

Последние годы в стране наблюдается сокращение площадей и объёмов производства земляники в связи с перепроизводством замороженной продукции и жёсткой конкуренцией на мировом и европейском рынках маркетинга ягод.

В других странах: России, Украине, Италии, Франции, Турции, Японии, Корее объёмы находятся в пределах 4-6% мирового производства.

Земляника требует больших затрат ручного труда на сбор ягод. Поэтому нередко производство земляники возникает в странах с дешёвой рабочей силой и подходящими климатическими условиями. К таковым относятся страны южной Америки, северной Африки, Новая Зеландия и другие.

Культура производства земляники не во всех странах одинакова. Мировым лидером урожайности считается штат Калифорния США. Здесь обычной является урожайность 50-60т/га и более, что достигается уникальными климатическими условиями и возможностью возделывания высокопродуктивных нейтральнотеплых сортов местной селекции Селва, Брайтон, Тристар и других.

На европейском континенте наиболее высокие урожаи получает Испания.

Основным агротехническим приёмом выращивания земляники в открытом грунте, как в Европе, так и в Америке является мульчирование почвы в сочетании с капельным орошением.

Стоимость ягод земляники в течение года не остаётся постоянной, но меняется в зависимости от сезона. Это стимулирует производство внесезонной продукции. Во многих странах мира, где в силу климатических условий продолжительность получения свежих ягод из открытого грунта ограничена, землянику выращивают в теплицах. Наиболее развита культура тепличного производства в Нидерландах, Японии. Теплицы в производстве ягод широко используются в Великобритании, Германии, Италии, Израиле.

## 2. Виды земляники.

По П.М. Жуковскому (1971), виды земляники (род *Fragaria*) распространены в Евразии и Америке. Точное число видов не установлено, по-видимому, 20—30 видов. Встречаются ещё не изученные. В Украине обитает лишь несколько дикорастущих видов. Род по происхождению лесной, мезофитный (т.е. произошедший в условиях среднего увлажнения).

Род *Fragaria* характеризуется четко выраженным полиплоидным рядом, при базовом числе хромосом  $n=7$ . Этот ряд имеет следующее выражение:  $2n=14, 28, 42, 56, 70, 84, 98$ . Диплоидные виды наиболее древние. Центром происхождения и первоначального развития рода была Восточная Азия. Здесь возникли диплоидные и первые тетраплоидные виды. Отсюда шло расселение земляники в Европу и Америку. Гексаплоидный вид, клубника (*F. moschata*), возник уже в Европе. В нем установлен геном *F. vesca*, древнего диплоидного вида. Октаплоидные виды, наиболее ценные для человека, образовались в Америке в большом отдалении от первичного центра и стали эндемиками Америки. Один из них, *F. Chiloensis*, занял огромный ареал от Аляски до Патагонии. Происхождение диких октаплоидов неизвестно. Некоторые виды проникли в тропики и в горные области Евразии. Единичные виды свойственны Японии и Гималаям.

***F. vesca* L.** — Земляника лесная ( $2n = 14$ ). Многолетнее травянистое растение, 5—20 см высотой, корневищное, усы длинные. Стебли прямостоячие, внизу опушенные, прикорневые листья тройчатые, на длинных черешках, опушенные оттопыренными волосками. Цветонос длинный, соцветие щитковидное, цветоножки длинные, прижатоопушенные; цветки обоеполые; цветоложе голое или маловолосистое. Плоды до 2 см длиной, округлые или конические, красные или белые.

В диком состоянии растет на лесных опушках, полянах, в невысокотравье, среди кустарников в Украине, в европейской части России (до южностепных районов), в Сибири, на Кавказе,

Средней Азии (Казахстан, Тянь-Шань); почти по всей Западной Европе. Размножается вегетативно. В Америку был занесен и там дичал, образовав даже несколько разновидностей. Плоды едят в сыром виде или готовят из них варенье, джем.

***F. moschata* Duch.** — Земляника мускатная, клубника. Многолетнее, часто двудомное травянистое растение, 15—40 см высотой, корневищем, густо одетыми остатками листьев и прилистников; усы короткие и тонкие, часто они не образуются. Стебель прямой, железисто-опушенный, черешки длинные. Соцветие щитко-

видное, из 5—12 цветков на коротких густоопушенных цветоножках, после отцветания значительно удлиняющихся. Цветки крупные, растения двудомные или полигамные (имеющие на одном растении одно- и двуполые цветки), строгой двудомности нет. Цветки бывают функционально мужские, функционально женские, строго мужские и строго женские. У дикой клубники плоды яйцевидные, мелкие или шаровидные с шейкой, часто белые или однобочно-розовые. У культурных форм плоды несколько крупнее, темно-вишневые, фиолетовые, мякоть рыхлая, с сильным мускусным запахом. Урожайность малая. Гексаплоидный вид ( $2n=42$ ) возник, возможно, в результате скрещивания *F. vesca* X *F. viridis* (аллополиплоид).

В диком состоянии растет в лесах, по кустарникам, в тенистых местах и в высоко травостое в Украине, в европейской части России — до Волги. В Поволжье дикая клубника сильно распространена в лесах (Саратовская область и др.).

В Европе вид был одомашнен, но из-за двудомности и низкой урожайности вытеснен земляникой садовой.

По традиции, в обиходе землянику садовую продолжают часто называть клубникой.

***F. viridis* Duch.** (синоним *F. Collina* Ehrh.) — Земляника зеленая, полуница ( $2n = 14$ ). Многолетнее травянистое растение, 5—20 см высотой, с корневищем; усы очень короткие или не образуются. Стебель прямостоячий, опушенный. Прикорневые листья с мохнатыми черешками. Соцветие щитковидное, малоцветковое одетое верхушечным листом. Цветки крупные, обоеполые; цветоложе волосистое, плоды шаровидные или обратно яйцевидные желтовато-белые, лишь на верхушке красноватые, весьма ароматные. В диком состоянии обитает на лугах, открытых разнотравных склонах, на лесных опушках почти по всей Украине и России, кроме севера, и почти по всей Западной Европе. Местное население занимается промысловым сбором плодов, а также собирает ее для собственного употребления в свежем виде и на варенье.

***F. virginiana* Duch.** — Земляника виргинская. Многолетнее травянистое растение, с корневищем. Стебель 15—25 см высотой опушенный, вначале прямостоячий, потом лежащий. Листья по краю зубчатые, на длинных (20—30 см) опушенных черешках. Соцветие 3—5-цветковое. Цветки обоеполые, иногда однополые. Плоды крупные, темно-красные, орешки глубоко погружены в «ямки» цветоложа. Пульпа розовая, сочная, ароматная, несколько кисловатая. В диком состоянии обитает в лесах, на опушках и в разнотравье в Северной Америке. Возделывается теперь мало, но в XVIII—XIX в.в. в культуре занимала важное положение. Октаплоидный американский вид ( $2n = 56$ ). Описано 3 подвида.

**F. chilensis Duch.** - Земляника чилийская. Многолетнее травянистое сильноопушенное растение, 15—25 см высотой, с толстым корневищем. Стебель прямостоячий. Листья кожистые, широкоовальные, по краю зубчатые, сверху гладкие, глянцевые, снизу жестковатоопушенные. Цветонос короткий, соцветие малоцветковое, цветки 0,5 см в диаметре, часто однополые, но есть и обоеполые. В диком состоянии обитает в Америке, от Аляски до Южной Америки. В Чили земляника распространена от побережья до предельной линии хвойных лесов, почти до высоты 3000 м, где в зимнее время морозы достигают  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Одомашнивая дикую чилийскую землянику, местное население отбирало растения с обоеполыми цветками. Плоды крупные, иногда очень крупные, 2—4 см в диаметре, светло-красные; пульпа сочная, ароматная, мякоть очень плотная, но вкус и аромат хуже, чем у *F. virginiana*.

Два октаплоидных вида земляники ( $2n = 56$ ), виргинская и чилийская отлично скрещиваются.

**F. ananassa Duch.** (синоним *F. grandiflora* Ehrh.) — Земляника садовая, ананасная. Многолетнее травянистое корневищное растение, 20—45 см высотой, усы короткие. Стебель вначале прямостоячий, потом лежащий под тяжестью плодов, по всей длине опушенный оттопыренными волосками. Соцветие более или менее многоцветковое. Плоды крупные, до 5 см в диаметре, очень разнообразной формы, часто пирамидальные, красные или бело-красноватые, иногда белые, с трудом отделяющиеся от ложа.

Аллополиплоид ( $2n = 56$ ), в диком состоянии неизвестный. Возделывается во многих странах земного шара, до  $69^{\circ}$  сев. широты. Занимает первое место в группе ягодных культур. Плоды содержат 5,48—9,23% сахаров (3,67—5,5% глюкозы, 0,57—2,1% сахарозы и 0,22—1,52% фруктозы), кислотность 0,56—1,37%, преобладает лимонная кислота. По содержанию витамина С садовая земляника в группе ягодных культур уступает лишь черной смородине. Плоды употребляются, прежде всего в свежем или замороженном виде, кроме того, они перерабатываются на варенье, джем, соки, мармелад, мороженое, желе, начинки для конфет, ликеры, вино, наливки. Сортов земляники многочисленны.

Происхождение *F. ananassa* связано со скрещиванием двух новосветских видов, *F. chilensis* X *F. virginiana* и явилось исходным этапом в истории развития садовой земляники.

В те годы, когда виргинская земляника попала в Европу, появилась книга Арчилазо де Вега «El Inca», в которой описано растение «chili», явно относящееся к чилийской землянике. В то же время миссионер в Южной Америке Алонзо до Овалле опубликовал в

1646 г. книгу «Historia del Regno de Chile», в которой подробно описал чилийскую землянику, в изобилии произраставшую повсюду в Чили. Плоды ее продавали на рынках по большой цене. Однако в Европе она стала известна лишь с 1714 г, после путешествия по Чили французского офицера Фрезье, которое он описал в 1716 г. В то время чилийская земляника уже широко культивировалась в Чили. Фрезье сообщал, что, собрав немного растений в Чили, он с величайшими трудностями сохранил часть их во время 6-месячного плавания при возвращении во Францию. Несколько растений он передал известному ботанику Жюссье, а также ботанику Дюшеню, впоследствии монографу земляник. В Версальском саду Дюшень не мог получить плодов, но, будучи хорошим исследователем, он впервые установил причину этой неудачи: растения имели только женские цветки. Он писал, что размноженные в других местах женские растения оказались в соседстве с растениями виргинской земляники и растениями клубники (*F. moschata*), и поэтому происходило переопыление. Скрещивание с клубникой ничего не могло дать, так как при гетероплоидных комбинациях у гибридов земляники возникает нежизнеспособное потомство, но скрещивание с виргинской самопроизвольно приводило к возникновению ананасной земляники. Кроме того, вскоре было замечено, что чилийская земляника при семенном размножении дает некоторое число растений с обоеполюми цветками. В настоящее время в тех местах, где еще существует культура *F. chilensis*, растения на плантациях все двуполые. Это явный результат отбора, произведенного садоводами.

**Миллер (Miller)** в 1759 г опубликовал первое описание и рисунок ананасной земляники (*F. ananassa*), не зная еще о ее происхождении. Только в начале XIX в. настоящих селекционных успехов добились Найт и Кин. В 1819 г. был искусственно получен сеянец Кина, ставший типичной садовой земляникой, произведшей сенсацию в мировом плодоводстве. Дикие европейские диплоидные виды *F. Vesca*, *F. viridis* и гексаплоидная клубника *F. moschata*, несмотря на давнее культивирование, были быстро вытеснены аллооктоплоидом *F. ananassa*. Поэтому практически все сорта, встречающиеся на приусадебных участках и на промышленных плантациях относятся к одному виду – земляника садовая. О сортах этого вида и пойдет речь ниже.

Анализ мирового разнообразия сортов современной садовой земляники показал, что нередко они сильно уклоняются в сторону то одного, то другого родителя, так что бывает трудно их отличить. Отдаленное и притом разное экологическое скрещивание сделало садовую землянику весьма пластичным растением. Садовую зем-

лянику разводят обычно усами, а не семенами, или делением куста, поэтому она сохраняет свою сложную гибридную природу.

В России земляника появилась в культуре впервые в саду царя Алексея (отца Петра I) в подмосковном селе Измайлово. Чтобы развести в этом саду различные заморские плоды, были разосланы специальные гонцы в разные южные владения и за границу, откуда и была доставлена в 1654 г. виргинская земляника. Петр I во время похода на Азов велел доставить в Санкт-Петербург живые растения клубники. Эти два случая имели немалое значение в истории разведения в России и Украине земляники и клубники. Что касается использования *F. vesca* и *F. viridis*, то в России и в Украине население издревле практиковало сбор плодов этих растений, их было так много, что не было большой нужды одомашнивать их, они и так всегда были под рукой.

### 3. Морфология земляники.

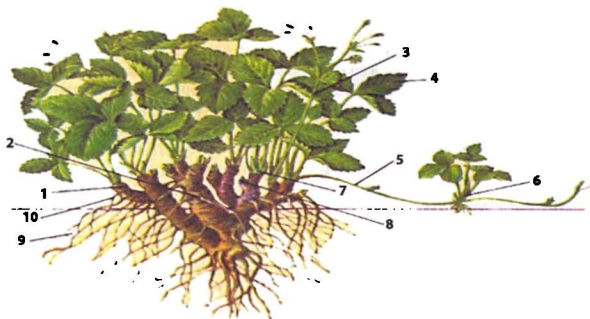
Земляника садовая – многолетнее травянистое вечнозеленое растение. Продолжительность жизни по А.Д. Бурмистрову (1985) может достигать 15 – 17 лет, чаще составляет 8 – 10 лет, а продуктивный возраст ограничен 2 – 4 годами. Продолжительность жизни и продуктивного периода зависят, прежде всего, от внешних условий: чем в большей степени они соответствуют ее биологическим требованиям, тем продуктивнее растения и продолжительнее их жизнь.

#### 3.1. Надземная часть

Надземная часть земляники состоит из трёх типов побегов: укороченного разветвленного стебля, несущего тройчатые листья; органов плодоношения - цветоносов и специализированных органов вегетативного размножения - усов.

Разветвления стебля носят название рожков (рис.1).

Их длина составляет 1 – 3см, а количество увеличивается с возрастом от 1 – 2 на первом году жизни до 10 шт. и более к 3 – 5 годам.



**Рисунок 1.** (по В.Ф. Белову и И.И. Чухляеву, 1983). Строение куста земляники: 1- рожок; 2- многолетнее корневище; 3-цветонос; 4- лист; 5- шнуровидный вегетативный побег (плеть, ус); 6- розетка; 7-верхушечная почка; 8- пазушная почка; 9- боковые корни; 10- придаточные корни рожка.

Каждый рожок несет на себе 7 – 17 листьев. Их количество и размер зависят от условий выращивания. Чем они лучше, тем крупнее листья.

Размеры и формы куста земляники в основном определяются количеством листьев, длиной их черешков и направлением роста. Эти признаки могут изменяться в зависимости от возраста растений и условий выращивания (плодородие почвы, степень загущенности, степень затененности деревьями в саду и т. д.).

В умеренном климате при выращивании на открытых участках при однострочном размещении и соблюдении основных правил ухода взрослые кусты земляники обычно хорошо развиты и у них достаточно четко проявляются сортовые различия.

В этих условиях высокими следует считать кусты, у которых основная масса листовых пластинок находится на уровне 26—30 см и более над поверхностью почвы. По сведениям Л.А. Ежова (1979) высота кустов земляники может достигать 40 см и более. У кустов средней высоты листовые пластинки расположены на высоте 20—25 см, у низких — на высоте 15—25 см. В большинстве случаев у сортов, имеющих высокие кусты, черешки листьев направлены вертикально вверх или растут слегка наклонно. При этом создается загущенность — компактность кустов.

В тех случаях, когда листья растут наклонно, формируется куст аскидного типа.

Степень облиственности (количество листьев) у разных сортов различна. Этот признак значительно меняется в зависимости от возраста растений.

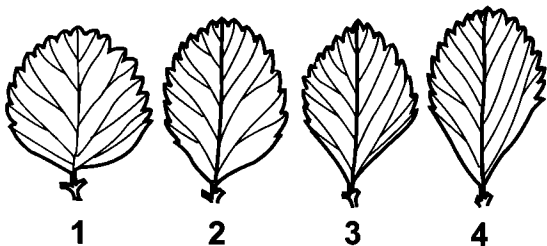
Листья являются органами, в которых из воды и углекислого азота на свету в процессе фотосинтеза вырабатывается органическое вещество в виде растворимых углеводов и крахмала. В дальнейшем крахмал превращается в сахар, другие углеводы, служащие основой поддержания жизни растения и воспитания рожая. Чем больше листовая поверхность, тем больше вырабатывается органических веществ, крупнее растения и выше рожай. Облиственность разных сортов не одинакова. Однако установлено: чем больше на растении данного сорта листьев, тем выше его продуктивность. Например, у сорта Редгонтлит их количество на одно растение может составлять 35 — 40 шт. и более, а урожай свыше 400 г/куст. По сведениям А. Милешко (1964), количество листьев на кусте может достигать 80-100 шт. и даже более.

Следовательно, усилия садовода должны быть направлены, в первую очередь, на создание здорового, хорошо развитого листового аппарата.

Как правило, листья у всех видов земляники состоят из трех долей (пластинок), прикрепленных с помощью коротеньких черешочков к верхней точке общего черешка. У некоторых сортов часть

листьев имеет по 4 и даже по 5 долей. В средней части черешка могут быть дополнительные маленькие дольки.

Наиболее четкими и мало изменчивыми сортовыми признаками листьев земляники являются форма и поверхность листовых пластинок, особенно хорошо выраженных на средней доле (рис. 2).



**Рисунок 2.** Формы средних долек листьев земляники: 1 - округлая, 2 - овальная, 3 - ромбическая, 4 - обратнойцевидная.

Доли бывают округлые, овальные, ромбические, обратнойцевидные, т. е. расширенные в верхней части и суженные к основанию. У многих сортов средние доли листьев имеют переходные формы: овально-округлую, овально-ромбическую и другие. Зубчики по краям листовых пластинок — также характерный сортовой признак. Они могут быть узкими и широкими, острыми (пильчатыми) или закругленными, плоскими, выпуклыми (подогнутыми книзу) или изогнутыми в разные стороны, что делает края листовых пластинок волнистыми. У некоторых сортов основания соседних зубчиков налегают друг на друга.

У одних сортов пластинки листьев почти плоские, у других выпуклые (с отогнутыми вниз краями) или вогнутые, т. е. с загнутыми вверх краями (тип «сковородочки») или сложенными под углом по центральной жилке в виде лодочки. У многих сортов поверхность листьев изогнута более сложно, например, вершина отогнута вниз, а нижние края по обе стороны черешка слегка приподняты, или же вся пластинка неправильно изогнута и имеет измятый вид. При попытке расплатать такие листья в одной плоскости образуются складки.

Размер листовых пластинок у разных сортов неодинаков. Условно можно выделить сорта с крупными листьями, у которых длина и ширина долей достигает 12—15 см и с мелкими листьями

длина и ширина долей у которых равна 5–7 см. Размер листьев связан с размером ягод: мелколистный сорт имеет мелкие ягоды, крупнолистные – крупные. У большинства сортов листья по размерам занимают среднее положение между указанными крайними размерами.

Листья различаются и по цвету, или, точнее, по оттенкам зелёного цвета. Сравнивать сорта по окраске листьев лучше всего в период цветения. При этом следует оценивать окраску не по отдельным листьям, а в целом по всей площадке, занятой сортом. Светло-зеленая окраска характерна для листьев сортов Редгонтлит, Крымская ранняя, Клеры, Эльсанта, темно-зеленая — для сортов Крымчанка, Зенга Зенгана, Ольвия и других. У многих сортов хорошо заметна разница в интенсивности окраски молодых (более светлая) и старых (более темная) листьев.

Листья одних сортов блестящие (Ольвия), других — тусклые (Фестивальная, Хоней). Часто тусклость листьев, особенно молодых, объясняется густым восковым налетом.

Нижняя сторона листьев обычно опушена прижатыми волосками, а на верхней стороне волоски оттопыренные и более редкие. Густая опушенность и плотная листовая пластинка характерны для сортов земляники более засухоустойчивых.

В нижней части листа по обе стороны расширенного влагалища имеются 2 листовые пластинки в форме язычков — прилистники. У большинства сортов прилистники молодых листьев светло-зеленые с розовыми полосками и пятнами, у некоторых сортов зеленые или зеленовато-белые или окрашены в интенсивно красный цвет. У старых листьев прилистники приобретают ржавую окраску.

Черешки листьев почти у всех сортов опушены волосками, направленными перпендикулярно или под углом (отстоящее опушение). Лишь у немногих сортов волоски плотно прижаты к черешкам. Расположение волосков на черешках и цветочных стеблях постоянно, это — важный апробационный признак для земляники.

Окраска черешков и прилистников в розово-красный цвет связана с ярко-красной и темно-красной окраской ягод.

Листья земляники обновляются три раза в год — весной, летом и осенью. Проходит это незаметно, так как отмирание старых листьев и появление новых протекает постепенно и одновременно. Продолжительность жизни листьев, появившихся в разное время неодинакова.

Листья, образовавшиеся весной, имеют наибольшие размеры и функционируют в течение 70 – 80 дней, с апреля по июнь – начало июля. Их сменяют летние листья, отрастающие после плодоношения (конец июня – середина июля). Весенние листья обеспечи-

вают урожай, а летние – закладку цветковых почек и накопление запасных питательных веществ, помогающих растениям перенести неблагоприятные условия зимы. Осенью на смену летним появляются осенние листья, сохраняющие жизнеспособность до весны.

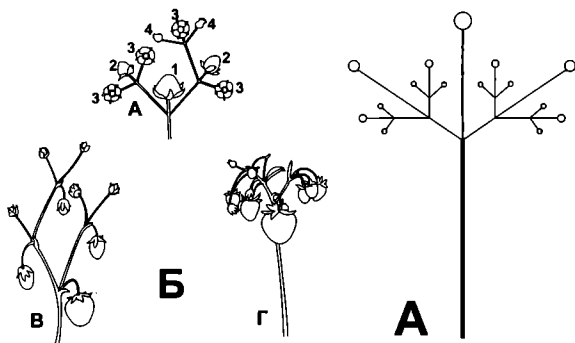
В основании каждого листа, там, где он прикрепляется к стеблю, в так называемой пазухе образуются почки. В пазухах верхних листьев формируются верхнепазушные почки, чаще всего цветковые. Они обеспечивают урожай. В пазухах нижних листьев закладываются нижнепазушные почки. Как правило, они вегетативные. Из них образуются специализированные органы вегетативного размножения – плети усов.

На ранних стадиях развития между почками вегетативными и цветковыми (генеративными) разницы нет. Однако в дальнейшем часть из них продолжает развиваться по вегетативному пути, а другая часть – по генеративному. Переход на генеративный путь развития зависит от внешних и внутренних факторов. К числу внутренних относятся биологические особенности сорта, его наследственные свойства, внутренняя предрасположенность образовывать меньшее или большее количество цветковых почек. К внешним факторам относятся длина дня, освещенность, температура обеспеченность влагой, минеральное питание.

Управляя внешними условиями, мы можем в широких пределах регулировать количество цветковых почек у растения. Например, такой сорт как Редгонтлит при определенных условиях образует только цветковые почки и непрерывно плодоносит в течение 4 – 6 месяцев. Плети у него при этом не формируются. В обычных условиях он ведет себя как большинство других сортов плодоносит короткий срок, в течение 3-4 недель, затем в обилии образует усы.

**Цветоносы.** Каждый рожок несет на своей верхушке цветковую почку с зачатками цветоноса. Цветонос у земляники садовой не возвышается над уровнем листьев, как, например, у клубники, а чаще находится на их уровне или несколько ниже. Соцветия земляники образуются из разветвлений цветоносов. Тип соцветия земляники носит название дихазий. Он состоит из нескольких порядков двойных разветвлений (рис. 3).

У основания их формируется по одному цветку. Правильность такого типа ветвления иногда нарушается: одно из основных плеч соцветия развивается сильнее, чем второе, или вместо двух разветвлений образуются три; при основании отдельных разветвлений ягоды отсутствуют. Соцветия наиболее развитых цветоносов, как правило, имеют 3—4 порядка ветвления. Конечные разветвления соцветия, заканчивающиеся цветками, называют цветоножками или плодоножками.



**Рисунок 3. Строение соцветий земляники: схема (А) и типы цветоносов (Б)**  
 А - схема ветвления и очередности цветков и ягод в соцветии: 1 - ягода (цветок) первого порядка, 2 - ягоды (цветки) второго порядка, 3 - цветки третьего порядка, 4 - бутоны (цветки) четвертого порядка ветвления. Б - типы цветоносов (раскидистый (В) и компактный (Г)).

В пределах каждого куста наибольшей высоты и степени ветвления достигают цветоносы, первыми появившиеся весной. Цветение и созревание ягод начинается именно на них. Эти цветоносы наиболее характерны для каждого сорта. Они могут быть выше или ниже уровня листьев, а также на уровне их, расти вертикально, лишь в дальнейшем сгибаясь под тяжестью ягод (у большинства сортов), или с самого начала расти наклонно. Если разветвления цветоноса (соцветия) имеют значительную длину и цветки расположены на разной высоте, такие цветоносы называются раскидистыми (рис. 3, В).

При сближенном расположении разветвлений цветки собраны в короткую кисть, и цветоносы называют компактными (рис. 3, Г). Тип цветоносов зависит и от их толщины, длины и числа цветоножек и цветков. Количество цветков в соцветии является сортовой особенностью и изменяется с возрастом растения. У молодых однолетних растений в соцветии образуется всего 5-7 цветков, у двухлетних и старше – до 15-30 цветков.

В окраске цветоносов и цветоножек у большинства сортов нет существенной разницы. Они зеленого цвета, иногда с «загаром» (румянцем) на солнечной стороне.

Опушение цветоносов почти у всех сортов отстоящее, лишь у отдельных прижатое. Опушение цветоножек может быть прижатым или отстоящим. Этот как будто бы мелкий морфологический признак иногда является решающим при определении того или иного сорта.

Цветки земляники принято обозначать порядковым номером в зависимости от их расположения в соцветии. Цветок первого порядка находится в основании первого разветвления, два цветка второго порядка в основании разветвлений второго порядка и так далее. Иногда цветок в основании первого разветвления обозначается в литературе как цветок нулевого порядка, а цветками первого порядка называют цветки, образовавшиеся в основании следующих разветвлений соцветия. В дальнейшем мы будем придерживаться первой схемы нумерации.

Цветки всех видов земляники пятерного типа. Чашечка состоит из двух рядов чашелистиков (5x2), а венчик — из пяти лепестков. У садовой земляники такое число чашелистиков и лепестков имеют лишь цветки верхних порядков. Цветки же первого, а иногда и второго порядка обычно имеют увеличенное число и чашелистиков, и лепестков.

Как правило, первые цветки самые крупные в соцветии. Размер цветков определяется величиной венчика: у одних сортов он достигает 5—5,5 см в диаметре, у других — лишь 2 см. У ряда сортов лепестки почти плоские или слабоогнутые и венчик имеет правильную округлую форму, а у некоторых они изогнуты в разных направлениях (скрученные или гофрированные). Хотя у большинства сортов чашечки цветков в основном сходны между собой, у отдельных сортов они имеют отличительные признаки (чашелистики очень крупные или мелкие, узкие или широкие иногда рассеченные). Характерные особенности чашечек наиболее наглядно проявляются на зрелых ягодах.

У большинства сортов крупноплодной земляники цветки обоеполые (совершенные), хорошо опыляющиеся своей же пылью. Многочисленные тычинки окружают находящееся в центре цветка цветоложе (плодоложе), в виде бугорка, на котором расположены многочисленные пестики (рис. 4, цветок справа).

Из плодоложа в дальнейшем образуется ягода, а из пестиков — семечки. У отдельных сортов тычинки недоразвиты и не образуют пыльцы, при этом их размеры настолько малы, что при первом взгляде на цветок совсем незаметны. Такие цветки называют женскими пестичными, бестычиночными, или несовершенными (рис. 4, слева).

Иногда у отдельных сортов тычинки недоразвиты только в первых цветках (Редгонтлит), а во всех последующих имеют нормальные размеры и образуют полноценную пыльцу. Такие сорта относят к обоеполым.



**Рисунок 4.** Типы цветков земляники: совершенный (справа) и несовершенный (слева).

Среди садовой земляники очень редко появляются растения, у которых все цветки — мужские, т. е. тычинки нормально функционируют, а пестики недоразвиты, не способны к оплодотворению. Но есть сорта, у которых пестики и тычинки выглядят нормально развитыми во всех цветках, а ягоды образуются только из цветков первых и вторых, иногда третьих порядков, верхние же цветки не способны оплодотворяться. Цветки, засыхающие после цветения, называют физиологически мужскими.

Остатки тычинок с засохшими пыльниками сохраняются при созревании зрелых ягод, под чашелистиками. По наличию или отсутствию их можно судить о типе (обоеполые или женские) цветков данного сорта. Полная раздельнополость, т. е. наличие на одних растениях женских на других мужских цветков, характерна для клубники.

Форма цветоложа определяет форму ягоды, которая из него разовьется. Но поскольку цветоложа сравнительно мелкие, а кроме того густо покрыты пестиками, то они обычно выглядят почти одинаковыми — полушаровидными или ширококоническими. Хорошо улавливаются невооруженным глазом лишь различия в форме цветоложа первых цветков у отдельных сортов.

Иногда определению сорта помогает окраска пестиков. У большинства сортов они желтые, у некоторых красновато-оранжевые или бурые на вершине цветоложа.

Цветение происходит не у всех бутонов одновременно, а начинается с центрального, находящегося на основной оси. Затем

распускаются цветки на разветвлениях первого и последующих порядков. Величина ягод и их масса зависят от сорта, порядка расположения ягод на цветоносе, сроков созревания, а также от возраста и состояния растений.

Понятие о крупноплодности меняется в зависимости от сравниваемого набора сортов и агротехники. В 60-х годах прошлого столетия крупными (по всем сборам) считались плоды массой 6-7 г, в 80-х годах-10-12 г, в настоящее время крупноплодные сорта имеют массу плодов 15 и более граммов, а отдельные ягоды достигают массы 130 г.

Ягоды первого порядка в пределах каждого сорта несколько варьируют и по форме, но все же для каждого сорта есть определенные границы изменчивости, поэтому нетрудно выявить типичную форму.

Ягоды бывают овальные (более правильно говорить шаровидные), усеченно-конические, конические, овальные (яйцевидные) репчатые, бочёнковидные, кубаревидные, трехгранные, почковидные, клиновидные, гребневидные (рис. 5).

Овальная и кубаревидная формы связаны с наличием у ягоды шейки (суженная, лишенная семянок часть ягоды возле чашечки). У почковидных ягод в месте прикрепления их к цветоножкам образуется углубление.

Гребневидные ягоды возле вершины расширены в одном направлении и сплющены в другом. Эти ягоды обычно являются результатом фасциации, т. е. срастания двух или трех цветков. У таких ягод бывает плоская цветоножка с продольными бороздками и увеличенное число чашелистиков. Иногда фасциации выражаются в срастании двух или трех цветоносов по всей их дли-

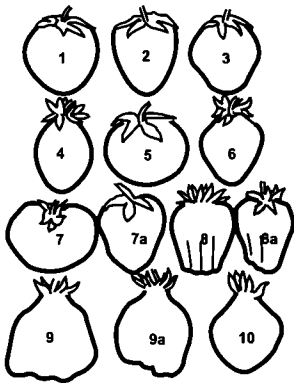


Рисунок 5. Основные формы ягод земляники: 1 - округлая (шаровидная); 2 - коническая; 3 - усеченно-коническая; 4 - овальная; 5 - репчатая; 6 - кубаревидная; 7, 7а - почковидная; 8, 8а - клиновидная (ребристая); 9, 9а - гребневидная; 10 - трехгранная.

не. Склонность к фасциации — сортовой признак. Основная форма ягод часто усложнена ребристостью (бороздчатостью) поверхности.

Ягоды вторых, а особенно третьих и четвертых порядков менее разнообразны; они чаще всего конические или округло-конические и отличаются главным образом наличием или отсутствием шейки.

Семянки у большинства сортов полупогружены в мякоть, у некоторых значительно заглублены или, наоборот, расположены поверхностно. Последнее свойство ценно как показатель высокой транспортабельности ягод. Ягоды с погружёнными сеянками нетранспортабельны и предназначены для местного потребления (сорт Ясна).

Чашелистики сохраняются зелеными до полного созревания ягоды и могут занимать при этом разное положение. У большинства сортов они частично прижаты или полуприжаты к ягоде. У некоторых сортов все чашелистики плотно прижаты к ягоде или, наоборот, отогнуты в сторону цветоножки.

Окраска поверхности зрелых ягод у разных сортов может быть от бледно-розовой до темно-красной. Наиболее часто она красная, средней интенсивности с различными оттенками: оранжевым, кирпичным, малиновым. У одних сортов ягоды окрашены равномерно, у других они с более ярким румянцем на солнечной стороне. У некоторых сортов вершина ягод остается светлой, иногда зеленоватой.

Семена большей частью краснеют одновременно с ягодой, интенсивнее на солнечной стороне, а на затененной могут оставаться желтовато-зелеными. У отдельных сортов на светло-красных ягодах выделяются темноокрашенные семена или же на ярко-красном фоне ягоды — желтые семена.

У большинства сортов с темной поверхностной окраской ягод мякоть красная, у сортов с более светлыми ягодами мякоть розовая или даже белая. У поверхности ягод мякоть окрашена сильнее, чем в центре.

Мякоть имеет различную плотность, заполняет всю ягоду или образует внутри полость, в которой располагается плотный стержень, соединенный с цветоножкой.

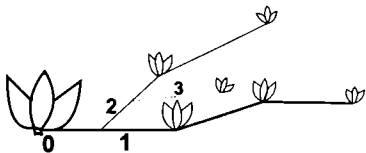
Ягоды отличаются по размеру и вкусу. Самыми крупными вырастают первые ягоды. В последующем они мельчают, у некоторых сортов — в несколько раз. Например, у сорта Гигантелла плоды третьего сбора в три-четыре раза уступают по массе плодам первого сбора. Количество цветков на каждом цветоносе и на растении в целом образуется больше, чем растение сможет обеспечить

плодов питательными веществами. Обычно ягоды диаметром 2,5-3 см и крупнее вырастают на 20-25% цветков, иногда меньше. Во время уборки урожая, чтобы не ослаблять растение, цветоносы, на которых ягоды помельчали до 2 см в диаметре удаляют, выламывая их у основания.

Количество рожков с возрастом растений увеличивается. Чем оно старше, тем больше рожков, больше цветковых почек и, казалось бы, должен быть выше урожай. На практике, однако, бывает наоборот. Самый высокий и качественный урожай формируется в первый или второй год после посадки. В последующем количество рожков, цветоносов и цветков увеличивается, а размер и качество ягод снижаются. Это связано со старением растения, в первую очередь корневой системы. Она с возрастом не увеличивается, а даже несколько уменьшается и оказывается неспособной обеспечить водой и питательными веществами все увеличивающуюся надземную часть.

**Усы (плети усов)** земляники образуются из нижних трех почек (Катинская, 1961). Они появляются в конце мая — начале июня. Но в это время земляника вступает в фазу цветения и плодоношения и по этой причине они развиваются очень медленно. С окончанием плодоношения число усов значительно увеличивается а их рост продолжается до глубокой осени.

Ус земляники представляет собой длинный шнуровидный побег с узлами. Побеги, образовавшиеся из пазухи листьев материнского растения, называют усам первого порядка. Они способны ветвиться с образованием плетей (усов) второго порядка, а при обильном азотном питании и плетей третьего порядка. На всех плетях (усах) формируются дочерние розетки, существенно различающиеся по степени развития. Степень их развития зависит от срока образования и порядка ветвления плети. Чем выше порядок ветвления плети, тем слабее молодое растение земляники и, наоборот, чем



**Рисунок 6.** Схема маточного растения земляники. Цифрами обозначены порядки ветвления плетей усов земляники.

ниже порядок ветвления розетки, тем она сильнее развита (рис. 6). Другими словами чем раньше образовалась розетка и чем ближе к материнскому растению, тем сильнее она развита и выше её потенциальный урожай.

Способность к ко

личественному образованию усов, розеток, длина междоузлий на плетях – сортовые признаки. Например, сорта нейтрального дня продуцируют мало усов. На ранних стадиях развития они превращаются в репродуктивные органы – цветоносы, поэтому вместо обилия усов в летний период такие сорта почти непрерывно цветут, принося не урожай розеток как обычные сорта, а урожай плодов. Или, например, сорт Редгонтлит склонен к образованию длинных плетей и длинных междоузлий, а сорт Зенга Зенгана – коротких междоузлий на коротких усах. Большинство сортов образуют плети усов длиной 100 см и более. Это следует учитывать при выборе схемы закладки маточника земляники.

Продуктивность одного маточного растения земляники большинством авторов оценивается как 1:20-40. Она в значительной степени зависит от уровня агротехники и приёмов размножения. Потенциально от одного маточного растения земляники в лабораторных условиях можно получить до 200 и даже до 400 розеток.

Дочерние растения (розетки) служат посадочным материалом для закладки новых насаждений.

### 3.2. Подземная часть

Подземная часть земляники представлена многолетним корне-



Рисунок 7. Корни молодого растения земляники. У них белый, желтый или светло-коричневый цвет и мочковатая система. Рассада с такими корнями хорошо приживается при пересадке.

вищем и мочковатыми корнями. На первом году жизни корневая система не имеет корневища и состоит из проводящих корней диаметром 1 – 3мм, расположенных у основания розетки и более тонких всасывающих, в обилии покрывающих среднюю и нижнюю части основных корней (рис. 7).

Первоначально корни начинают развиваться в нижней части розеток в виде воздушных бугорков на узлах стелющихся побегов усов (рис. 8).

Они являются зачатками самых крупных корней нового растения (рис. 9) и определяют мощность развития куста, а также его урожайность в первые один - два года. Поэтому очень важно иметь в качестве посадочного материала молодые растения, обладающие хорошо развитой корневой системой и не повреждать ее при по-

садке на постоянное место.

Корневые зачатки быстро растут. Попадая в благоприятные условия (плодородная почва, достаточная обеспеченность влагой и теплом) уже через 5-7 дней они достигают длины 7-10 см



**Рисунок 8.** В основании розетки заметны небольшие бугорки - зачатки будущих корней

и становятся основными корнями будущего растения. Первоначально они не имеют разветвлений, окрашены в белый цвет и поглощают воду и элементы минерального питания всей своей поверхностью.

Скорость роста корней земляники изменяется волнообразно.



**Рисунок 9.** Корни земляники, через 7-10 дней после появления корневых зачатков.

Наиболее активное корнеобразование и рост отмечаются весной. В период роста молодых завязей (зеленцов) он постепенно затухает и почти полностью прекращается в период созревания урожая.

После плодоношения растения готовы к новой волне корнеобразования и роста, пик которой приходится на начало осени. К концу осени — началу зимы активность роста корней

вновь снижается.

Летний спад активности роста корней связан с формированием урожая и влажностью почвы. При недостатке влаги в почве в послеуборочный период он может затянуться до осени. Следствием этого является, как правило, ухудшение снабжения надземной части водой и минеральными веществами, слабая закладка цветковых почек и неурожай в следующем году. Такое состояние нередко наблюдается в производственных условиях при низкой агротехнике когда после сбора урожая про землянику забывают до следующего года. Особенно пагубны последствия такого отношения к растениям в засушливых условиях южной зоны.

Осенние корни земляники живут 8-9 месяцев, с августа-сентября по апрель. Корни, сформировавшиеся в конце лета и осенью



**Рисунок 10.** Двухлетнее (А) и трехлетнее (Б) растения земляники.

темы. Рост завязи и налив ягод обеспечивают, в основном корни, образующиеся весной.

Молодые корни на смену старым образуются в основании рожков (Рис. 10). Если рожки расположены близко к почве, корни достигают ее поверхности и закрепляются в ней. Корни земляники обладают свойством контрактильности, то есть они могут уменьшать свою длину и, таким образом, втягивать в почву основание стебля. В результате основание куста земляники ежегодно внедряется в почву и таким образом формируется подземная часть стебля – корневище (Рис 10 б). Оно служит хранилищем запасных веществ и резервных почек. В случае утраты надземной части корневище может дать жизнь новому растению из запасных почек.

Корни, образовавшиеся в предыдущем году (рис. 11,1), чернеют, утрачивают свои функции и отмирают. Корни, выросшие весной, еще функционируют: на них сохраняются активные всасывающие корешки желтого и светло-коричневого цвета. На смену тем и другим формируются новые, из верхней части корневой шейки (2).

Одновременно с заглублением части стебля в почву нижняя часть корневища отмирает.

Агротехника должна быть направлена на то, чтобы активность роста и степень развития корневой системы с годами не снижалась и была достаточной для снабжения надземной части водой и минеральными веществ-



**Рисунок 11.** На смену отмершим корням из средней или верхней части корневой шейки вырастают новые.

вами. При наличии большого количества рожков и цветоносов в надземной части и слабой корневой системе листья образуются небольшими и не могут обеспечить формирование полноценного урожая. Ягоды, соответственно, формируются мелкими и, несмотря на большое количество цветоносов, цветков, обильное цветение урожай получается небольшим, а его качество – низким. Поэтому ухаживая за растениями надо помнить о соответствии между надземной и подземной частями. Мощной корневой системе соответствует хорошо развитая надземная часть. Если урожай чрезмерный его необходимо нормировать, удаляя несколько цветоносов или цветков и завязей на цветоносах.

Глубина залегания корней земляники сравнительно небольшая большая их часть размещается в слое 10-40 см. На почвах тяжёлых корни земляники осваивают обычно слой 7-25 см, на более лёгких – 10-40 см. Развитие корневой системы земляники тесно связано с глубиной предпосадочной обработки почвы и её окультуренностью: чем мощнее пахотный слой, тем глубже корни проникают в почву (Г.И. Груздев, по Е.Г. Кузнецовой, 1981). При этом отдельные корни земляники могут достигать глубины 80-100 см.

## 4. Факторы внешней среды и их влияние на рост и плодоношение земляники.

Состояние, сила роста, темпы развития растений и их продуктивность зависят от внешних условий – света, тепла, плодородия почвы, её физических свойств, обеспеченности влагой.

### 4.1. Свет.

Свет является основным лимитирующим фактором выращивания растений, особенно в защищенном грунте (Клешнин А.Ф., 1954; Леман В.М., 1961).

О требовательности земляники к интенсивности света в научной литературе имеются различные сведения. Шитт П.Г. (1952), Клешнин А.Ф. (1954) землянику считают теневыносливой культурой, ее растения дают максимальный прирост сухой массы при интенсивности радиации 50 тыс. эрг/см<sup>2</sup>сек, в отличие, например, от томатов, у которых прирост сухой массы наблюдается и при вдвое большей интенсивности света (Мошков Б.С., 1953).

Бурмистров А.Д. (1985), считает, что в естественных условиях небольшое затенение не только не вредит землянике, но даже полезно, особенно в условиях юга, где она нередко страдает на открытых площадках от зноя, ветров и недостатка влаги в почве. Этого же мнения придерживаются Дука С.Х., (1959), Резниченко А.Г., (цит. по Бурмистрову А.Д., 1985).

Степень теневыносливости растений нередко определяют по реакции листового аппарата: как при очень слабом, так и при сильном свете на растениях образуются мелкие листья. Наибольшая вегетативная масса формируется при 10-15% от средней интенсивности естественного света (Цельникер Ю.Л. с соавт., 1982). Вместе с этим Сопиева В.А., (1969) считает, что земляника более требовательна к условиям освещенности. У нее при освещенности, равной 75% от возможной естественной, формируется наибольшая вегетативная масса, но урожайность снижается. Значительное затенение земляники в естественных условиях вызывает обильное усообразование, но плодоносит она слабее, так как цветковые почки закладываются поздно и менее интенсивно, чем при хорошем освещении (Ряднова И.М., Еремин Г.В., 1966; Катинская Ю.К., 1961). В местах своего естественного происхождения она лучше всего растет и плодоносит на открытых участках. Поэтому Н.Г. Жучков и Ю.К. Катинская считают землянику весьма светолюбивым растением и рекомендуют выращивать ее на хорошо освещенных местах (цит. по Бурмистрову А.Д., 1972).

На процессы роста и плодоношения оказывает влияние не толь-

уменьшается. Из зарубежного опыта известно, что круглогодов выращивание ягод земляники в теплицах практикуется в район южной Японии (о. Кюсю), находящегося на широте 38° с.ш. (Вл дивосток, Ашхабад, Душанбе, Нахичевань)

Начиная с конца зимы в ранневесенний период практикует получение ягод в южной Италии. На этой же широте находят города Тбилиси, Ереван, Самарканд, Фергана (табл.14).

**Таблица 14. Широтные границы распространения промышленной тепличной культуры земляники.**

| Географический пункт                     | Градусы сев. шир. | Соответствует широтной зоне стран СНГ   |
|--|-------------------|---|
| Нидерланды                               | 51-52             | Чернигов, Курск, Оренбург   |
| Англия (южная)                           | 50-51             | Иркутск   |
| Бельгия                                  | 50                | Киев, Актюбинск, Караганда, Благовещенск, Комсомольск-на-Амуре, Днепрпетровск, Волгоград, |
| Франция (северная)                       | 49                | Днепропетровск, Волгоград, Джезказган, Хабаровск.   |
| Франция (южная)                          | 44 — 45           | Южно-Сахалинск, Бишкек, Ташкент   |
| Япония (северная о.Хоккайдо)             |                   | Одесса, Николаев, Херсон, Мелитополь, Симферополь, Краснодар, Алматы                      |
| Италия (северная, Милан)                 |                   | Астрахань   |
| Италия южная (Неаполь)                   | 40 — 41           | Тбилиси, Ереван, Самарканд, Фергана   |
| Япония (центральная, Фукусима, о. Хонсю) | 38                | Ашхабад, Душанбе, Нахичевань, Владивосток   |

Таким образом, по отношению к свету земляника садовая является светолюбивым, короткодневным с количественным типом фотопериодической реакции растением. Закладка почечки проходит на коротком, а цветение и плодоношение - на длинном (16-часовом) или непрерывном освещении. Свет оказывая непосредственное влияние на общее состояние, рост, развитие и продуктивность земляники. Сорты различаются по степени теневосливости. Среди изученных наиболее светолюбивым оказался сорт Горелла, а самым теневосливым - Редгонтлит.

Нижней границей интенсивности освещения, при которой возможно выращивание сортов Редгонтлит и Крымская ранняя без значительного снижения урожая, находится на уровне 0,0908 кВт·м<sup>2</sup> на 16-часовом дне.

Суммарная облученность при такой интенсивности радиации для разных сортов неодинакова и составляет за период от начала вегетации до плодоношения для Крымской ранней 324,3, для Ред-гонтлита - 366,1 и Гореллы 418,4 мДж/м<sup>2</sup>. Недостаток в интенсивности радиации частично можно компенсировать увеличением продолжительности светопериода.

Круглогодное выращивание земляники в теплицах по условиям естественной освещенности возможно лишь в районах городов Нахичевани, Ашхабада, Душанбе, Владивостока и других пунктах, расположенных в седьмом световом поясе.

В естественных условиях при недостатке света земляника плохо растет и почти не плодоносит. Первыми реагируют на снижение интенсивности света репродуктивные органы — цветоносы, цветки, завязь. Цветоносы развиваются слабее, цветков на них становится меньше и они мельче. Со снижением освещенности увеличивается количество стерильных цветков, то — есть цветков, не давших завязь.

При очень слабом освещении плоды становятся уродливыми, а урожай — низким.

Такие условия создаются в теплицах зимой и ранней весной. В открытом грунте недостаток света и потеря продуктивности также наблюдаются, если землянику выращивать в тени деревьев, зданий, сооружений.

Ошибочно считается, что в южных районах с обилием солнечного света такое притенение не только не вредит, но даже полезно, так как защищает растения от палящих лучей солнца. Это неверное суждение. Исторически земляника сформировалась как растение открытых лесных полян, лугов. По этому обилие солнечного света на открытых площадках не только не вредит землянике, но способствует получению максимального урожая. Выращивание в междурядьях сада, в тени деревьев, наоборот, ведет к его потере.

Не полезно, но даже вредно чрезмерное загущение, особенно в многолетних посадках. Часть листьев при этом оказывается во взаимном затенении и этим наносится ущерб плодоношению.

Для земляники важна не только интенсивность света, но и длина дня. По отношению к длине дня землянику делят на сорта короткодневные, длиннодневные и нейтральные.

Большинство распространенных сортов относится к числу короткодневных. Закладка цветковых почек у них проходит на коротком, продолжительностью 12 часов и менее в конце лета-осенью на фоне понижающихся температур воздуха и почвы, а цветение — на длинном дне в весенний период. Не получив воздействие короткого дня и низких положительных температур короткодневные сорта не образуют цветковых почек. Осенью такие сорта урожай не дают.

Длиннодневные сорта - те, у которых закладка цветковых почек проходит преимущественно на длинном дне. Если их держать в коротком дне, они не будут цвести. Осенний урожай у этой группы сортов является основным, а весенний как бы дополнительный на цветоносах, не успевших из-за низких температур развиться поздней осенью. Ремонтантные сорта закладывают очень большое количество цветковых почек и почти не образуют усов. Некоторые из них в связи с этим называют безусыми (Ада, Сахалинская, Нисчерпаемая.). В большинстве своем они мелкоплодны.

Сорта нейтрального дня закладывают цветковые почки и цветут как на 10-12- часовом, так и на более продолжительном дне, если тому благоприятствуют другие факторы, такие как свет, температура, влага, питание.

#### **4.2. Температура.**

Земляника, как любое растение, весьма отзывчива на температуру окружающей среды. Вместе с тем, она менее требовательна к ней, чем, например, огурцы или томаты (Midzimuma U., 1973).

Различают три кардинальные точки температуры: минимум, максимум и оптимум. На протяжении жизни растений они постоянно меняются (Гроздинский А.М., Гроздинский Д.М., 1973).

В годичном цикле земляничное растение проходит несколько биологических стадий на фоне меняющихся условий окружающей среды. Vegetация земляники начинается, когда воздух прогревается до 5-8°C (Васильев В.И., 1966; Бурмистров А.Д., 1972; Кузнецов Е.Г., 1981). Если началом вегетации считать не первые развернутые листочки, а сокодвижение, то его можно заметить до оттаивания почвы (Васильев В.И., 1966). В южных районах, например, Краснодарском крае, в Крыму, рост надземной части земляники начинается уже при 2-5°C (Колесников В.А., 1951; Ряднова И.Л. Еремин Г.В., 1966).

Рост цветоносов и образование бутонов наблюдается при достижении среднесуточных температур воздуха 8-10°C. При температуре 15-18°C начинается цветение, а при температуре 20-22°C - созревание (Милешко А., 1964). И.М.Ряднова и Г.В.Еремин (1966) считают, что цветение наступает при более низкой температуре, 13-14°C, по В.И.Васильеву (1966) земляника зацветает уже при 12-13°C. Рост корней отмечается весной при температуре корнеобитаемого слоя 2-3°C (Пехото Л.Т. и Иванова К.А., 1975), есть за 8-10 дней до начала роста листьев (Кузнецова Е.Г., 1981) за счет запасов, накопленных в предыдущем году. Осенью, при температуре почвы 7-8°C рост корней резко ослабевает, а при 3°C - останавливается.

В южной зоне корни земляники не имеют остановки в росте на протяжении всего вегетационного периода, если почва достаточно обеспечена влагой (Дука С.Х., 1959). Рост корней проходит волнообразно (Кузнецова Е.Г., 1981). Первый пик отмечается в весенний период во время бутонизации, второй - летом, в конце плодоношения.

Несодинакова продолжительность межфазных периодов. Бутонизация начинается через 2-3 недели после начала вегетации (Бологовская Р.П., Павлова Н.М. и Катинская Ю.К., 1937; Колесников В.А., 1951; Ряднова И.М. и Еремин Г.В., 1966). Период от начала бутонизации до цветения составляет около 30 дней, и около 30 дней требуется на рост ягод от цветения до созревания (Колесников В.А., 1951; Милешко А.Ф., 1964; Ежов Л.А., 1979).

Оптимальной дневной температурой, по заключению Д.Ш. Шумейкера (1958), является 22,8°C, однако здесь же автор приводит данные, согласно которым наиболее сильный рост у земляники отмечен при дневной температуре 20-21 °С. В условиях Алма-Атинской области лучшее развитие земляники происходит в интервале температур 15,5-27,5°C (Пономарчук В.П. и Москаленко А.А., 1972). Вентом (цит. по Mizumura U., 1979) установлено, что оптимальные температуры для земляники в период роста и созревания ягод днем составляют 17°C, а ночью 12°C. В начальный период роста и развития предпочтительнее более высокая, 18-22°C, а в период цветения и плодоношения - более низкая 14-18°C температура. По его наблюдениям, если степень развития корневой системы земляники при температуре почвы 10°C принять за 100%, то при 15° она будет 168%, 19°C -177%, 23°C - 177%, 25°C -88%, 28°C - 72%.

Для достижения очередной фазы развития землянике требуется определенная сумма положительных температур. По данным И.М.Рядновой и Г.В.Еремина (1966), И.А.Муровцева (1975), ранние сорта зацветают при накоплении 180-223° температур выше 5°C, средние - при 223-276°, а поздние - при 255-353°C. Это несколько меньше, чем наблюдали Л.А.Ежов, (1979; 278-384°) и В.И.Васильев (1966; 350-450°C).

Развитие земляники в Крыму начинается во второй половине марта - начале апреля, когда накапливается 60-100°C положительных температур, однако листья к этому времени еще не начинают отрастать в высоту или отрастают, но очень медленно, хотя весенние новообразования листьев уже существуют. В центре каждой розетки к началу бутонизации уже насчитывается по одному - два и более молодых листьев на коротких черешках.

Бутонизация начинается в апреле. У ранних сортов в отдельные годы эта фаза наступает в первой, а у средних и поздних

- во второй половине апреля. Максимальный разрыв достигает 30 дней и обусловлен особенностями сорта и года (табл. 15).

К моменту выдвижения цветоносов сумма температур увеличивается до 204-316°C. К этому времени устанавливается устойчивое тепло с положительной постоянной температурой. Однако суточные эффективные, выше 5 град. (70°C) и выше 10 град. (18°C), температур еще мала.

Цветение земляники начинается во второй половине апреля - начале мая. В отдельные годы ранние сорта зацветают 12 апреля. И, наоборот, в годы с затяжной, поздней весной цветение средних и поздних сортов задерживается до 15-18 мая. Максимальный разрыв в сроках цветения земляники по многолетним наблюдениям достигает 30-40 дней.

**Таблица 15. Даты наступления фенофаз развития сортов земляники разных сроков созревания в Крыму (1980-88 гг.)\***

| Сорта                           | Выдвиж. цветонос. | Цветение            |         |                      |                     | Созревание |                      |
|---------------------------------|-------------------|---------------------|---------|----------------------|---------------------|------------|----------------------|
|                                 | Средняя дата      | Наибол. ранняя дата | Средняя | Наибол. поздняя дата | Наибол. ранняя дата | Средняя    | Наибол. поздняя дата |
| 1. Ранние (Крымская ранняя)     | 10.04             | 22.04               | 23.04   | 30.04                | 18.05               | 24.05      | 1.0                  |
| 2. Средние (Редгонтлит)         | 19.04             | 22.04               | 1.05    | 18.05                | 24.05               | 5.06       | 16.0                 |
| 3. Поздние (Салгирская поздняя) | 23.04             | 25.04               | 6.05    | 18.05                | 6.06                | 9.06       | 16.0                 |

\*Сведения по сортам селекции А. И. Басовой - Крымская ранняя и Салгирская поздняя представлены за 1980-86 гг. по материалам отчета селекционером

Сумма положительных температур к началу цветения увеличивается до 317-471°C (табл.16).

**Таблица 16. Сумма положительных температур (выше 0°C), необходимых цветения и созревания урожая.**

| Сорта                           | Выдвиж. цветонос. | Цветение | Созревание |
|---------------------------------|-------------------|----------|------------|
| 1. Ранние (Крымская ранняя)     | 204               | 317      | 749        |
| 2. Средние (Редгонтлит)         | 274               | 412      | 941        |
| 3. Поздние (Салгирская поздняя) | 316               | 471      | 1030       |

Цветение не наступает при температуре ниже 5°C. Поэтому целесообразно вести учет в эффективных температурах. Для ранних сортов они составляют 120°C, для поздних – 230°C. (табл.17,18).

**Таблица 17. Суммы активных температур (выше 5°C), необходимых землянике для цветения и созревания урожая.**

| Сорта                           | Выдвиг. цветонос. | Цветение | Созревание |
|---------------------------------|-------------------|----------|------------|
| 1. Ранние (Крымская ранняя)     | 64,7              | 119,6    | 386        |
| 2. Средние (Редгонтлит)         | 93,7              | 166,8    | 523,3      |
| 3. Поздние (Салгирская поздняя) | 113,1             | 202,7    | 587,4      |

**Таблица 18. Суммы эффективных температур (выше 10°C), необходимых землянике для цветения и созревания урожая.**

| Сорта                           | Цветение |       | Созревание |       |
|---------------------------------|----------|-------|------------|-------|
|                                 | средн.   | макс. | средн.     | макс. |
| 1. Ранние (Крымская ранняя)     | 13,0     | 25,6  | 122,9      | 188,4 |
| 2. Средние (Редгонтлит)         | 24,0     | 50,4  | 205,1      | 260,2 |
| 3. Поздние (Салгирская поздняя) | 30,3     | 55,1  | 244,2      | 270,9 |

Для периода цветения характерна активизация всех ростовых процессов. За 10-12 дней, в течение которых происходит цветение, цветонос вырастает от 1,5-2 до 20-30 см. Максимального размера достигают и листья. Если в период бутонизации для растений характерна прикорневая розетка мелких кожистых листьев, прилегающих к земле, на коротких черешках, то в период массового цветения все листья приподняты. Их высота с 2-5 см увеличивается до 22-35 см и выше, а площадь одного листа – до 200 см<sup>2</sup>.

Созревание ягод земляники начинается в третьей декаде Мая – первой декаде июня. Сумма положительных температур (выше 0°C) к этому времени достигает 800-1000°C, а температур выше 5°C и выше 10°C составляет соответственно 386,0-587,4°C и 122,9-244,2°C.

В межфазный период цветение-созревание, а он продолжается 30-35 дней (табл. 19), еще продолжается рост в высоту и новообразование листьев. Вместе с тем темпы роста значительно слабее, постепенно угасает активность образования новых листьев. Если к моменту массового цветения их число достигает 10-20 на куст, то в начале созревания - 12 – 25 шт., а к концу созревания число

листьев может уменьшиться. Поврежденные при съеме урожая листья отмирают, а новые в период массового созревания почти и образуются. В это время в растении все направлено на формирование урожая.

После плодоношения, в конце июня начинается образование плетей, новых листьев. За обновлением листового аппарата наступает фаза закладки цветковых почек (период со второй декады сентября по вторую декаду октября). Окончание закладки цветковых почек совпадает с концом вегетации.

Таблица 19. Продолжительность межфазных периодов развития земляники в Крыму, дней.

| Сорта                           | Выдвижение цветоносов-цветение |       |       | Цветение-созревание |       |       | Выдвижение цветоносов-созревание |       |       |
|---------------------------------|--------------------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|
|                                 | Мин.                           | Сред. | Макс. | Мин.                | Сред. | Макс. | Мин.                             | Сред. | Макс. |
| 1. Ранние (Крымская ранняя)     | 8                              | 10    | 12    | 27                  | 32    | 43    | 36                               | 42    | 51    |
| 2. Средние (Редгонлит)          | 10                             | 13    | 16    | 28                  | 35    | 42    | 40                               | 47    | 53    |
| 3. Поздние (Салгирская поздняя) | 11                             | 13    | 15    | 29                  | 33    | 36    | 41                               | 46    | 52    |

На прохождение периода вегетации, включая образование дочерних растений и закладку цветковых почек, землянике требуется 145-179 дней. Это на 67-92 дня меньше длительности вегетационного периода в Крыму (237 дней). Кроме того, за лето в Крыму накапливается 3400-3800°С положительных температур, что вдвое превышает минимальную потребность земляники.

Если учесть, что земляника хорошо растет в северных районах, например на широте С.-Петербурга, Перми и севернее с коротким летом в пределах 120 дней, то очевидно, что и по температуре и продолжительности периода вегетации Крым и другие районы южной зоны имеет значительные резервы, которые можно использовать для получения крупных растений с высоким потенциалом плодоношения. Действительно, плодоношение земляники заканчивается во второй половине июня, а затем следуют четыре месяца благоприятные для роста и плодоношения этой благодатной культуры. Этот период можно использовать для получения дополнительного урожая внесезонной продукции, например, от сорта нейтрального дня.

По отношению к зимним морозам земляника считается довольно устойчивым растением. Действительно, её удаётся выращивать в районах, где остальные плодовые породы часто подмерзают, например в Норвегии, Финляндии, северной части России. В зонах с устойчивым снежным покровом в зимний период проблема подмерзания растений снимается, так как под слоем снега температура редко опускается ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ .

В районах с неустойчивым снежным покровом зимой и морозами до  $-30^{\circ}\text{C}$  вероятность подмерзания существует. Даже в Крыму, где, казалось бы, проблем с подмерзанием земляники не должно быть, они реально существуют. Так, в зиму 2005-2006 г.г. в Крыму в течение нескольких дней температура воздуха в феврале опускалась до  $-27-30^{\circ}\text{C}$ . Температура почвы на глубине 10 см при толщине снежного покрова 7-10 см достигала  $-12^{\circ}\text{C}$ .

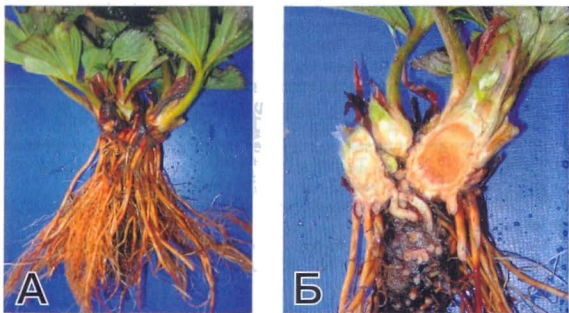
Общий вид плантации земляники после похолодания представлен на рисунке 18.

Обследование показало, что среди растений есть повреждённые и не повреждённые морозом, при этом полностью погибших не обнаружено.



**Рисунок 18.** Общий вид растений земляники после похолодания в Крыму до  $-27-30^{\circ}\text{C}$  в феврале 2006 г.

У неповреждённых растений хорошо сохранились корни, листы и рожки (рис. 19, 20). Неповреждённые корни имеют жёлтый или светло-коричневый цвет, здоровые листья – зелёный, а рожки в срезе – белый или светло-зелёный цвет.



**Рисунок 19.** Неповреждённое морозом растение земляники (А).

**Рисунок 20.** То же растение в разрезе: два правых рожка без повреждений, правый - поврежден в слабой степени (Б).

Окрашивание внутренних тканей рожков в жёлтый, коричневый или бурый цвет свидетельствует об их повреждении разной степени. Жёлтая разных оттенков, а также светло-коричневая окраска, говорят о слабой степени повреждения от низких температур, не опасной для здоровья растений и их будущего урожая.

Следует обратить внимание на морозостойкость отдельных тканей и органов земляники. Корневая система растений земляники наиболее чувствительна к низким температурам в той части, которая примыкает к рожку. Возможно, это связано с более низкими температурами у поверхности почвы, чем на некоторой глубине. Целом же корни лучше сохраняются, чем внутренние ткани рожков. Паренхима рожков повреждается в первую очередь. Причём там, где корни, отходящие от рожков, сохранились живыми, та и паренхима осталась живой (рис. 21).

Там, где корни хотя бы частично сохранились живыми, живым остался камбий, рожок также останется живым и продуктивным.

Кусты земляники, получившие значительные повреждения о

морозов, но оставшиеся живыми, внешне отличаются от неповрежденных большим количеством бурых и коричневых листьев. Тем не менее, у них сохраняется зеленой розетка наиболее молодых листьев, не потерявших тургор, то есть, не имеющих признаков подвядания (рис.22).



**Рисунок 21.** Характер повреждения корневища земляники морозами. А - внизу справа, где корни сохранились живыми, паренхима осталась без повреждений; вверху слева - повреждены корни и повреждена паренхима. Б - повреждена сердцевина рожка и камбий на стороне, противоположной корням.



**Рисунок 22.** Частично поврежденное морозами растение (А) внешне мало отличается от неповрежденного: у него светлоокрашенные корни и зеленые тургорные листья. Внешним признаком полной гибели куста земляники от низких температур (Б) является потеря тургора центральными зелеными листьями розетки.

У полностью погибших растений после похолодания, во время оттепели куст «садится», так как теряют тургор и ложатся даже молодые зелёные листья розетки. В последующем все листья на таких кустах земляники буреют и высыхают.

На срезах частично повреждённых растений можно обнаружить рожки сохранившиеся и погибшие (рис. 23).

Вслед за сердцевинной и паренхимой погибает камбий – тонкий слой клеток, отвечающий в растении за утолщение рожка и образование коры. Кольцевое повреждение камбия (рис. 24) свидетельствует о полной гибели рожка или растения в целом.

Наиболее устойчивыми к низким температурам у земляники являются органы пло-



**Рисунок 23.** Вверху срез рожок погиб полностью справа внизу - ткани мнее повреждены и возможен рост рожка за счет молодых корней весной.



**Рисунок 24.** Кольцевое повреждение рожка.

повреждённом камбии, зачатки цветков сохранились без повреждений.

В пределах цветка наиболее чувствительными к низким температурам считаются пестики. При повреждённых пестиках цветки распускаются как обычно, но плодов не дают (рис. 25).

ношения – цветоносы с зачатками цветков. На рисунке 23 хорошо видно, как при повреждённых тканях основания рожка и части



**Рисунок 25.** Поврежденные низкими температурами цветки земляники: 1 - цветок неповрежденный; 2, 4 - цветки повреждены весенними возвратными заморозками; 3 - цветки повреждены зимними морозами.

На рисунке 26 цветки представлены в разрезе. Видно, что у цветка с зимним повреждением пестики почернели ещё в зачаточном состоянии и не получили развития, тогда как тычинки, лепестки и чашелистики развивались нормально. Повреждение пестиков сказалось на размере околоцветника: он заметно меньше, чем у неповреждённых. Цветок, повреждённый возвратными заморозками весной, имел все части хорошо сформированными, но развитие завязи прекратилось после воздействия низкой температурой. Цветок, хорошо сохранившийся зимой, не попавший под возвратные заморозки весной, развивается в нормальную завязь.



**Рисунок 26.** Поврежденные морозами и заморозками цветки земляники в разрезе: 1 - цветок неповрежденный; 2 - цветок поврежден весенними заморозками; 3 - цветок поврежден зимними морозами.

Более чем 30 летние наблюдения за земляникой в Крыму, других районах Украины показывают, что земляника периодически повреждается низкими температурами зимой, но, как правило, не в такой степени, чтобы полностью погибла плантация. Повреждения связаны обычно с гибелью отдельных рожков на растении, но не целых растений. Повреждения могут быть тем значительнее, чем ниже агротехника.

Более чувствительны к зимним морозам растения земляники, выращиваемые в лотковой или контейнерной культуре, размещёнными на некоторой высоте над грунтом. В этом случае понижения температуры до  $-15-17^{\circ}\text{C}$  может быть губительным для всех растений. Автору неоднократно приходилось наблюдать вымерзание земляники на вертикально подвешенных полиэтиленовых контейнерах диаметром 15-16 см, когда температура в корнеобитаемом слое была на уровне минус  $10^{\circ}\text{C}$ .

Следовательно, растения земляники, культивируемые на почве, довольно устойчивы к низким зимним температурам, но периодически могут повреждаться возвратными заморозками и требуют применение соответствующих защитных мер.

Земляника относится к весьма загадочным растениям в плане прохождения зимнего покоя. Большинство видов ягодных культур, в том числе и земляника садовая берут свое начало в условиях умеренного климата с более или менее выраженным сезонным ритмом. Это наложило свой отпечаток на все листопадные рас-

тения: когда наступает осень, они сбрасывают листья и входят в состояние органического, или глубокого покоя, выйти из которого они могут, лишь получив определенную «дозу» низких положительных температур. Без прохождения этого периода в годично цикле развития листопадные растения не в состоянии ни расти, и плодоносить.

Земляника также вступает в состояние глубокого покоя, вывети из которого ее не удастся никакими средствами, за исключением дать ей возможность, хотя бы месяц (иногда короче) побывать на холоде, при положительной температуре  $+1+7^{\circ}\text{C}$ . Но земляника – вечнозеленое растение, а многие вечнозеленые растения не могут даваться в зимнем покое.

Проведенные автором исследования показали, что действительно, за много лет пребывания в условиях умеренного климата земляника приспособилась пережить зиму, вступая в состояние глубокого покоя. Но он ей не совсем обязателен.

Так, широко известный сорт Редгонтлит после прохождения покоя в естественных условиях весной дружно цветет и не менее дружно плодоносит. Если его поместить в теплицу зимой, то его развитие будет проходить медленнее, а цветение и плодоношение растянутся на несколько месяцев. Это натолкнуло на мысль, нельзя ли полностью исключить покой из годичного цикла земляники. Чтобы проверить это, рассаду земляники разных сортов помещали в вегетационную камеру с конца сентября по декаду с интервалом в 10 дней в условия длинного 16-часового дня положительных температур ( $18-24^{\circ}\text{C}$ ). Наблюдения показали, что растения, помещенные в вегетационную камеру в разные сроки, ведут себя неодинаково. Посаженные в сентябре наращивают листья, но не дают урожай. Растения, поставленные на отращивание в конце октября и более поздние сроки и не получившие охлаждения, постепенно отстают в росте, становятся карликовыми, пребывая в таком состоянии в течение 3-4 месяцев. После – одних кустиков начинают отрастать новые, более высокие листья, а другие к тому времени погибают.

Растения, поставленные на отращивание в первой половине октября, развиваются, цветут и плодоносят без отклонений. Изменение сроков закладки цветковых почек показало, что закладка цветковых почек земляники в Крыму начинается с формирования цветоложа у ранних сортов в первой, а у среднеранних и средних – во второй декаде сентября. К концу первой декады октября, как правило, уже сформированы все основные зачатки терминальных или верхушечных цветков и начинается их образование у латеральных (боковых) цветков. Это близко к срокам закладки цветков

рых почек земляники в сходных условиях Ставропольского края (Нараевская Л., 1979).

Растения земляники, достигшие такой степени развития цветковых почек и, будучи помещенными, в условия, благоприятные для цветения (длинный день, хорошее освещение и оптимальная для роста температура), проходят последовательно без больших отклонений все фазы развития от выдвигания цветоносов до плодоношения (табл. 20).

Очередность наступления фенофаз по сортам и годам меняется, однако созревание ягод чаще проходит в обычной последовательности: Крымская ранняя, Горелла, Редгонтлит. Плодоношение начинается в конце декабря - первой половине января, а в контроле - в начале-середине декабря.

Таблица 20. Даты наступления фенофаз земляники при выращивании без обработки холодом\*.

| Сорта           | Выдвижение цветоносов |        |        | Цветение |        |        | Созревание |        |        |
|-----------------|-----------------------|--------|--------|----------|--------|--------|------------|--------|--------|
|                 | Ранн.                 | Средн. | Поздн. | Ранн.    | Средн. | Поздн. | Ранн.      | Средн. | Поздн. |
| Крымская ранняя | 26.10                 | 16.11  | 6.12   | 4.11     | 27.11  | 3.01   | 20.12      | 26.12  | 5.01   |
| Горела          | 13.11                 | 14.11  | 16.11  | 25.11    | 26.11  | 26.11  | 24.12      | 28.12  | 5.01   |
| Редгонтл        | 4.11                  | 10.11  | 14.11  | 9.11     | 19.11  | 8.12   | 9.12       | 15.01  | 11.03  |

\*Растения поставлены на отращивание 10-12 октября.

Фенофазы у охлажденной рассады наступают раньше и проходят дружнее, за исключением сорта Горелла. Наиболее значительной разницей (25 дней) между контрольным и опытным вариантом отмечена у сорта Редгонтлит (табл. 21).

Следовательно, воспринять длинный день и перейти к фазе цветения без охлаждения способны не все растения, а только те, у которых сформировались зачатки всех органов (кроме плодolistика) у верхнего цветка центрального соцветия. У не прошедших этой стадии на коротком дне в естественных условиях дифференциация цветковых почек приостанавливается, и кустики на длинном дне остаются без урожая.

Таблица 21. Продолжительность межфазных периодов при разных способах подготовки рассады, дней.

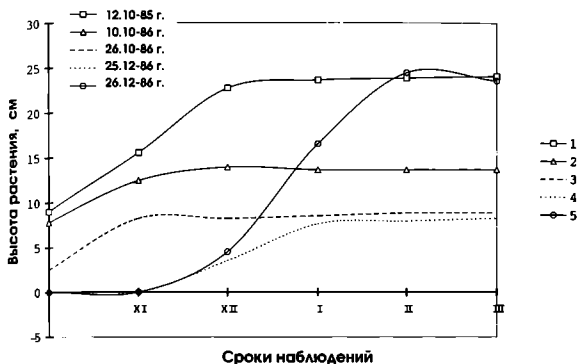
| Варианты        |             | От посадки до цветения | От цветения до созревания | От посадки до созревания | НСР05 |
|-----------------|-------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|-------|
| Крымская ранняя | охлажден.   | 30                     | 38                        | 68                       | 6,9   |
|                 | неохлажден. | 52                     | 55                        | 77                       |       |

Слабое развитие, карликовость, отсутствие плодоношения в вариантах с более поздними сроками посадки (конец октября и позднее) вызвано другой причиной. К середине октября зачатки органов на терминальных цветках уже сформированы и растения земляники одинаково готовы воспринять низкие температуры вступить в состояние глубокого покоя или в действие длинного дня и высоких (благоприятных для роста) температур. Чаще это время в открытом грунте среднесуточная температура близка к 10°C. В это время у растений земляники запускается механизм вхождения в покой, из которого они не могут выйти без дальнейшего охлаждения. Если же в этот период растениям земляники создать условия благоприятные для вегетации (длинный день, оптимальную для роста температуру), то они способны расти, цвести и плодоносить, минуя стадию глубокого покоя.

Неохлаждённые растения растут менее интенсивно, чем охлаждённые, но более равномерно (рис. 27). По высоте кустов в итоге, они могут и не уступать прошедшим период покоя, но чувствительны к понижению температуры. Даже непродолжительное (7-12 дней) снижение среднесуточной температуры до 12-14°C может вызвать у них замедление роста и карликовость. При этом у растений проявляются все признаки уходящих в зиму кустиков земляники в открытом грунте: листья становятся менее крупными, на коротких черешках прижаты к поверхности почвы. Снять эту карликовость последующим повышением температуры не удаётся.

Так, в зиму 1986-1987 г.г. рост неохлаждённой земляники начался при температуре окружающего воздуха выше 20°C. Его интенсивность была невысокой, но устойчивой до тех пор, пока температура воздуха не снизилась в течение недели до 14-15°C днём, ночью она была ещё ниже. Это приостановило рост листьев в высоту, но формирование новых листьев продолжалось. Интенсивность роста листьев в высоту не увеличилась и после повышения температуры. Кустики так и остались низкорослыми.

Наряду с этим, в 1985-1986 г.г. рост неохлаждённой земляники проходил на фоне более стабильной температуры. В результате высота кустов превышала 20 см. То есть, карликовость роста неохлаждённой рассады земляники при достаточно высокой интенсивности света можно снять поддержанием температуры воздуха не ниже 18-20°C.



**Рисунок 27.** Рост неохлажденных растений земляники сорта Редгонтлит, помещенных в вегетационную установку: 1 - 12.10-85 г.; 2 - 10.10-86 г.; 3 - 26.10-86 г.; 4 - 25.12-86 г.; и охлажденных (5) помещенных в эту же вегетационную камеру 26.12-86 г., в процессе вегетации 1985 - 1987 г.г. Температура воздуха в период октябрь 1985 г - март 1986 г поддерживалась в пределах 20 - 22°C. В зиму 1986 - 1987 г.г. допускалось кратковременное снижение температуры воздуха до 13 - 14°C в ноябре и январе.

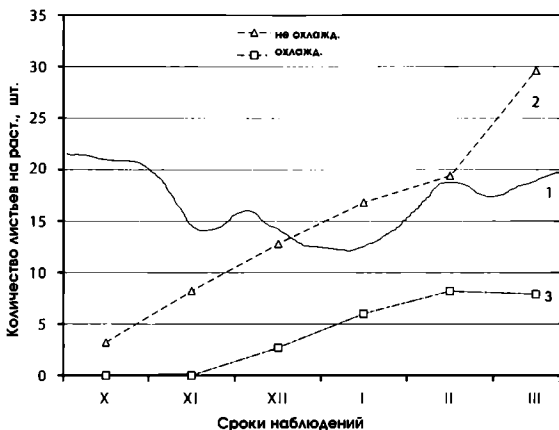
Снижение её до 12-14°C вызывает приостановку роста в высоту и карликовость, что нередко наблюдается в производственных теплицах, когда для выгонки используют рассаду с незавершённым органическим покоем. Ингибирующую роль низких температур усиливают короткий день (продолжительностью менее 12 часов) и низкая интенсивность света.

В этих условиях Редгонтлит и другие сорта не только проявляют карликовость, у них очень медленно развиваются плодоносные органы. Растениям в таком состоянии для зацветания требуется не 30-50 дней, а 3-5 месяцев (Копылов В.И., 1981).

Рассада, получившая обработку холодом, характеризуется высокой энергией роста и не реагирует на временное понижение температуры воздуха до 10-14°C.

Таким образом, рост земляники, не прошедшей периода покоя, тесно связан с температурой окружающего воздуха. Наблюдения показывают, что формообразовательные процессы также тесно связаны с этим фактором, однако, в отличие от

роста. образование листьев лучше проходит на фоне более низких температур. При интенсивном росте как охлажденной, и неохлажденной земляники и высоких температурах (18-25) образуется меньше листьев, чем при сдержанном росте и температуре 12-14°C (рис. 28).



**Рисунок. 28.** Изменение облиственности растений земляники в процессе вегетации в контролируемых условиях. Сорт Редгонтлит (1986-87 г.). 1 - температура воздуха, 2 - облиственность неохлажденных растений поставленных на отращивание 10.10.86 г., 3 - облиственность охлажденных растений, поставленных на отращивание 15.12.86 г.

После завершения роста неохлажденных растений новообразование листьев продолжается, достигая 20 и более штук на растение.

У прошедших период покоя растений количество листьев меньше, и составляет у сорта Редгонтлит 8-10, Крымская ранняя Горелла 6-8 шт./раст. Для них характерна максимальная облиственность в середине вегетации, то есть через 1,5-2 месяца после посадки. В дальнейшем часть листьев отмирает, а новые формируются медленно, поэтому кривая облиственности к концу вегетации

у охлажденных растений, в отличие от неохлажденных, идет на спад. Следовательно, активный рост и дружное плодоношение растений с завершенным периодом покоя вызывают более быстрое старение листьев.

Учет репродуктивных органов показал, что степень ветвления охлажденных и неохлажденных растений (поставленных на отращивание 10.10.) одинакова. На каждом из них формируется по 2-3 рожка с 1-2 цветоносами. Количество цветков и урожай с растения также идентичны (табл. 22).

Характерной особенностью неохлажденных растений является формирование нескольких цветоносов. При этом во время или в конце массового цветения за первыми цветоносами появляются вторые, затем третьи и т.д. Образование второй и последующей волны цветоносов присуще всем сортам, но более четко оно выражено у Редгонтлита. Период плодоношения у растений, прошедших органический покой, укладывается в 20-25 дней, а у не прошедших его, он на 10-65 дней длиннее.

**Таблица 22. Количество репродуктивных органов (шт.) и урожай с 10 растений земляники (г.), не прошедших периода покоя (1985-88 гг.).**

| Варианты                     | Редгонтлит |           |        |        | Крымская ранняя |           |        |        |
|------------------------------|------------|-----------|--------|--------|-----------------|-----------|--------|--------|
|                              | Рожки      | Цветоносы | Цветки | Урожай | Рожки           | Цветоносы | Цветки | Урожай |
| Охлажденная.                 | 26         | 30        | 517    | 411    | 15              | 20        | 120    | 273    |
| Неохлажденная, посадка 10.10 | 25         | 33        | 542    | 412    | 22              | 22        | 122    | 321    |
| Неохлажденная, посадка 25.10 | 11         | 10        | 128    | 337    | 10              | 5         | 70     | 228    |
| Неохлажденная, посадка 25.12 | 10         | 7         | 89     | 34     | 10              | 6         | 61     | 21     |

Потенциал и урожайность неохлажденных растений, посаженных в конце октября и особенно в декабре, в 2-5 раз ниже, чем у охлажденных или неохлажденных, но поставленных на отращивание в начале октября. Следовательно, биологически земляника может плодоносить как после прохождения периода покоя, так и без него. Для роста и плодоношения растений, не получивших обработку холодом, необходима температура выше 15°C (более активное развитие проходит в интервале 19-21°C) и длинный день

(16 часовой циркадный светопериод) с интенсивностью света менее 0,0908 кВт/м<sup>2</sup>.

В процессе исследований в зимних теплицах было замечено, что у растений с не полностью завершенным процессом выхода из состояния органического покоя проявляется карликовость роста. В то время как цветение и образование ягод проходит нормально. Устранить карликовость растений оказалось возможным с помощью гиббереллина.

Его действие было испытано нами в производственных теплицах и в лабораторных условиях в период 1977-79 и 1986-88 гг. Растения либо перед посадкой погружали на несколько минут в раствор, либо обрабатывали после посадки путем опрыскивания из пульверизатора. Использовали концентрацию 125, 250, 300, 500 и 625 мг/л. Положительные результаты были получены при обработке концентрацией 500 мг/л. Препарат вызывал вытягивание черешков листьев и особенно цветоносов (рис. 29), но не способствовал образованию новых листьев или цветоносов. Поэтому количество вегетативных и репродуктивных органов было одинаковым с контролем, а урожай существенно выше (113 и 160 г/раст., при НСР<sub>05</sub>=31,5 г).

Прибавка урожая обусловлена увеличением количества ягод. У опытных растений ягод образовывалось на 28-47% больше, чем в контроле (24-27 и 19 шт./раст. соответственно). На подобное увеличение урожая за счет количества ягод с растения указывали С.Асан (1972), О.С.Жуков (1972), Л.Н.Шахова (1977). Под действием гиббереллина улучшается формирование цветков в соцветии.



**Рисунок 29.** Растения земляники, обработанные раствором гиббереллина (500 мг/л). У них вытягиваются черешки листьев и особенно сильно - цветоносы.

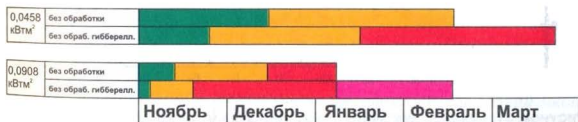
Цветки высших порядков ветвления, которые обычно бывают стерильными при обработке препаратом также дают ягоды.

Гиббереллин ускоряет созревание тем больше, чем в меньшей степени закончился органический покой растений. Рассады, хранившиеся в холодильнике в течение 10 месяцев, обработанные гиббереллином не вызвали ускорения созревания урожая и оно проходило одновременно с контролем.

лем. Растения, получившие недостаточное охлаждение начинают плодоносить под действием стимулятора на 10-12 дней раньше. Наиболее значительное ускорение созревания от 18-20 до 63 дней препарат вызывает у земляники не прошедшей покоя.

Действие гиббереллина ограничено во времени. Он стимулирует развитие существующих зачатков цветковых почек и не оказывает влияние на новые, сформировавшиеся в процессе вегетации. Возможно также, что препарат эффективно действует на цветковые почки, достигшие определенной стадии развития. В данном случае терминальные почки, как более дифференцированные, оказались более чувствительными к гиббереллину по сравнению с пазушными. Ростовые процессы особенно интенсивно проходят в первый месяц после обработки. В дальнейшем темпы роста снижаются, хотя до конца вегетации контрольные кусты остаются ниже опытных. Проявляется сортовая реакция. Наиболее отзывчивым на обработки оказался сорт Редгонтлит, а наименее — Горелла. Крымская ранняя занимает среднее положение.

Итак, неохлажденные растения чувствительны к понижениям температуры, вызывающим замедление роста и карликовость. Снять карликовость роста и ускорить созревание ягод растений, с незавершенным органическим покоем можно путем обработки растений гиббереллином.



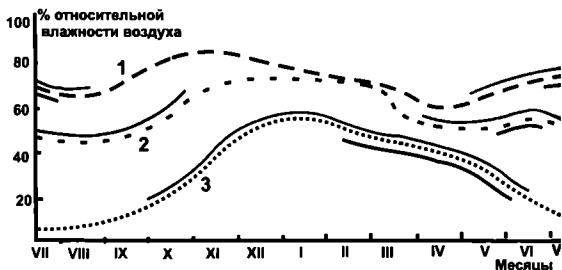
**Рисунок 30.** Феноспектр земляники, не получившей обработку холодом, но обработанной раствором гиббереллина на фоне разной интенсивности света. Сорт Редгонтлит, концентрация раствора-500мг.л. Зеленый цвет - бутонизация, желтый - цветение, красный - плодоношение.

В практических целях считаем целесообразным обрабатывать в теплицах раствором гиббереллина землянику, не получившую предпосадочного охлаждения или получившую его, но в недостаточной степени. Это существенно ускорит созревание ягод, снимет карликовость растений.

#### 4.3. Влага.

Земляника - влаголюбивое растение (Бурмистров А.Д., 1985). Даже в условиях Западного Урала, находящегося в зоне достаточного увлажнения, ей требуются периодические поливы, особенно

в период плодоношения и послеуборочного роста листьев (Еж Л.А., 1979). Как биологический объект, она формировалась в условиях приземного слоя - всегда более влажного, чем слой, удаленный от поверхности почвы. Крупные листья также свидетельствуют о ее склонности к существованию в условиях повышенной влажности воздуха (Шитт П.Г., 1952). Наибольшая активность ростовых процессов, создание самой большой площади ассимиляционной поверхности и вегетативной массы, формирование урожая совпадают с периодом высокой влажности воздуха и почвы на фоне положительных температур. При высокой температуре и низкой влажности воздуха растения чувствуют себя угнетенными. В Калифорнии, например, в связи с этим получение урожая перенесено с летнего на зимне-весенний период (рис. 31).



**Рисунок 31.** Средняя месячная относительная влажность воздуха в отделе географических пунктов (Мировой агроклиматический справочник, 1937) - Пермь, 2 - Симферополь, 3 - Сан-Франциско. ■ - вегетация растений, - плодоношение.

Многими ягодоводами замечено, когда температура воздуха значительно возрастает, а влажность снижается, затухают или замедляются темпы роста листьев и корней земляники. Рост возобновляется с новой силой со снижением температуры и повышенной влажности (Дука С.Х., 1959). В июле и августе в Крыму отмечается летний покой из-за недостатка влаги (Милешко А., Герасимов З., 1954). Подвядание и высыхание листьев, а также наступление вынужденного покоя растений земляники из-за дефицита влаги в течение одного вегетационного сезона может наблюдаться неоднократно (Круглова А.П., 1959). Рост не останавливается, если корневая система находится во влажной почве (Дука С.Х., 195

На широте г. Перми с коротким летом и высокой влажностью воздуха и почвы приостановка ростовых процессов не наблюдается.

Дефицит атмосферной и почвенной влаги приводит к снижению активности физиологических процессов. Низкая водообеспеченность вызывает уменьшение скорости передвижения пасоки в сосудах и снижение транспирации (Карманов В.Г., Немчинова З.Ф., 1969). Если влага своевременно не поступает растениям, наблюдается увядание, а с усилением засухи подсыхание листьев и гибель растений (Ильинский А.А., 1956; Душутина К.К., Поликарпова Л.Г., 1968; Справочник по ягодоводству, Донецк, 1981). При небольших значениях дефицита влаги растения выживают, но у них снижается интенсивность фотосинтеза, транспирации (Lenz K., 1981). В тесной связи с оводненностью листьев и тканей земляники находятся показатели морфоструктурных элементов продуктивности - количество цветоносов, цветков, завязи, спелых ягод (Манаенкова Н.И., Овсянников А.С., Дмитриева З.И., 1985). При высокой водообеспеченности их развитие проходит без отклонений, и можно рассчитывать на более высокий урожай, чем в условиях недостаточного водоснабжения (Candler C.K., Ferry D.C., 1990).

Сорта неодинаково относятся к дефициту влаги, засухе и оптимальным условиям увлажнения (Киртбая Е.К., Пospelова Ю.С., Попова В.Т., 1984). Содержание влаги в листьях у наиболее засухоустойчивых сортов выше, чем у менее засухоустойчивых. Этот показатель меняется как в течение суток, так и на протяжении вегетации (Вошинская М.В., 1972). Сорта с низкой водоудерживающей способностью отличаются более высокой, на 34-60%, урожайностью, и на 50-75% - хозяйственной продуктивностью фотосинтеза (Манаенкова Н.И., Овсянников А.С., Дмитриева З.И., 1985).

Наблюдались случаи, когда засуха снижала урожай одних сортов и не оказывала влияния на другие. Эта сортовая особенность нередко связана со степенью развития корневой системы. У менее засухоустойчивых сортов она имеет поверхностное размещение (Душутина К.К., Поликарпова Л.Г., 1968).

Перенести недостаток атмосферной и почвенной влаги помогает орошение (Blasse w., 1977). Оно способствует интенсификации физиологических процессов (Lenz, 1981), улучшению общего состояния растений и развитию более мощных корней (Вошинская М.В., 1972; Иванов А., 1974). Как результат, на орошении собирают более высокие урожаи, чем на богаре (Lemaitre R., 1976; Топилин И.И., 1979).

Корневая система земляники расположена поверхностно, в слое 10-30 см, поэтому орошают ее чаще, чем многолетние садовые культуры, например, еженедельно, небольшими поливными норма-

ми (10-15 мм, Blasse W., 1977), или реже, но обильнее (350-м<sup>3</sup>/га, Васильев В.И., 1966).

На тяжелых почвах за период вегетации землянике требуются в среднем 415 мм воды (Lemaitre P., 1976), а на легких - потребление на 10% выше. Из этого количества на поверхность испарение ежедневно, особенно в солнечную и ветреную погоду расходуется 4-5 мм воды.

Суммарное водопотребление из слоя почвы находится на уроде 2300-2500 м<sup>3</sup>/га, а на создание 1 т ягод потребляется от 176 до 1 м<sup>3</sup> воды в зависимости от сорта (Топилин И.И., 1979) или 14 л/растение в сезон (Lenz., 1981).

Следовательно, земляника является довольно требовательным к влаге растением. Вместе с тем, она отличается высокой приспособляемостью к всевозможным погодным и климатическим условиям и повсеместно распространена в культуре от Швеции и Норвегии до Испании, Италии и Греции в Европе, от Канады и Перу и Чили в Америке, в горных районах Индии, Китая, Японии в Азии, в отдельных районах Австралии, Новой Зеландии в Центральной Африке (Катинская Ю.К., 1961). Если влажность воздуха на севере европейской части не опускается ниже 58-60% при положительном балансе атмосферных осадков, то на Тихоокеанском побережье Калифорнии относительная влажность воздуха при отрицательном балансе осадков снижается в июле-августе до 7-8% (Мировой агроклиматический справочник, 1937).

Если учесть, что в Сан-Франциско возделывание земляники ограничивается при 15%-ном уровне относительной влажности (Шумей Дж., 1958), а в Лос-Анджелесе продолжают и при 30% (Ярослав Е., 1974), то критический уровень относительной влажности лежит в пределах 15-30%. В южной зоне Украины лишь в отдельные дни в период засухи влажность воздуха снижается до 30-35% относительной влажности. Чаще она заключается в пределах 40-45% даже самое засушливое время года, в июле и августе (Агроклиматический справочник по Крымской области, 1959), что на 10-15% выше критического уровня для земляники. Это свидетельствует о возможности промышленной культуры в Крыму и соседних областях Причерноморья, тем более, что самая низкая влажность воздуха устанавливается уже после плодоношения. В период созревания ягод она не опускается ниже 45-50%.

Влажность воздуха и почвы относится к числу регулируемых факторов. В районах с дефицитом атмосферной и почвенной влаги высокие урожаи добываются благодаря поддержанию оптимальной влажности корнеобитаемого слоя и применению специальных агротехнических приемов (Voth V., 1973; Наумова Г., 1977; Апи

1987). Один из них - это смещение периода вегетации. В районе Сан-Франциско (Калифорнийское побережье США), где летом устанавливается самая низкая влажность воздуха, выращивание земляники перемещено на зимний период (Шумейкер Дж., 1958). Подобное смещение, видимо, целесообразно и в южной зоне Украины. С одной стороны, акценты могут быть направлены на получение ранних урожаев в защищенном грунте, когда влажность воздуха не опускается ниже 50-60% и еще достаточно высоки зимние запасы влаги в почве, а с другой - переход на летний срок посадки рассадой из холодильника. Ее хранят и высаживают без листьев (Копылов В.И., Пупова Л.Н., 1987). Молодые растения не расходуют много влаги и хорошо переносят летний зной. До конца вегетации они успевают развиться в крупные кусты с высоким потенциалом плодоношения (Копылов В.И., 1991).

Большая часть влаги, расходуемая земляникой, идет на поверхностное испарение. Сохранению влаги в почве, более экономному ее использованию, способствует мульчирование. Именно благодаря мульчированию земляника получила промышленное распространение в Калифорнии - одном из засушливых районов (Ярославцев Е.И., 1974; Наумова Г.А., 1977). Применение подобных агроприемов позволяет получать высокие урожаи земляники, 30,0 т/га и более в Крыму (Копылов В.И., 1990).

Следовательно, несмотря на засушливость климата, землянику в Крыму и других причерноморских областях Украины при орошении можно с успехом выращивать в промышленных объемах. Более того, благодаря обилию солнца, тепла, длительному вегетационному периоду, при использовании специальных агротехнических приемов, (которые будут рассмотрены далее) возможно получение урожаев более высоких, чем в традиционно ягодных зонах с обильными осадками.

#### **4.4. Почва.**

К почвам земляника не требовательна. Ее можно выращивать на самых разных типах почв, за исключением заболоченных, засоленных, с близким залеганием грунтовых вод (выше 80 см) и с высокой карбонатностью.

На карбонатных почвах многие сорта земляники в разной степени хлорозят, особенно после плодоношения. Хлороз начинает проявляться при вскипании поверхности почвы от воздействия 10% соляной кислоты.

Это явление связано с тем, что кальций является антагонистом железа. Находясь в избытке, он препятствует поглощению корнями ионов Fe и вызывает хлороз листьев (рис. 32.). Кроме

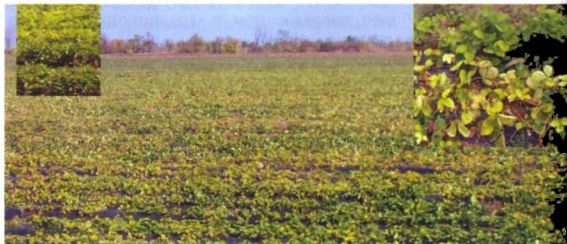
того, на почвах, богатых известью, соли железа переходят в растворимую форму и становятся недоступным корням растений (Максимов П.А., 1927).



**Рисунок 32.** Хлороз листьев земляники сорта Клери.

Хлороз листьев – комплексный показатель. Это заболевание может вызвать недостаток магния, цинка, калия. Поражённые хлорозом кусты имеют меньшие, по сравнению со здоровыми растениями размеры и низкую продуктивность. Хлороз усиливается при форсированном развитии растений. Так, использование плёночных укрытий или укрытие из нетканых материалов (из агроволокна) на участках слабо поражённых хлорозом, вызывает сильное пожелтение листьев. Хлороз усиливается после плодоношения (рис. 33)

Важно поэтому, к выбору участка под землянику относиться весьма тщательно. Наиболее благоприятными почвами для земляники являются средние по механическому составу, рыхлые, богатые органикой, слабо кислые, с pH 5,0-5,5 (И.И. Чухляев, 1999) или с нейтральной реакцией (6,0-6,5) почвенного раствора.



**Рисунок 33.** Растения земляники здоровые (на первом плане) и поражённые хлорозом (на втором плане).

## 5. Организационно-экономические аспекты выращивания земляники.

### 5.1. Предпосылки производства земляники.

Земляника – ведущая ягодная культура Украины. Её выращивание рекомендовано во всех областях страны. Основные промышленные посадки сосредоточены в Полесье, Прикарпатье, центральных и юго-западных областях, в Причерноморской зоне. В Крыму земляника имеет давние традиции. Почти триста лет назад землянику выращивали в садах под сенью сильнорослых плодовых деревьев, между кустами смородины.

В восьмидесятых годах прошлого столетия под земляникой в Крыму только в общественном секторе было занято 250-270 га. Валовое производство находилось в пределах 600-800 тонн. Это количество следует увеличить на 25-30% за счёт ягод, производимых на приусадебных участках садоводов-любителей. В небольших объёмах (менее 1%) выращивали внесезонные, в основном ранневесенние ягоды.

Урожайность была сравнительно невысокой 3,0-4,0 т/га, но были примеры и более высокой урожайности, до 8,0-9,0 т/га.

С конца 80-х и до конца 90-х годов промышленные площади под земляникой быстро сокращались, и к началу 2001 г их практически не осталось. Площади занятые земляникой в частном секторе, а это большей частью делянки по 20-50 м<sup>2</sup> и в очень небольших количествах по 0,2-0,5 га, не в состоянии обеспечить потребности местного населения, тем более отдыхающих. Подобное сокращение площадей и объёмов производства произошло по Украине в целом.

Вместе с сокращением площадей и объёмов производства повысились цены на ягоды. Землянику стали завозить из других стран, чаще из соседней Турции, но то небольшое количество ягод, которое завозят из-зарубежа, совершенно не удовлетворяет рыночный спрос. К тому же по цене она мало доступна большинству покупателей, имеющих низкий и даже средний уровень зарплаты. Более низкие, тем не менее довольно высокие цены, привлекательные для потенциальных производителей сохранились на рынке на местную землянику.

Потребность в ягоде земляники с учётом постоянного населения, отдыхающих и экспорта за пределы полуострова составляет около 15 тыс. тонн в год.

Учитывая сложившуюся цену и дефицит на землянику, сельскохозяйственные предприятия стали интересоваться её производством.

**Реклама** существенно помогает фермерам привлечь потенциальных покупателей в хозяйство. Эффективным средством оповещения могут быть местные, областные и республиканские газетные журналы, грамотно составленные буклеты, придорожные знаки-указатели. Источником сведений могут быть и сами клиенты, которые уже однажды обращались в хозяйство. Надо помнить, что хорошие, так и негативные сведения быстро распространяются между покупателями.

Помимо этого к хозяйству привлекают и другие приёмы рекламы – участие в выставках, ярмарках, спортивных и художественных мероприятиях. При этом предоставленные выставочные рекламные образцы товара должны быть отлично оформлены, привлекать потенциальных клиентов.

## 6. Сорта.

Мировой сортимент земляники насчитывает более 20 тысяч сортов. Количество и разнообразие сортов земляники в мире постоянно увеличивается. Не остаётся он неизменным и в отдельно взятом регионе, так как меняется за счёт интродукции и селекции. Постоянно ведётся селекция на создание сортов с крупными, транспортабельными, ярко окрашенными ягодами. Сорта различаются по силе роста, урожайности, устойчивости к вредителям и болезням. Кроме того, каждый из них предъявляет вполне определённые требования к условиям окружающей среды, а урожайность зависит не только от потенциальных возможностей сорта, но и от агротехники возделывания, типа почв, зимних и весенних повреждений низкими температурами и тому подобное.

Распространенные в культуре сорта по отношению к продолжительности дня можно разделить на короткодневные, длиннодневные и сорта нейтрального дня. Первые закладывают плодовые почки на коротком дне и дают привычный для нас один весенний или раннелетний урожай. Вторые закладывают цветковые почки весной или в начале лета на длинном дне. Плодоносят осенью. Их продуктивность обычно ниже короткодневных сортов. У третьих цветковые почки формируются в процессе вегетации постоянно, независимо от длины дня. Молодые розетки у сортов данной группы готовы давать первые ягоды уже через два месяца после их образования. Чаще нейтральнодневные сорта плодоносят с середины - конца лета до глубокой осени, пока осенние заморозки не повредят цветки и бутоны. Сорта нейтрального дня способны формировать большое количество цветоносов и плодоносить в течение нескольких месяцев. За счет этого их урожайность может превышать урожайность обычных сортов в два и более раза. На Калифорнийском побережье США (район Сан Франциско) урожайность промышленных плантаций земляники, где выращивают сорта нейтрального дня, достигает 60-80 т/га.

Сорта нейтрального дня в промышленной культуре распространены в районах с продолжительной теплой осенью, а также мягкой безморозной зимой, это штаты Калифорния и Флорида США, южные районы Франции, Италии, Испания. Лидером в селекции и распространении сортов нейтрального дня является Калифорнийский университет США. Им созданы высокоценные сорта: Диамант, Паджаро, Пандора, Чендлер, Сискейп, Сельва, Трибьют. Во Франции получили распространение сорта этой группы: Болеро, Эвито, Эверест, Цижози, Церофин.

В условиях стран СНГ преимущественное распространение получили короткодневные сорта, хотя и сорта нейтрального дня много с успехом возделывают, особенно в южной зоне, с продолжительной теплой осенью. И те, и другие имеют свои преимущества и недостатки. Сорта короткого дня отдают урожай в течение 30 дней и считаются менее трудоемкими по сравнению с сортами нейтрального дня, урожай которых поступает постепенно, в течение 100-150 дней. Для того, чтобы ягоды сортов нейтрального дня были полновесными, необходимо в период роста и созревания плодов поддерживать влажность воздуха в пределах 50-60% носительной влажности. Особо ценными они могут оказаться при выращивании в теплицах, где этот фактор легче контролировать.

По срокам созревания различают сорта ранние, средние и поздние. Разница в сроках начала созревания ягод у них составляет 7-10 дней. В условиях южной зоны Украины ранние сорта в открытом грунте начинают созревать в третьей декаде мая, среднеранние – в первых числах июня, средне созревающие – в конце первой декады июня.

При всём разнообразии сортимента, каждой климатической зоне должен соответствовать свой набор сортов, соответствующий местным условиям. Редко встречаются сорта-космополиты, одинаково хорошо растущие и дающие урожай, как в южной, так и в северной зоне, например Зенга Зенгана или Редгонтлит.

В центральных странах Западной Европы наиболее распространены сорта Зенга Зенгана, Корона, Королева Елизавета, Хо Эльсанта. В южных странах – Клери, Камароза, Чифлон, в северных – Баунти, Зенга Зенгана, Йонсок, Нора.

Ниже приведена характеристика наиболее распространённых сегодня сортов земляники в Украине, европейской части России, странах Западной Европы и в США. По многим сортам характеристика носит чисто информационный характер. Более подробную характеристику можно будет составить, испытывая понравившийся Вам сорт в своей климатической зоне.

## **6.1. Короткодневные сорта.**

### **6.1.1 Ранние.**

Сорта данной группы отличаются наиболее ранним созреванием ягод, поэтому они наиболее высоко ценятся. Вместе с этим ранние сорта наиболее подвержены опасности повреждения возвратными заморозками. У очень ранних сортов ниже урожайность в сравнении с более поздно созревающими сортами, нередко менее транспортабельные ягоды. Ранние сорта обычно занимают площадь до 20-25% от общей площади под земляникой, за исключением

особых случаев, например хозяйств, специализирующихся на производстве ранней продукции.

**Багряна.** Украинский сорт. Растения достаточно мощные. Листья крупные, темно-зеленые, кожистые, блестящие. Усы многочисленные, толстые, красноватые. Рассада хорошо развита, с сильной корневой мочкой, что обеспечивает отличную приживаемость и высокую урожайность на следующий год после летней посадки.

Цветоносы средней длины, толстые, прочные. Соцветие — многоцветковый дихазий. Отличается высокой урожайностью крупных, достаточно одномерных, транспортабельных ягод высокой товарности. Урожай начинает созревать в конце мая. Потребляют ягоды в основном в свежем виде, но пригодны для переработки на варенье, джемы и соки.

Ягоды крупные (первые 45-50 г, в среднем по всем сборам 12,2—13,2 г), тупоконические (первые иногда двоянные), темно-красные, блестящие. Мякоть интенсивно-красная, плотная, сочная, нежная, приятного кисло-сладкого вкуса, ароматная.

Устойчив к мучнистой росе, относительно зимостоек и засухоустойчив.

**Дарунок Вчителю.** Украинский сорт. Растения высокие, среднеоблиственные. Листья довольно крупные, интенсивно-зеленые, на длинных черешках. Усы сравнительно толстые, зеленые, с легким вишневым оттенком, достаточно многочисленные. Рассада среднеразвита, но с мощной корневой мочкой.

Соцветие — многоцветковый дихазий на длинном, средней толщины, достаточно прочном цветоносе. Характеризуется высокой стабильной урожайностью (сумма за ротацию 46 т/га) крупных, технологичных ягод.

Созревают ягоды в третьей декаде мая, их поступление несколько растянутое. Потребляют в основном в свежем виде, пригодны и для переработки.

Ягоды крупные, достаточно одномерные (первые 32-36 г, в среднем по всем сборам 12,4-15,2 г); первые усеченно-ширококонические на вершине, несколько приплюснутые с боков, последующие — правильной конической формы с шейкой, интенсивно-красные, блестящие. Мякоть оранжево-красная, плотная, сочная, ароматная, гармоничного кисло-сладкого вкуса.

Сорт устойчив к грибным болезням и земляничному клещу.

**Десна.** Украинский сорт. Сверхранний, крупноплодный, дружно созревающий сорт. Растения средней силы роста, умеренно облиственные, листья темно-зеленые, кожистые. Усы средней толщины, многочисленные, розовые. Рассада среднеразвита, но с мощной корневой мочкой.

Соцветие — компактный немногочетковый дихазий на длинном, средней толщины, но прочном цветоносе. Отличается сравнитель-

но высокой стабильной урожайностью (сумма за ротацию 34 т/ крупных, транспортабельных ягод.

Ягоды крупные (первые 32-36 г, в год первого плодоношения до 47 г, в среднем по всем сборам 11,1-15,6 г); первые ширококонические, последующие – удлиненно-конические, однотипно темно-красные, блестящие, плотные. Мякоть интенсивно-красная, плотная, сочная, ароматная, отличного кисло-сладкого вкуса. Перебляются в основном в свежем виде; пригодны и для переработки. Сорт устойчив к мучнистой росе и пятнистостям листьев. Достаточно сильно поражается земляничным клещом.

**Заря.** Сорт российской селекции. Растения высокие, куст слабооблиственный, густооблиственный. Листья крупные, светло-зеленые, слабоморщинистые. Цветоносы средней длины и толщины. Соцветия слабооблиственные, расположены на уровне и ниже уровня листьев. Цветки крупные, обоеполые. Урожайность хорошая, благоприятные годы – высокая.

Ягоды первого порядка крупные, масса до 23г, ярко-красные, блестящие, равномерно окрашенные, яйцевидные, с короткой шейкой. Семянки желтые, полупогруженные в мякоть. Ягоды последующих порядков мельчают до 7-11г. Мякоть розовая и темнее, розовая, нежная, но плотная, кисло-сладкого вкуса, с приятным ароматом. Растения зимостойкие, средней засухоустойчивости, слабо заболевают пятнистостями листьев, средне – серой гнилью ягод, повреждаются нематодами и земляничным клещом.

**Клери.** Итальянский сорт. Растение сильнорослое, высокопродуктивное. Куст довольно компактный, листья интенсивно зеленые,



Рисунок 34. Плоды земляники сорта Клери.

однако на кардинальных почвах становятся светло-зелеными и даже желтоватыми.

Плоды среднего или крупного размера, одномерные, конусовидные, плотные, высоко транспортабельные, хорошего вкуса. Внешний вид ягод, с ярко-красной блестящей кожицей, весьма привлекателен.

Сорт довольно устойчив к корневым гнилям и пятнистостям листьев, но не хлорозуустойчив.

**Крымская ранняя.** Украинский сорт. Растение большое, листья крупные, гофрированные, куст разложистый. В открытом грунте начинает созревать в конце, а в пленочных туннелях – в начале мая. Урожайность до 10,0 т/га, ягоды средние, (первые до 20-26 г, средняя масса по всем сборам 6 – 8 г), темноокрашенные, без блеска, вытянутой конической формы, с вытянутой шейкой, приятного десертного вкуса. После плодоношения нередко хлорозит, плохо переносит карбонатные почвы.

**Розана.** Украинский сорт. Растения среднерослые, среднеоблиственные темно-зелеными, сильно морщинистыми листьями. Пластинка выпуклая, с опущенными краями. Цветоносов много, они немногочетковые, средней компактности. Цветки на уровне листьев или выше. Сорт отличается высокой стабильной урожайностью крупных ягод с хорошими показателями товарности и вкусовых качеств.

Созревают ягоды одновременно с ягодами сорта Русановка, существенно превосходя его по урожайности и технологичности выращивания. Потребляются в свежем виде, пригодны и для переработки и заморозки.

Ягоды крупные (первые 30-35 г, в среднем по всем сборам 9,6-15,8 г), первые ширококонические, последующие усеченно-конические или каплевидные, интенсивно-красные, с небольшой шейкой, окаймленной крупными, оттопыренными чашелистиками. Мякоть интенсивно-красная, средней плотности, приятного кисло-сладкого, несколько пикантного вкуса.



Рисунок 35. Сорт земляники Октава (по В.П. Копаню, 1999)

Не поражается болезнями и почковым клещом. Недостаточно засухоустойчивый.

**Октава.** Украинский сорт. Растение среднерослое, полураскидистое с темно-зелеными, кожистыми, средней величины листьями. Созревает в третьей декаде мая. Отличается стабильной уро-

жайностью крупных, транспортабельных ягод десертного назначения.

Ягоды крупные (первые до 36-40 г, в среднем по всем сборам 10-12 г), ширококонические, с шейкой, темно-красные, блестящие. Кожица прочная, мякоть плотная, сочная, очень ароматная, отличного вкуса.

**Ольвия.** Украинский сорт. Растения среднерослые, полураскидистые, хорошо облиственные. Листья темно-зеленые, кожистые, блестящие. Усы средней толщины, красноватые, многочисленны. Созревает в третьей декаде мая. Отличается высокой урожайностью крупных, товарных, достаточно одномерных, высокотранспортабельных ягод.

Ягоды крупные (до 32-40 г, в среднем по всем сборам 10-12 г), правильной тупоконической формы, с шейкой, интенсивно-окрашенные, блестящие, очень эффектные. Мякоть ярко-красная, плотная сочная, ароматная, гармоничного вкуса. Сорт довольно засухоустойчив, устойчив к грибным болезням.



Рисунок 36. Плоды земляники сорта Ольвия.

**Хоней (Honey).** Американский сорт, один из популярных в странах средней и северной Европы.

Куст среднерослый, прямостоячий, слабооблиственный, цветочные прямые, прочные. Растения продуцируют много усов. Сорт высокоурожайный. Плоды крупные, очень привлекательные, плотной кожицей, но вкус несколько кисловатый.

Первые ягоды крупные, до 45 г и довольно крупными остаются до конца сбора урожая, от ярко-красного до темно-красного цвета, с сильным блеском. Верхушка первых ягод может оставаться светлой. Ягоды надо собирать спелыми, так как вкус формируется только у полностью созревших ягод.

Один из наиболее транспортабельных сортов, устойчив к условиям торговли.

Устойчив к серой гнили - не боится дождливой погоды, достаточно морозостойкий, устойчивый к повышенному содержанию солей кальция в почве. Сорт восприимчив к фитофторе - покраснению

осевого цилиндра корневища, вызываемого грибом *Phytophthora Fragariae* Hickman.

**Анаполис (Annapolis).** Шотландский сорт с хорошей продуктивностью. Плоды от средних до крупных, с плотной консистенцией, красной окраской средней интенсивности и блестящей кожицей. Вкус хороший. Довольно устойчив к гнилям корней, но восприимчив к милдью.

**Вистар (Veestar).** Популярный канадский сорт. Очень продуктивный, с хорошим вкусом, плотными, красными, блестящими ягодами, которые быстро мельчают по мере сбора урожая. Растение сильнорослое, но недостаточно устойчивое к корневым гнилям и вертициллёзу.

**Евангелина (Evangeline).** Шотландский сорт. Очень раннего срока созревания, с продолговатыми, довольно крупными плодами конической формы светло красного цвета с хорошим вкусом. Мякоть средней плотности. Очень раннее цветение нередко приводит к повреждению цветков заморозками. Растение сильнорослое, но неустойчивое к корневым гнилям и вертициллёзу.

**Камароза (Camarosa).** Мощное растение, с исключительной урожайностью, способное продуцировать большое количество плодов с плотной мякотью. Ягоды окрашены в яркий брильянтово-красный цвет.

**Камино реал (Camino Real).** Сорт по своим показателям сравним с сортами Камароза и Гавиата. Растения Камино реал меньше и компактнее, но более прямостоячие, чем растения Камарозы. Одновременно он более компактный, но менее прямостоячий, чем растения сорта Гавиота.

В благоприятных условиях сорт Камино реал продуктивнее Камарозы и Гавиоты и имеет более высокий коммерческий рейтинг. Плоды у сорта Камино реал значительно темнее, чем у Камарозы и слегка темнее, чем у Гавиоты, плотные, очень хорошего вкуса, одинаково хорошо подходят для реализации в свежем виде и для переработки.

**Мохавк (Mohawk).** Сорт очень раннего срока созревания. Высокое качество плодов хорошего вкуса. Урожай ниже, чем у сорта Нортест. Растение сильнорослое, образует много усов. Устойчиво к корневым гнилям и вертициллёзу.

**Нортестер (Northeast).** Крупные, плотные плоды с сильным ароматом. Хорошая урожайность в сравнении с другими сортами. Образует мало усов. Растение крупное, хорошо растёт на тяжёлых почвах. Устойчиво к корневым гнилям и вертициллёзу.

**Осо Гранд (Oso Grande).** Сорт широко распространён во Флориде и Испании. Созревает в ранние сроки. Плоды крупные, плотные, сладкие, хорошо транспортируются. Осо Гранд обладает

хорошими адаптивными свойствами, потенциально может использоваться в разных экологических условиях.

**Сабл (Sable).** Выведен в Шотландии. Плоды от средних до крупных. Вкусовые качества очень высокие, но ягоды мягкие. Растение сильнорослое, устойчивое к корневым гнилям.

**Свит Чарли (Sweet Charlie).** Американский сорт, один из наиболее ранних в штате Флорида. Растения средней высоты. Сорт устойчив к антракнозу.

**Тотем (Totem).** Американский ранний сорт, распространенный на северо-востоке страны. Плоды среднего размера, плотные с ярко-красным цветом мякоти, очень хороши для переработки.

**Эрлиглоу (Earliglow).** Один из ранних сортов с хорошими качествами. Плоды плотной консистенции с отличным вкусом и цветом. Урожайность уступает сорту Нортест (Northeast). Плоды имеют тенденцию к мельчанию по мере сбора урожая. Растение крупное образует много усов, устойчиво к корневым гнилям и вертициллёз

### 6.1.2. Среднеранние.

**Красавица Загорья.** Сорт российской селекции. Растения средней высоты, куст раскидистый, среднеоблиственный. Листья средние, зеленые, с желтоватым оттенком, блестящие. Цветоносы длинные, толстые, наклонные. Соцветия полураскидистые, расположены в основном на периферии куста на уровне и ниже уровня листьев. Цветки крупные, обоопольные, иногда в первых цветках отсутствуют тычинки или они есть, но в незначительном количестве. Ягоды первого порядка крупные, отдельные достигают 40-45 г, удлинненно-конические, с хорошо выраженной шейкой, темнокрасные. Семянки желтые и красноватые, слегка погруженные в мякоть. Последующие ягоды мельчают, масса 14-16 г, принимают овальную форму. Мякоть светло-красная и красная, плотная. Растения достаточно зимостойкие, средней засухоустойчивости хорошо растут на защищенных участках и плодородных почвах. В отдельные годы до 30% ягод поражаются серой гнилью, во время цветения восприимчивы к вертициллезному увяданию, пятнистостям листьев повреждаются земляничным клещом, нематодами.

**Крымчанка.** Украинский сорт. Растения крупные, средней облиственности и компактности. Листья большие, с бугристой поверхностью, слабокожистые, темно-зеленые, блестящие. Созревают в первых числах июня. Высокоурожайный, до 25-30 т/га. Ягоды крупные (первых сборов до 35-40 г, в среднем по всем сборам 12-15 г.), интенсивно-окрашенные, блестящие. Первые ягоды имеют форму, напоминающую бабочку с раскрытыми крыльями. Ягоды последующих сборов ширококонические, с шейкой. Мякоть д

вольно плотная, сочная, приятного десертного вкуса.

Этот сорт отличается высокой устойчивостью к хлорозу, способен произрастать на карбонатных почвах, где другие сорта сильно хлорозят и погибают.

**Русановка.** Украинский сорт. Растения мощные, хорошо облиственные, листья крупные, светло-зеленые, матовые, морщинистые.

Отличается высокой урожайностью. Плоды крупные (первые до 40-44 г, по всем сборам – 8-10 г) округло-конической формы с шейкой, ярко-красные, блестящие, приятного кисло-сладкого вкуса, средней плотности и транспортабельности.

**Эльсанта.** Сорт выведен в США. Один из основных сортов средней Европы, используемый как в открытом грунте, так и



Рисунок 37. Плоды земляники сорта Эльсанта.

в теплицах. Куст высокий, мощный, полураскидистый, слабооблиственный, довольно урожайный, 20-30 т/га и более.

Ягоды светло-красные, с оранжевым блеском, тупо-конические, крупные, одномерные (масса первых ягод до 40-50 г, средняя масса по всем сборам 10-

15 г), вкусные, транспортабельные. Считается, что ягоды данного сорта могут сохраняться при транспортировке в течение 5-6 суток, не теряя своих товарных качеств.

Сорт среднеустойчив к пятнистостям и серой гнили и неустойчив к грибным заболеваниям, передающимся через почву (например, к фитофторозу). В Голландии Эльсанту относят к числу малозимостойких сортов, нуждающихся в защите, если ожидается понижение температуры  $-5^{\circ}\text{C}$ . В тоже время отмечены случаи, когда сорт хорошо сохранился при снижении температуры воздуха до  $-30^{\circ}\text{C}$  при высоте снежного покрова 8-9 см. Усов образуется не много, но они толстые.

Один из наиболее перспективных в южной зоне сортов, способный заменить ныне распространённый промышленный сорт Ред-гонтлит.

**Южанка.** Сорт российской селекции. Куст высокий, полураскидистый, облиственность хорошая. Листья средней величины,

ярко-зеленые, блестящие, не кожистые. Пластинка листа слегка вогнутая, среднеопушенная, ребристая. Форма средней доли лист округлая или округло-овальная. Зубчики острые, плоские. Черешо средней доли листа длиннее боковых.

Цветоносы на уровне листьев, довольно толстые. Цветоножки средней длины, опушенные. Соцветия раскидистые, со средним количеством цветков. Цветки обоеполые, крупные, плоские. Чашелистики средних размеров, простые, урожайность довольно высокая.

Ягоды округло-конические, довольно крупные (до 25 г), темные красные, блестящие. Семянки красные, слабопогруженные в мякоть. Мякоть розовая, сочная, плотная, кисло-сладкая, ароматная. Дегустиационная оценка 4 балла.

**Брунвик (Brunswick).** Шотландский сорт. Растения сильно рослые и высокоурожайные. Плоды от средних до крупных, прилекательного темно-красного цвета, иногда мягкие и кислые, плохо хранятся созревшими, что, возможно, связано с условиями выращивания. Сорт довольно устойчив к фитофторозу корней.

**Делмарвел (Delmarvel).** Растения сильнорослые, устойчивы к неблагоприятным факторам внешней среды, средней продуктивности. Плоды крупные, блестящие, выравненные, с необычно чашечкой. Сорт довольно устойчив к фитофторозу корней, но восприимчив к болезням листьев.

**Кавендиш (Cavendish).** Шотландский сорт. Растения среднерослые, продуктивные. Плоды крупные, плотные с хорошим вкусом, но созревание и окрашивание ягод не всегда совпадают. Сорт устойчив к фитофторозу корней и вертициллёзу.

**Кетскил (Catskill).** Растения сильнорослые и очень устойчивы к неблагоприятным условиям внешней среды. Плоды крупные, ярко-красные с хорошим вкусом. Сорт устойчив к вертициллёзу но восприимчив к корневому фитофторозу.

**Корнвалис (Cornwallis).** Шотландский сорт. Растения сильнорослые, очень продуктивные, образуют много усов. Плоды средних размеров, хорошего вкуса и цвета. Сорт устойчив к фитофторозу корней.

**Лямур (L'Amour).** Американский сорт. Растения сильнорослые с хорошей продуктивностью. Плоды крупные, ярко-красные, плотные, конической формы с необычной чашечкой. Устойчивость к фитофторозу корней и вертициллёзу не известна.

**Майя (Maya).** Шотландский сорт, относящийся по разным оценкам к средне ранним или средне поздним срокам созревания. Растения сильнорослые, со средним или высоким потенциалом урожайности. Плоды крупные и очень крупные, тускло-красные

посредственного или хорошего вкуса. Сорт устойчив к фитофторозу корней, корневой гнили и болезням листьев.

**Чендлер (Chandler).** Стандартный для северной Калифорнии сорт зимнего производства и консервной промышленности. По срокам созревания относится к средне ранним сортам. Размер плодов от средних до крупных, со средней плотностью мякоти. Испытания показали, что сорт с успехом можно выращивать на юге штата Калифорния и на востоке страны.

**Эрос (Eros).** Великобританский сорт. Растения сильнорослые с умеренной или хорошей урожайностью. Период сбора плодов продолжительный. Плоды крупные и очень крупные (один из наиболее крупноплодных сортов), глыбистые, светло красные с хорошей плотностью и транспортабельностью. Морозостойкость средняя. Сорт довольно устойчив к корневым гнилям и другим болезням, плохо переносит карбонатные почвы.

### 6.1.3. Средние.

Данная группа наиболее обширна и разнообразна среди сортов земляники. Сорта созревающие в средние сроки, как правило, более продуктивны, чем ранние, хотя есть и исключения. Эта группа сортов даёт наибольшие валовые сборы ягод. Урожай большей частью реализуется в свежем виде, одновременно плоды средне-созревающих сортов перерабатываются впрок: в промышленных условиях их замораживают, в домашних - хозяйки готовят из них варенье, компоты, наливки и т.п.

**Алисо.** Растения средней высоты, куст полураскидистый, среднеоблиственный. Урожайность средняя. Цветоносы длинные, соцветия компактные, расположены на уровне и слегка выше уровня листьев. Цветки средние, обополые. Ягоды первого порядка массой до 20 г, тупоконические, с широким основанием, без шейки. Последующие ягоды принимают коническую форму. Поверхность ягоды красная и темно-красная, блестящая, семечки крупные, слабопогруженные. Мякоть розовая, плотная, с беловатой окантовкой вокруг стержня. Вкус кисловато-сладкий, с ароматом, приятный. Растения средней зимостойкости и засухоустойчивости, вертициллезного увядания не обнаружено, устойчивы к серой гнили ягод; другими грибными болезнями поражается в средней степени.

**Выставочная.** Сорт российской селекции. Куст густооблиственный, среднераскидистый. Листья крупные, темно-зеленые, блестящие, плотные, вогнутые. Доли широкие, средней длины. Зубчики средней величины, остроконечные, плоские или слабо подогнутые по краям. Черешки листа длинные, зеленые, густо опушены отстоящими волосками. Прилистники зеленые с розовым оттенком.

Цветоносы толстые, зеленые, на уровне или ниже листьев. Соцветия компактные. Цветоножки короткие, толстые, зеленые, густо опушены отстоящими волосками. Цветки обоеполые, крупные. Сорт урожайный, крупноплодный, с хорошими технологическими качествами ягод, универсального назначения.

Ягоды крупные, ширококонические, темно-карминовые, блестящие, с очень крупными оттянутыми к цветоножке чашелистикам. Семянки крупные, желтые или зеленоватые, полупогружены. Мякоть плотная, ярко-красная, приятного кисло-сладкого вкуса. Аромат слабый.

Листья поражаются пятнистостями.

**Зенга Зенгана.** Широко известный и распространенный в странах Западной Европы сорт немецкой селекции среднепозднего срока созревания. Первые ягоды крупные и очень крупные, и последующие быстро мельчают. Плотные, транспортабельные, и тенсивного темно-красного цвета.

Эталонный сорт для быстрого замораживания.

Морозостойкость высокая. Восприимчив к серой гнили плодов и белой пятнистости листьев.

**Зенит.** Сорт российской селекции. Растения средней высоты, компактный, густооблиственный. Листья средние, темно-зеленые, восковым налетом. Цветоносы короткие и средней длины. Соцветия компактные, малоцветковые, расположены ниже уровня листьев. Цветки крупные и средние, обоеполые. Ягоды первого порядка крупные, масса 25–30 г, округлоконические. Средняя масса ягоды всех сборов 12–14 г. Поверхность ягоды интенсивно красная, блестящая. Семянки желтые и красноватые, наполовину погружены. Мякоть красная, плотная, кисло-сладкая. Растения средней зимостойкости и засухоустойчивости. Обладают высокой полевой устойчивостью к вертициллезному увяданию и мучнистой росе, средней степени заболевают серой гнилью ягод.

**Источник.** Украинский высокопродуктивный крупноплодный сорт.

Отличается очень высокой стабильной урожайностью крупных плотных ягод, выравненных в сборах.

Растения среднерослые, умеренно облиственные. Листья светло-зеленые, блестящие, кожистые. Усы многочисленные, средней толщины. Рассадка умеренно развита, с мощной корневой системой, что при летних посадках способствует хорошей приживаемости, быстрому заполнению рядов и получению высоких урожаев в первый год плодоношения.

Цветоносы довольно толстые, высокие, прочные. Соцветие многоцветковый компактный дихазий или ложный зонтик.

Ягоды начинают созревать в первой декаде июня. Потребляются в свежем виде. Пригодны для замораживания и приготовления варенья, джемов, соков. Плоды крупные (первые 37-44 г, в год первого плодоношения 50-58 г, в среднем по всем сборам 13,7-16,9 г). первые усеченно-ширококонические, нередко сдвоенные, последующие — удлинненно-конические, с шейкой, ярко-красные, блестящие, очень эффектные в таре. Мякоть оранжево-красная, плотная, сочная, приятного кисло-сладкого вкуса.

Устойчив к грибным болезням и земляничному клещу. В годы с избыточным увлажнением существенно поражается гнилью.

**Кулон.** Сорт российской селекции. Растения средней высоты, куст прямостоячий, компактный, густо облиственный. Листья средней величины, ярко-зеленые, слабо морщинистые и ребристые. Средний листочек яйцевидной формы, пластинки листочков образуют "воронку", налегая краями друг на друга. Зубчики тупые, подогнуты вниз. Черешки листьев толстые, опушены отстоящими волосками. Прилистники длинные, пленчатые, зелено-розовые. Цветоносы длинные, опушены отстоящими волосками. Соцветия компактные, малоцветковые, расположены ниже уровня листьев. Цветки крупные и средние, обоополье, лепестки белые, скрученные. Цветоложе высокое и широкое.

Сорт урожайный. Ягоды первого сбора крупные и средние, правильной округло-конической формы, с шейкой. Окраска поверхности ягоды ярко-красная, с блеском, семечки желтоватые, средне погруженные. Чашелистики широкие, отогнуты кверху. Мякоть красная, плотная, кисло-сладкого, очень приятного вкуса. Зимостойкость растений хорошая. Растения обладают высокой комплексной устойчивостью к вертициллезному увяданию, мучнистой росе, гнилям ягод и земляничному клещу.

**Присвята.** Украинский сорт. Растения среднерослые, хорошо облиственные, листья темно-зеленые, блестящие, кожистые. Усы средней толщины, бледно-розовые, формируются в среднем количестве. Рассада хорошо развита, однако при летних посадках растения слабо образуют дочерние розетки, поэтому для обеспечения высоких урожаев плантации в первый год при летних посадках необходимо более плотно размещать растения в ряду (10-15 см) или применять весеннюю посадку. Цветоносы средней длины и толщины, прочные.

Отличается высокой стабильной урожайностью, дружным созреванием плотных, технологичных ягод отличного вкуса. Ягоды начинают созревать одновременно или на 2-3 дня раньше, чем ягоды сорта Зенга Зенгана, созревают дружно, для полной их уборки требуется не более трех сборов. Потребляются в свежем виде, пригодны для замораживания и переработки. Плоды крупные, одномерные в сборах

(первые 40-48 г, в среднем по всем сборам 12,2-15,8 г), правильной овальной формы, с небольшой шейкой, темно-красные, блестящие. Мякоть интенсивно-красная, плотная, сочная, ароматная, гармоничного кисло-сладкого десертного вкуса.

Сорт устойчив к грибным болезням и земляничному клещу.

**Фестивальная.** Сорт российской селекции. Растения высокорослые, куст слабораскидистый, густооблиственный. Листья крупные, темно-зеленые, с сизоватым оттенком. Цветonoсы длинные. Соцветия раскидистые, расположены на уровне листьев. Цветки крупные, обоеполые. Урожайность хорошая. Ягоды первого порядка крупные и очень крупные, масса отдельных достигает 40—46 широкоовальные, слегка сплюснутые с боков, без шейки, чаще с одной-двумя бороздками. Последующие ягоды становятся более красивыми, принимающая правильную овальную и яйцевидную форму иногда имеют короткую шейку. Средняя масса ягоды всех сборов 12—15 г. Поверхность ягоды ярко-красная, блестящая. Семена желтые и красноватые, слабопогруженные. Мякоть красная и розовая, нежная, плотная, кисло-сладкая, ароматная.

Растения обладают высокой зимостойкостью и средней засухоустойчивостью. Слабо заболевают пятнистостями листьев, средне-серой гнилью ягод, мучнистой росой; в последние годы снизилась устойчивость к вертициллезному увяданию. В средней степени растения повреждают земляничный клещ, нематоды.

**Фестивальная ромашка.** Украинский высокопродуктивный сорт. Растения сильнорослые, хорошо облиственные крупными морщинистыми листьями. Усы средней толщины, красноватые, многочисленны, образуют хорошо развитую рассаду в достаточном количестве. Соцветие — зонтик или многоцветковый компактный дихазий на толстом прочном цветоносе средней длины.

Сорт отличается высокой урожайностью и повышенной транспортабельностью. Ягоды крупные (первые 36-42 г, в среднем по всем сборам 12,4-13,6 г), округло-конической формы, с шейкой, оранжево-красные, блестящие. Кожица прочная, эластичная. Мякоть оранжево-красная, плотная, сочная, ароматная, приятного кисло-сладкого десертного вкуса. Созревают ягоды в средние сроки, дружно, практически одновременно в соцветии. Потребляются в свежем виде, пригодны и для переработки (варенье, джемы, соки).

Сорт устойчив к грибным болезням, зимостойкий, способен быстро формировать ряды при летней посадке и давать высокий урожай уже в следующем году.

**Аклакадия (AC L Acadie).** Сорт с очень высокой устойчивостью и хорошей продуктивностью. Плоды обычно крупные, плотные, темно-окрашенные, хорошего вкуса.

**Гардиан (Guardian).** Растения хорошо образуют усы. Плоды крупные, бугристые, иногда полые, светло красного или оранжевого цвета, хорошего вкуса. Сорт устойчив к фитофторозу корней и вертициллёзу.

**Джевел (Jewel).** Американский сорт. Растения средней силы роста, продуктивные, образуют много усов. Плоды крупные и очень крупные, блестящие, привлекательные, с плотной и очень плотной мякотью. Сорт довольно устойчив к фитофторозу корней, но восприимчив к милдью.

**Кент (Kent).** Шотландский сорт. Растения сильнорослые, высокоурожайные, продуцируют много усов. Плоды крупные, очень плотные, привлекательного тёмно-красного цвета, с очень хорошим вкусом. Сорт восприимчив к пятнистостям листьев и очень восприимчив к Sinbar.

**Кле чампс (Cle des champs).** Новый сорт, малораспространённый, но перспективный. Растения отличаются хорошей устойчивостью и продуктивностью. Плоды крупные, с яркой красной блестящей поверхностью, очень плотные, являются ценным сырьём для переработки. Сорт также отлично подходит для реализации в свежем виде.

**Редонтлит.** Шотландский сорт. Завезен в Крым в 1976 г, хорошо адаптировался и теперь широко распространён не только в Крыму, но по всей Украине и другим странам Восточной Европы. Один из наиболее продуктивных сортов. В условиях Крыма способен дать до 45 т/га товарных ягод. Плохо переносит карбонатные почвы.

Растение от средних до крупных размеров (до 40 см высотой), густооблиственное. Листья средней интенсивности окраски и размера, слегка морщинистые, матовые.

Урожай созревает в конце первой декады июня. Ягоды от средних до крупных и очень крупных (до 40-60 г), хотя в среднем масса одной ягоды находится в пределах 10-12 г. Форма ягод коническая, без шейки. Они имеют ярко красный блестящий цвет и очень высокие товарные качества. Ягоды высоко транспортабельные с плотной, сочной, кисловатой мякотью. Сорт больше технического назначения, пригоден для всех видов переработки.

Образует много усов. Довольно восприимчив к грибковым заболеваниям.

**Редчиф (Redchief).** Растения сильнорослые, продуктивные, предпочитают тяжёлые почвы. Плоды блестящие, привлекательные, среднего размера и плотности, вкусные. Сорт устойчив к фитофторозу корней и вертициллёзу.

**Талисман.** Шотландский сорт. Растения высокие, куст компактный, почти с вертикальным расположением листьев, густооблиственный. Листья крупные и средние, темно-зеленые, тусклые, молодые

значительно светлее. Цветоносы средней длины, толстые. Соцветия компактные, многоцветковые, расположены на уровне листьев. Цветы средние, обоеполые. Ягоды первого порядка довольно крупные, масса 125 г, округлоконические, часто туповершинные, без шейки. Последующие ягоды принимают более правильную коническую форму. Средняя масса ягоды всех сборов 8 г. Поверхность ягоды красная, блестящая, иногда светлой верхушкой. Семянки желтые, полупогруженные. Мякоть светло-красная, средней плотности, хорошего вкуса. Растения зимостойкие средней засухоустойчивости. Слабо поражаются пятнистостями листьев мучнистой росой, средне – серой гнилью ягод, средне повреждаются земляничным клещом и нематодами. Урожайность – 8-10 т/га.

**Худ (Hood).** Распространённый на северо-востоке США сорт. Плоды крупные, округло конической формы, средней интенсивности красного цвета, блестящие. Предпочитает плодородные почвы.

**Шуэкроп (Surecrop).** Растения средней силы роста. Плод среднего размера, плотной консистенции, прекрасных качеств. Сорт устойчив к фитофторозу корней и вертициллёзу.

### **Сорта среднепозднего срока созревания.**

**Глускэп (Glooscap).** Шотландский сорт. Отличается исключительной продуктивностью. Плоды среднего размера, темно-красные и плотные, хорошего вкуса. Сорт восприимчив к болезням позеленения лепестков, фитофторозу корней и вертициллёзу.

**Дарселект (Darselect).** Сорт с хорошей устойчивостью продуктивностью. Плоды продолговатые, конусовидные, привлекательного красного цвета, с высокой плотностью и хорошим вкусом. Сорт очень восприимчив к милдью.

**Кэбот (Cabot).** Шотландский сорт. Растения сильнорослые очень продуктивные, но для поддержания энергичного роста требуются обильные подкормки. Плоды очень крупные, ярко красные плотные, однако с нежной кожицей и посредственным вкусом. Один из самых крупноплодных. Сорт довольно устойчив к фитофторозу корней, но ягоды поражаются серой гнилью.

**Мезаби (Mesabi).** Американский сорт. Растения сильнорослые, высокоурожайные. Плоды от средних до крупных, средней плотности, красные или темно-красные, блестящие, вкусовые качества посредственные. Сорт устойчив к фитофторозу корней пятнистостям листьев.

**Мик мак (Mic Mac).** Растение сильнорослое, урожайное, образует много усов. Плоды очень крупные, светло-красные или оранжевые, плотные, хорошего вкуса. Сорт восприимчив к тепловому ожогу листьев, об его устойчивости к фитофторозу корней вертициллёзу мало известно.

**Олстар (Allstar).** Американский сорт. Растения сильнорослые с обильным усообразованием. Плоды крупные, конической формы, светло-красные или оранжевые, мягкие, сладкого вкуса. Сорт устойчив к фитофторозу корней и вертициллёзу.

**Полка.** Голландский сорт среднепозднего срока созревания. Растения урожайные, довольно сильнорослые, с негустым кустом, удобные для сбора урожая.

Ягоды округлые или ширококонусообразные, среднего размера, плотные, довольно выравненные по размеру, интенсивно красного или пурпурового цвета, хорошо окрашены внутри, отличного вкуса. Хорошо подходят для потребления в свежем виде и для замораживания.

Довольно морозостоек, устойчив к мучнистой росе и серой гнили. В условиях недостаточного увлажнения проявляется восприимчивость к фитофторозу и вертициллёзу. Для получения крупных ягод требуется орошение.

**Сант-пизэра (AC-Saint-Pierra).** Новый сорт с хорошей устойчивостью. Плоды крупные, плотные, средней интенсивности окраски, привлекательные. Сорт исключительный для реализации в свежем виде, ягоды долго хранятся без повреждений.

**Сенека (Seneca).** Американский сорт. Растения средней силы роста. Плоды крупные, иногда не выравненные, очень плотные, ярко красной окраски. Вкус очень приятный, но ягоды мягкие. Сорт не устойчив к фитофторозу корней и вертициллёзу.

**Симфония.** Сорт шотландской селекции, среднепозднего срока созревания. Ягоды крупные, ярко-красного цвета, приятного вкуса.

Сорт отличается высокой морозостойкостью, устойчивостью к серой гнили и вертициллёзному увяданию.

**Спаркл (Sparkle).** Сильнорослые растения с обильным усообразованием. Плоды тёмно-красные, имеют тенденцию к мельчанию по мере сбора урожая, отличаются исключительным вкусом и ароматом, но несколько мягковаты. Сорт довольно устойчив к фитофторозу корней.

**Чамбли (Chambly).** Сорт с исключительной устойчивостью и очень высокой продуктивностью. Плоды довольно крупные, выравненные по размеру, легко собираются, плотные, тёмно-окрашенные, блестящие, очень хорошего вкуса. Сорт восприимчив к милдью.

#### 6.1.4. Поздние.

**Баунти (Bounty).** Растения с энергичным ростом, хорошей продуктивностью и обильным усообразованием. Плоды довольно крупные, выравненные, средней плотности, интенсивно красной окраски, очень высоких дегустационных качеств. Сорт не устой-

чив к температурному ожогу листьев, фитофторозу корней и вертициллёзу.

**Вентана (Ventana).** Близкий по характеристикам к сорту Камароза. Растения Вентаны более мощные, но и более открытые. По урожайности сорт Вентана мало отличается от сортов Камароза и Гавиота, но ягоды созревают раньше. Плоды Вентаны крупнее чем у Камарозы и Гавиоты, с привлекательной ярко-красной окраской и отличным вкусом. Ягоды сорта Вентана одинаково хороши для потребления в свежем виде и для переработки.

**Винона (Winona).** Американский сорт. Растения сравнительно большие. Плоды крупные, плотные, светло-красные. Сорт устойчив к фитофторозу корней и толерантен к большинству болезней листьев.

**Гавиота (Gaviota).** Сорт имеет исключительные качества компактные растения с комплексной устойчивостью к неблагоприятным условиям внешней среды, а также толерантность к мильде и антракнозу и вертициллёзу.

**Гармония (Harmonie).** Растения довольно рослые и с хорошей продуктивностью. Созревает на 4-7 дней позднее, чем сорт Кент. Плоды крупные, плотные, красные, блестящие. Сорт устойчив к пятнистостям листьев.

**Индепенденс (Independence).** Сорт распространённый в штатах Орегон и Вашингтон и характеризуется стабильно высокими урожаями. Он зимостоек и меньше других сортов повреждается корневыми долгоносиками. Цветёт поздно и мало повреждается возвратными заморозками, созревает на 5-7 дней позднее стандартного позднего сорта Редкрест (Redcrest). Неплохо зарекомендовал себя в опытах Британской Колумбии. Плоды сорта Индепенденс плотные, среднего размера, предназначены преимущественно для переработки, однако представляют интерес и для реализации в свежем виде. Ягоды сорта Индепенденс имеют плотную кожицу, привлекательный цвет и хорошие вкусовые качества с некоторым преобладанием кислоты. Характерной особенностью сорта являются беловатые прожилки на листьях, хотя это возможно связано с условиями выращивания.

Индепенденс считается выдающимся сортом, потому, что сочетает в себе толерантность к биотическим и абиотическим факторам, плотность консистенции плодов, высокие вкусовые качества и урожайность.

**Кланси (Clancy).** Американский сорт. Растения сильнорослые и продуктивные. Плоды крупные, тёмно красные, округло конической формы, с плотной консистенцией мякоти. Сорт довольно устойчив к фитофторозу корней.

**Лейтглоу (Lateglow).** Американский сорт. Растения только средней силы роста. Плоды средние или крупные, ярко красные

привлекательного цвета, плотные, хорошего вкуса. Сорт устойчив к фитофторозу корней и вертициллёзу.

**Овейшн (Ovation).** Американский сорт. Растения сильнорослые. Плоды крупные, ярко красные, плотные со слабым ароматом. Сорт устойчив к фитофторозу корней и некоторым болезням листьев.

**Пуget релайенс (Puget Reliance).** Американский сорт, созданный и распространённый в северных штатах – Вашингтон, Орегон, Айдахо. Известен высокой урожайностью, крупных, плотных плодов конической формы, смуглого цвета, пригодных для переработки. Сорт толерантен к вирусным заболеваниям и очень хорошо подходит для климатических условий северо-востока страны.

**Строубери фестивал (Strawberry Festival).** Сорт по плодоношению и урожайности находится на уровне сорта Камароза. Плоды большей частью конической формы. Внешний вид созревших плодов – тёмно-красный и глянцевый, внутренний – ярко-красный. Ягоды сорта Строубери фестивал имеют очень плотную консистенцию и исключительно приятный вкус.

**Треже (Treasure).** Растения мощные, высокоурожайные, с высокими цветоносами и с хорошими уборочными характеристиками. Плоды крупные, конические, тёмно-красные, с очень плотной мякотью и хорошим вкусом. Сорт устойчив к антракнозу и адаптирован к произрастанию в большинстве плодовых районов южной зоны.

**Файркрекер (Firecracker).** Американский сорт, распространённый в штатах Орегон и Вашингтон. Созревает на 5-7 дней позднее широко распространённого стандартного сорта Редкуот. Урожайность сорта Файркрекер выше, чем у сорта Тотем, но ниже или одинакова с сортом Пуget релайенс (Puget Reliance). На плотных почвах Файркрекер по продуктивности уступает сорту Тотем. Плоды сорта имеют средний размер, плотную мякоть, привлекательную яркую окраску и прекрасные технологические качества.

**Шуксен (Shuksan).** Популярный оregonский сорт (США). Шуксен отличается хорошей урожайностью крупных ярко окрашенных ягод с блестящей плотной кожицей. Ягоды Шуксена хорошо подходят для замораживания и других видов консервирования, а также для потребления в свежем виде.

## 6.2. Сорта нейтрального дня.

**Албион (Albion).** Американский сорт, схожий по габитусу куста и продуктивности с сортом Диамант. Объём производства Албиона также находится на уровне сорта Диамант. Коммерческий рейтинг Албиона выше Диаманта. Плоды Албиона удлинённо-конической формы, симметричные, плотные, но менее, чем у Диаманта.

Внешняя и внутренняя окраска ягод Албиона, более интенсивная, чем у Диаманта, поэтому его плоды одинаково пригодны для потребления в свежем виде и для переработки. Вкусовые качества высокие. Сорт очень устойчив к вертициллёзу, фитофторозу и сравнительно устойчив к антракнозу.

**Аромас (Aromas).** Сорт нейтрального дня с хорошей устойчивостью и очень высокой продуктивностью. Он более урожаен, чем сорта Диамант и Пасифик, но начинает плодоносить несколько позднее их, принося, в основном, осенние ягоды. Плоды крупные, (крупнее, чем у Селвы), плотные, красные, блестящие с высокой дегустационной оценкой. Растения сорта Аромас имеют приподнятый габитус куста, что удобно для контроля за состоянием растений, ягод, защитных мероприятий и сбора урожая. Сорт имеет широкий спектр устойчивости, в том числе к милдью и к паутинному клещу.

**Брайтон.** Сорт получен в США. Плодоносит с конца мая до осенних заморозков. Растение среднерослое, малооблиственное, с глянцевыми средней интенсивности окраски листьями. Плодоносит на материнских кустах и на дочерних розетках.

Ягоды крупные и очень крупные (от 45 до 70 г), ребристые, неправильной конической формы, иногда приплюснутые, ярко-красные, очень плотные, приятного вкуса.

Сорт высокоустойчив к грибковым заболеваниям, особенно к серой гнили.

**Диамант (Diamante UC).** Американский сорт, созданный в Калифорнийском университете. Продуцирует большое количество ягод с очень низким cull rate и, вероятно, является лучшим по вкусовым качествам среди нейтрально-дневных сортов, созданных до последнего времени по "UC" программе. Диамант плодоносит стабильно, урожай убирается легко. Цвет ягоды светлый, поэтому ягоды для переработки используются мало. Диамант склонен к усообразованию в период плодоношения. Сорт устойчив к паутинному клещу и милдью, но не к антракнозу.

**Женева.** Сорт получен в США. Куст средней высоты, среднеоблиственный. Плодоносит с начала лета до осенних холодов. Ягоды крупные (до 40-50 г), округло конической формы, темно-красного цвета, блестящие. Сорт очень отзывчив на влагу, устойчив к вирусным и грибковым заболеваниям.

**Ирвин (Irvin UC).** Американский сорт. Растения мощные и одни из самых продуктивных и ранних нейтрально-дневных сортов. Плоды от средних до крупных, конической формы, очень плотные и более сладкие, чем у Селвы. Ирвин не требователен к температуре, поэтому хорошо растёт и плодоносит в районах с прохладной погодой.

**Королева Елизавета.** Английский сорт, способный плодоносить в течение всего лета. Один из высокоурожайных промышленных сортов Великобритании. Кусты средней величины, раскидистые.

Ягоды крупные (до 50 г), конической и ширококонической формы, ярко-красные, блестящие, с плотной мякотью, транспортабельные, хорошего вкуса.

Сорт отзывчив на влагу, устойчив к серой гнили, усов образует сравнительно мало.

**Мара бойс (Mara des Bois).** Сорт с хорошей устойчивостью и очень высокой урожайностью. Плоды крупные, красные, блестящие, с выдающимися вкусовыми качествами.

**Остара.** Сорт американской селекции. Первый урожай созревает в конце мая – первой половине июня, второй – с середины июля и до конца осени. Ягоды крупные с сильным блеском.

К серой гнили среднеустойчив.

Зиму в открытом грунте переносит плохо, поэтому, как правило, возделывается по однолетней технологии.

**Паджаро (Pajaro U.C.).** Паджаро даёт высококачественные плоды, плотные и транспортабельны. Этот сорт работает лучше, когда используется рассада фриго. Урожайность Паджаро не такая большая, как у других сортов группы U.C. Сорт перспективен для использования в разных зонах США и в других странах мира (Австралии, Испании, Флориде, Калифорнии и в Мексике).

**Профьюжен.** Французский десертный сорт. Плодоносит с конца мая по конец октября.

Куст высокий, крупный, листья темно-зеленые, большие.

Ягоды удлинённо-конические, ярко красные, крупные, с плотной, сочной, розовой мякотью, отличным вкусом и ароматом. Продуктивность одного куста может достигать 1,5-2 кг ягод.

Сорт образует мало усов, устойчив к болезням.

**Референта.** Итальянский сорт. Кусты сильнорослые, компактные, с темно-зелеными листьями и мощными цветоносами. Сорт высокоурожайный, длительноплодоносящий.

Ягоды одномерные, крупные (до 50-60 г), интенсивно красные, блестящие, нарядные, плоско конической формы, иногда ребристые, с очень плотной, сочной мякотью, отличного десертного вкуса, длительное время не теряют товарный вид, в течение нескольких дней могут храниться без охлаждения.

Сорт устойчив к грибковым заболеваниям, в том числе к серой гнили плодов.

**Селва (Selva).** Американский сорт, наиболее распространен в Калифорнии среди нейтрально-дневных сортов. Плодоносит с

мая по октябрь. Куст сильнорослый, довольно компактный, листья крупные, зеленые.

Сорт с большим потенциалом урожайности. Плодоносит на маточных и дочерних растениях. Возможно выращивание на шпалере. Ягоды очень крупные, конусовидные, блестящие, с плотной сочной мякотью, но пустоватого вкуса.

Сорт зимостойкий, устойчив к вредителям и болезням, но требует высокой агротехники.

**Сискейп (Seascape UC).** Американский сорт, получен в 1990 г путём скрещивания сортов Селва и Дуглас, обладает высокими адаптационными свойствами. Сорт очень урожайный, плоды крупные, привлекательного внешнего вида, консистенция мякоти довольно плотная, но менее плотная, чем у сорта Селва, красные, блестящие, хорошего вкуса. Сорт устойчив ко многим вирусным заболеваниям, но восприимчив к пятнистостям листьев, сильно поражается милдью и паутинным клещём.

**Трибьют.** Сорт выведен в США. Культивируется в промышленных масштабах. Имеет мощный куст с темно-зелеными листьями.

Ягоды крупные (до 40 г), округло-конусовидные, ярко-красные, с плотной, сочной, очень вкусной и ароматной мякотью. Хорошо переносят транспортировку на дальние расстояния.

**Фламенко.** Растение от средне- до сильнорослого, плоды конусовидные, оранжево-красного цвета, блестящие, транспортабельные, сочные, вкусные, по размеру довольно выровненные (по всем сборам плоды диаметром 35 мм составляют 55%).

Сорт может возделываться в течение одного сезона, с июля по октябрь, с пиком урожая в сентябре.

**Чамора Курусси.** Сорт выведен в Японии. Среднего срока созревания. Куст от среднего до крупного, рыхлый, листья зеленые, морщинистые.

Ягоды могут достигать очень крупных размеров, до 60 и даже 100 г. У них плотная, приятного вкуса мякоть и высокая транспортабельность.

**Чудо Лихоносова.** Сорт получен в Краснодарском Крае России, пользуется популярностью среди садоводов России и Украины. Однолетние растения начинают плодоносить с конца лета, <sup>2</sup> двухлетние – с весны, наравне с ранними сортами. Кусты среднерослые, рыхлые, с небольшим количеством кожистых, блестящих темно-зеленых листьев.

Урожайность средняя. Ягоды от средних, (10-15 г) до очень крупных (80 г) размеров, конической, иногда плоско конической формы, ярко красной блестящей окраски, с плотной, вкусной мякотью. Сорт очень отзывчив на влагу.

**Эверест.** Английский сорт. Пользуется популярностью в Великобритании и других странах Западной Европы.



Рисунок 38. Сорт земляники Эверест.

Кусты мощные с интенсивно окрашенными листьями. Усов образуют мало. Сорт устойчив к грибковым заболеваниям.

Урожайность высокая, ягоды крупные (40 г и более), округло конической формы, ярко красного цвета с плотной, вкусной и ароматной мякотью, высокотранспортабельные.

**Ева-2.** Высокоурожайный сорт с крупными ярко-красными блестящими плодами, пользующимися популярностью на рынке.

### 6.3. Землянично-клубничные гибриды.

**Надежда Загорья.** Растения сорта высокие, мощные, куст компактный, прямостоячий, густо облиственный. Листья средней величины, грубые, толстые, зеленые, тусклые, с густым опушением, сильно ребристые, морщинистые, с заметной сетчатостью и более темной окраской по жилкам. Цветоносы длинные, толстые, сильно опушенные, стоячие, не полегают при полной зрелости ягод. На одном кусте вырастают 16-20 цветоносов. Соцветия раскидистые, расположены выше уровня листьев. На кусте может быть 170-200 цветков. Цветки крупные, обоюполюе, тычинки длинные, с ярко-желтыми пыльниками. Цветоножки длинные, толстые.

Максимальная масса ягоды первого порядка - до 28 г. Ягоды округло-конической формы с небольшой шейкой. Окраска поверхности ягоды темно-красная с фиолетовым оттенком, тусклая. Семянки красно-желтые, многочисленные, слабо погруженные. На одном цветоносе, как правило, находятся 3-4 одновременно созревшие ягоды. Мякоть темно-красная, плотная, но не сочная, сладкого вкуса с мускатным ароматом. Химический состав ягод: среднее содержание сухого вещества 8,1%, суммы сахаров 6,14, кислотности 0,87%, аскорбиновой кислоты 89,6 мг/100 г.

Сорт среднераннего срока созревания. Растения отличаются друж-

ностью созревания ягод, 70% урожая готово к уборке в первые два сбора, весь урожай убирают в течение 10 дней. Растения зимостойки, устойчивы к мучнистой росе и серой гнили ягод. Урожай ягод с куста в разные годы изучения составлял от 250 до 450 г.

**Пенелопа.** Межвидовой или "землянично-клубничный" гибрид.

Растения сорта средней высоты, куст компактный, густо облиственный. Листья средней величины, зеленые, сильно опушенные, слабо блестящие. Цветоносы длинные, толстые, слегка наклонные, густо опушены отстоящими волосками. На одном кусте вырастают 18-25 цветоносов. Соцветия многоцветковые, на кусте от 120 до 250 цветков, расположены на уровне и выше уровня листьев. Цветки средней величины, обоеполые, тычинки длинные, пыльники ярко-желтой окраски. Цветоножки длинные, тонкие.

Ягоды первого порядка средней величины, максимальная масса до 21 г, овально-конической формы, с шейкой, розово-красные, с фиолетовым оттенком. Средняя масса ягод последующих порядков 7-8 г. Семянки многочисленные, желтые, поверхностно расположенные. Мякоть бело-розовая, нежная, очень сладкая, с мускатным ароматом.

Растения среднераннего срока созревания. Растения зимостойкие, устойчивые к мучнистой росе и серой гнили ягод. Сорт отличается дружностью созревания ягод, до 65% урожая созревает за 9-10 дней. Урожай ягод с куста от 200 до 250 г. Ягоды обладают высокими десертными свойствами, пригодны также для приготовления варенья высокого качества.

**Раиса.** Межвидовой или "землянично-клубничный" гибрид.

Растения сорта высокие, мощные, куст слабо раскидистый, густо облиственный. Листья крупные, грубые, волнистые, зеленые, слабо блестящие и матовые, воронкообразно сомкнутые, сильно ребристые и морщинистые. Цветоносы длинные, толстые, стоячие, густо опушены отстоящими волосками. На кусте вырастает 14-20 цветоносов. Соцветия многоцветковые (на кусте 130-300 цветков), расположены выше уровня и на уровне листьев. Цветки крупные, обоеполые, тычинки длинные, пыльники ярко-желтой окраски. Цветоножки длинные, толстые.

Ягоды первого порядка крупные, масса до 30 г, тупоконической формы, без шейки. Средняя масса ягод последующих порядков в пределах 8-10 г. Окраска поверхности ягод темно-красная, блестящая, с фиолетовым оттенком. Семянки многочисленные, желтоватые, слабо погруженные. Мякоть розово-красная, средней плотности, сочная, с мускатным ароматом. Ягоды десертного и технологического назначения.

Сорт среднего срока созревания. Растения зимостойкие, устойчивы к мучнистой росе и серой гнили ягод. Урожай ягод с куста 250-350 г. Сорт отличается дружностью созревания ягод, в течение 7 дней созревает до 75% урожая.

## 7. Выращивание посадочного материала.

### 7.1. Классы и категории рассады земляники.

Продуктивность плантаций земляники в значительной степени определяется качеством посадочного материала. В понятие качества рассады обычно включают чистосортность, степень оздоровленности от вредителей и болезней, а также состояние и развитие растений перед посадкой на постоянное место (Трушечкин В.Г., Поликарпова Ф.Я., 1972; Марковский В.С., 1989,1993; Krater S., Tomas G.,Leutiger F., 1985, Метлицкий О.З, Метлицкая К.В. и др.). Степень развитости определяется количеством развитых листьев, толщиной корневой шейки, количеством рожков, длиной корней. В настоящее время рассада земляники подразделяется на два товарных сорта: первый и второй, причем второй сорт предусматривает использование сравнительно слабых растений, с двумя листьями и корнями длиной 3 см.

На практике рассаду не разделяют на товарные сорта, а высаживают все растения, у которых длина корней более 3 см. Среди них встречаются кусты, имеющие диаметр корневой шейки 10-18 мм корни длиной 10-15 см, 5-7 листьев и всё разнообразие более слабых растений, что приводит к снижению урожайности плантации.

Кроме того, до недавнего прошлого, а во многих случаях и сегодня, как в промышленных, так и в любительских объемах рассаду заготавливают на плодоносящих плантациях, отбирая наиболее крупные розетки, - так проще и дешевле. Однако наиболее привлекательные розетки образуют, прежде всего, менее нагруженные урожаем растения. Заготавливая от них посадочный материал, стихийно размножали малопродуктивные клоны и, как следствие, создавали низкопродуктивные насаждения, теряли ценные сорта. Таким образом, были утеряны широко известные сорта, как Мадам Муте, Внучка и другие.

Все усилия фермера по тщательному выбору и подготовке участка, строительству системы орошения будут напрасными, если использовать посадочный материал сомнительного происхождения. Выращивание высококачественного здорового посадочного материала является неизменным условием достижения высоких урожаев (Х. Мюллер, 1970, Метлицкий О.З. и др., 2005). Особенно важно это осуществлять последнее время, со всё интенсивнее распространяющимися различными вредителями, вирусными и микоплазменными болезнями. Борьба с ними на поле требует затрат значительных сил и средств, но мало эффективна, так как продуктивность заражённых плантаций, особенно вирусными болезнями, падает.

Вредители и болезни земляники снижают её урожайность от 50% (В. Метала, 2003) до 1,5-2 раз (В.К. Бакун, В.А. Шмыгля, Т.В. Бакун и др., 2003) и даже в 2,4 раза (А.Н. Татаринов, В.Ф. Зуев, 1984).

Производство оздоровленного посадочного материала в европейских странах началось в конце 60- начале 70 годов прошлого столетия. В настоящее время во многих странах действуют однотипные системы оздоровления, в которых при поддержке государства производятся и тестируются исходные оздоровленные растения. Прошедшие оздоровление растения проходят постоянный жёсткий карантинный контроль государственной, а иногда межгосударственной инспекции.

Рассада оздоровленная, будучи размещённой среди производственных плантаций, заражается вредителями и болезнями. Процесс вторичного заражения происходит тем быстрее, чем ближе контакт с заражёнными или старыми участками земляники и длится от одного до трёх лет. Менее подвержены вторичному заражению растения на пространственно изолированных участках.

Чтобы вторичное заражение не приносило ощутимых потерь урожая необходимо соблюдать культуруоборот и держать землянику на одном месте не более трёх лет.

В зависимости от степени оздоровленности и развития рассаду земляники принято разделять на следующие классы и категории.

**Класс А. Суперэлита** — высококачественная чистосортная рассада земляники, выращенная путем размножения **суперсуперэлитных** растений в условиях изоляции в научно-исследовательских учреждениях по садоводству, высших сельскохозяйственных учебных заведениях, обладающая типичными морфологическими признаками и высокими хозяйственно-биологическими качествами, присущими данному сорту, свободная от карантинных объектов, вирусных и других болезней и вредителей. Предназначена для закладки маточных насаждений в вышеназванных учреждениях и заведениях и базовых плодопитомнических хозяйствах.

**Элита А** — высококачественная рассада земляники, выращенная путем размножения суперэлитных маточных растений не старше одно-двухлетнего возраста в научно-исследовательских учреждениях по садоводству, высших сельскохозяйственных учебных заведениях и базовых плодопитомнических хозяйствах, обладающая типичными морфологическими признаками, присущими данному сорту, свободная от карантинных объектов, вирусных и других болезней и вредителей. Её используют для закладки маточных насаждений в плодопитомнических хозяйствах.

**Класс Б — элита Б** — высококачественные чистосортная рассада земляники, выращенная в научно-исследовательских учреждениях, вы-

сших сельскохозяйственных учебных заведениях и базовых питомниках путем размножения отборных, высокопродуктивных, внешне здоровых исходных растений определенного помологического сорта не старше одно-двухлетнего возраста в условиях изоляции от промышленных плантаций этих культур, обладающая типичными морфологическими признаками, присущими данному сорту, свободная от карантинных объектов, не имеющая видимых признаков зараженности вирусными и другими опасными болезнями и вредителями. Эту рассаду используют для закладки маточных насаждений в плодopитомнических хозяйствах.

В странах Европы действуют разные стандарты на посадочный материал земляники. Однако в большинстве случаев различают следующие категории рассады:

-А – растения, имеющие диаметр корневой шейки в пределах 10-15мм. Такая рассада потенциально может дать после посадки на постоянное место 100-150 г ягод с куста. В один стандартный ящик при хранении помещается 500-600 шт. таких растений. Нередко в этой категории выделяют фракцию растений с корневой шейкой диаметром 12-15 мм (А «фриго» экстра). С неё в год посадки можно получить 150-200 г ягод с куста. При упаковке перед хранением в один ящик помещается 250-350 растений фракции А «фриго» экстра.

-А+ - рассада с корневой шейкой диаметром 15-20 мм. Она обычно даёт три соцветия и 200-250 г ягод с куста. В один ящик помещается 200-250 растений категории А+. Средний выход рассады категории А+ составляет обычно 6-8 растений с маточного куста, а с 1 га своевременно заложенного маточника можно получить 250-300 тыс. растений.

-А++ - наиболее развитая среди однолетних растений рассада земляники, с диаметром корневой шейки более 20 мм, с одним или двумя рожками и несколькими цветоносами. Такие растения дают до 300-350 г ягод с куста. Их готовят путём доращивания однолетних пикированных розеток.

-Рассада ожидания. Это наиболее крупные растения с открытой или с закрытой корневой системой, предназначенные в первую очередь для выращивания в теплицах. Они несут в себе цветоносы и более с потенциалом плодоношения 500-800 г/куст. Такие растения называют «Trauplants» или просто «Трей» (Тру). В зависимости от диаметра корневой шейки и количества рожков рассаду разделяют на Трей А+, Трей А++ и Супертрей.

## 7.2. Основы получения здоровой рассады.

Для оздоровления земляники применяют различные методы. Наиболее простым и доступным является освобождение рассады от паразитирующих на ней нематод и земляничного клеща. С этой

целью применяют прогрев рассады весной в воде, подогретой до 48°C.

Отобранные для оздоровления растения с открытой корневой системой отмывают от остатков почвы и помещают в ёмкость с водой, в которой поддерживается температура около 30°C для их предварительного прогрева. Затем рассаду переносят в ёмкость с водой, подогретой до 48°C. Продолжительность термообработки 15 мин. Важно, чтобы температура воды выдерживалась с высокой точностью по всему объёму сосуда. В качестве ёмкости используют специально изготовленные или приспособленные термосы, оборудованные нагревательными приборами и терморегулятором. Во избежание снижения температуры воды нельзя загружать в термос сразу большое количество рассады.

Прогретые растения извлекают из «бани» и помещают в ёмкость с водой, охлаждённой до 20-30°C. При этом следует соблюдать правила осторожности: во избежание переноса инфекции, нельзя допускать, чтобы один человек загружал рассаду не оздоровленную и выгружал рассаду оздоровленную.

Приём обеззараживания земляники от нематод и клещей в водной «бане» довольно эффективный, но вместе с вредителями гибнет и часть растений. Для этого способа нельзя использовать рассаду с закрытой корневой системой – в горшках или кассетах.

При необходимости оздоровления не только от вредителей, но и от вредоносных вирусных и микоплазменных болезней, с помощью воздушной термотерапии удаляют нетермостойкие вирусы, растения тестируют и, если обнаружены термостойкие вирусы, используют метод культуры меристемы тканей с последующим тестированием.

Получение безвирусной рассады проходит в несколько этапов (В.К. Бакун, В.А. Шмыгля, Т.В. Бакун, В.Н. Самосудов и др., 2003, рис. 39):

- обследуют плантацию и отбирают наиболее продуктивные, внешне здоровые и типичные для данного сорта растения;

- проводят их тестирование, а при необходимости (при обнаружении вирусных или микоплазменных болезней) применяют клоновое микроразмножение;

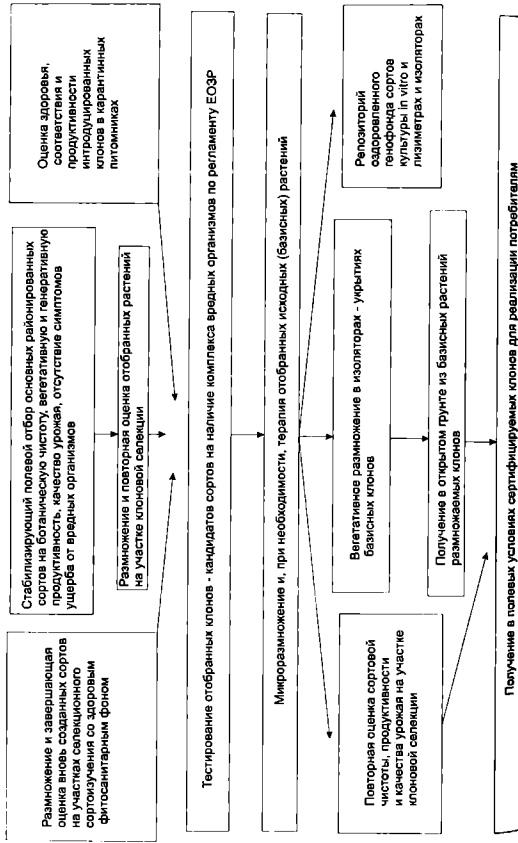
- повторное тестирование полученных при микрклональном размножении растений на наличие вирусной инфекции;

- размножение свободных от вирусной инфекции растений в изолированных условиях, исключающих вторичное заражение;

- размножение суперэлитных и элитных растений.

На каждом этапе принимаются меры предосторожности от попадания на растения вторичной инфекции.

**Рисунок 39.** Схема производства здорового сертифицированного посадочного материала ягодных культур по стандартам ЕОЗР (по О.З. Метлицкому и др., 2005).



Отбор исходных растений является одним из наиболее важных элементов в системе оздоровления и проводится с целью обеспечения размножения наиболее урожайных клонов. Исходные растения для последующего оздоровления отбирают на молодых плодоносящих плантациях. Выбирают кусты по внешним признакам наиболее соответствующие данному сорту, выделяющиеся хорошим развитием и высокой урожайностью. Такие кусты отмечают этикеткой или колышками, делая на них записи. После сбора урожая усы у соседних с отобранными кустами растений удаляют, а у отмеченных усы оставляют и создают им условия для укоренения (лучше всего в горшках).

Для получения вегетативного потомства от отобранных растений применяют способ микроклонального размножения. Апексы размером до 500 мкм вычлениают из верхушечных и пазушных почек, которые предварительно обеззараживают в 0,1%-м водном растворе сулемы в течение 5 мин.

Продолжительность выращивания пригодных для тестирования растений составляет около 9 месяцев.

Работу по микроклональному размножению организуют таким образом, чтобы растения, полученные из каждого апекса (в среднем 15 штук), выращивались с сохранением семей. Одной семьей считается потомство, полученное из отдельного апекса. В случае, если с одного исходного растения получены несколько семей, то они считаются разными клонами.

Для тестирования отбирают по одному растению от семьи. Остальные растения по семьям высаживают в контейнеры в обогреваемую зимнюю теплицу, где до получения результатов тестирования их содержат в условиях, исключающих возможность вторичного заражения.

Тестирование проводят на травянистых индикаторах и землянике лесной. На травянистых индикаторах выявляют вирусы, переносимые с соком растений. Это вирус мозаики резухи, кольцевой пятнистости малины, латентной кольцевой пятнистости земляники, черной кольцевой пятнистости томата, некроза земляники, некроза табака, жилкового хлороза земляники.

В качестве индикаторных растений используют лебеду (*Chenopodium guinos* L.) в фазе 4-5 листьев и фасоль (*Phaseolus vulgaris* L.) сорта Сакса в фазе 2 настоящих листьев.

Симптомы заражения на лебедь (*Chenopodium guinos* L.) проявляются в виде мелких хлоротичных пятен на инокулированных листьях, позже - некротичные точки и пятна с хлоротичной каймой, системный хлороз и отмирание листьев, а на фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) в виде мелких хлоротичных пятен, красно-коричневых

местных некрозах, системной мозаике, деформации, системно некрозе.

Клоны, показавшие отрицательный результат на травянисть индикаторах, проверяют на присутствие вирусов, передаваемым прививкой на землянике лесной.

После завершения тестирования проводят отбор семей растений, которые показали отрицательные результаты на всех видах индикаторов. Они используются для получения суперэлитных рассады.

Размножение исходных безвирусных клонов (выращивание с персуперэлитной – ССЭ рассады) ведется в зимней стеллажной теплице. Для исключения вторичного заражения, после каждой ротации теплицы и инвентаря обеззараживают.

Сразу после последней пикировки находящиеся в контейнерах маточные растения земляники вместе с субстратом удаляют из теплицы, а контейнеры тщательно очищают, а затем моют горячей водой, подготавливая их для нового цикла выращивания ССЭ рассады.

Теплицу освобождают от растительных остатков, инвентаря моют горячей водой. Затем, примерно через 2-3 недели, теплицы и находящиеся в ней контейнеры, ранее освобожденные от маточных растений, обеззараживают смесью пестицидов (2% раствор формалина и 0,3% раствор фосфомиды). Через 2-3 суток после обеззараживания теплицы проводят окуривание сернистым газом. Для этого используют серу коллоидную из расчета: 40-60 г коллоидной серы на метр кубический теплицы. Ее сжигают на открытой железных противнях. Продолжительность окуривания – 1-2 суток. Для получения большего эффекта перед сжиганием серы щели теплицы заделывают.

В целях предупреждения заноса инфекции в теплицу после обеззараживания в тамбуре устанавливают короба, наполненные опилками, которые пропитаны 3-5% раствором формалина или 1% раствором поваренной соли. Вход в теплицу разрешается только рабочим в специальной одежде и обуви.

В весенне-летний период при необходимости теплицу проверяют через фрамуги, которые закрывают сеткой с отверстиями не более 1 мм. Через которые не могут проникнуть переносчики вирусов и другие опасные вредители.

Почву, которую используют для заполнения контейнеров, обеззараживают в течение 10 часов горячим паром, используя передвижную парообразующую установку Д-721 А.

За высаженными в ящики маточными растениями в течение вегетационного периода ведут наблюдения и систематические еже

недельные обследования в целях обнаружения и своевременной ликвидации возможных вторичных очагов заражения болезнями и вредителями. В лечебно-профилактических целях растения суперэлитного маточника ежедекадно (но не реже двух раз в месяц) обрабатывают против комплекса вредителей и болезней ядохимикатами.

Применяют: кельтан (0,3%), тиодан (0,5%), каратан (0,1%), акрекс (0,1%), ДДВФ (0,2%), фундазол (0,1%), актелик (0,1%) и другие препараты. Для предупреждения отбора устойчивых популяций вредителей (особенно поливольтинных видов) применяемые химические препараты необходимо чередовать.

В мае маточные растения обследуют на наличие земляничного клеща и нематод. На основе проведения анализов оформляют акт обследования. Суперсуперэлитные маточники эксплуатируют 1 год.

При необходимости повысить коэффициент размножения, используют микроклональный способ ускоренного размножения. Микроклоны можно получать независимо от времени года, в неограниченных количествах. На практике, однако, это направление не получило распространения из-за периодического появления мутаций под действием применяемых гормонов в процессе размножения меристемы. Поскольку чаще отклонения носят негативный характер, то их появление нежелательно. Вероятность генетических изменений возрастает с увеличением количества пассажей. В связи с этим считается оптимальным проведение не более 4-10 пассажей. Некоторые отклонения, полученные на стадии размножения *in vitro*, исчезают при последующем размножении розетками. Поэтому, прежде, чем передавать базовые растения в производство, их необходимо дважды размножить вегетативным способом.

### **7.3. Выращивание рассады в маточнике.**

Помимо вышеописанных классов и категорий различают рассаду свежезаготовленную (или зелёную) и «фриго». Свежезаготовленные растения – те, которые пересаживают с зелёными листьями (рис. 40). Они лучше и быстрее приспосабливаются к осенне-зимним холодам, дают крупные ягоды весной, но летом плохо приживаются. Листья земляники после посадки теряют тургор, соприкасаются с разогретой солнцем пленкой или грунтом и гибнут (Glosse P., 1977). Иногда практикуют удаление части листьев, однако урожайность таких растений ниже (Agostini M., 1986). В связи с этим свежезаготовленную рассаду чаще используют для посадки осенью.

Рассада «фриго» (в переводе на русский язык — замороженная) представляет собой растения земляники с открытой корневой системой, выращенные в открытом грунте и сохраняемые до посадки на постоянное место в холодильнике, при небольшой отрицательной температуре, герметически упакованными в полиэтиленовые пакеты. Выращивание свежезаготовленной рассады и рассады «фриго» проводится в по одинаковой технологии в маточных насаждениях.

**Выбор участка и подготовка почвы.** Посадочный материал земляники выращивают с пространственной изоляцией от промышленных посадок не менее 1 км.

Для закладки маточника отводят плодородные и с орошением из скважин участки. Лучшими по механическому составу являются супесчаные, среднесупесчаные почвы, черноземы обыкновенные и другие типы, предпочтительно средние по гранулометрическому составу.

Намеченный для закладки маточника участок обследуют на зараженность нематодами. В Крыму распространены листовые—почковые нематоды (земляничная и хризантемная), стеблевая нематода и нематоды — переносчики вирусов.

Окончательное заключение о пригодности участка дают специалисты: вирусолог и гельминтолог.

Большое значение имеют предшественники. Они должны быть устойчивыми к земляничной, стеблевой и хризантемной нематодам. К таким среди сельскохозяйственных культур относятся ячмень, яровая и озимая пшеница.

Под закладку маточника запрещается выделять участки, где рас-



**Рисунок 40.** Свежезаготовленная рассада земляники. В нижнем ряду растения подготовлены к посадке: у них удалены крупные листья и укорочены корни.

ли земляника, картофель, томаты, баклажаны, перец, лук, огурцы, капуста, подсолнечник, из декоративных — хризантемы и луковичные культуры.

При выращивании элитной рассады земляники используют четырехпольный севооборот: первое поле — черный пар; второе — земляника; третье — ячмень или кукуруза на зеленый корм; четвертое поле — озимая пшеница.

А.Н. Татаринов и В.Ф. Зуев (1984) для условий нечернозёмной зоны России рекомендуют шестипольный севооборот и двухлетнюю эксплуатацию маточника (табл. 23).

Сразу же после уборки озимой пшеницы вносят по 40-50 т на 1 га перегноя и проводят вспашку на глубину 30-35 см. На протяжении следующей весны и лета черный пар содержат в чистом от сорняков и рыхлом состоянии. Для этого проводят не менее 5-6 культиваций. Под культивацию вносят фосфорные удобрения по 150-200 кг/га. Для борьбы с сорняками используют системный гербицид ТХА в дозе 80 кг/га.

Можно использовать тиозан с нормой расхода 750 кг/га. Его вносят на поверхность почвы в смеси с песком (1:1), затем запахивают на глубину 15-20 см, после чего почву обильно поливают. Температура почвы при фумигации тиозаном должна быть выше 10°C.

Обеззараживание почвы от нематод проводят осенью, фумигируя ее препаратом ДД (№ 93) по 800 кг/га с заделкой его в почву и обязательным поливом. Фумигант вносят в почву культиватором КПЭ-38А с установленной емкостью для внесения жидких удобрений. Температура почвы при фумигации должна быть не ниже 4°C.

**Посадка земляники и уход за маточником.** Закладку маточника в южных районах проводят в конце марта-начале апреля. Весенняя закладка маточника даёт хорошие результаты и в более северных районах (Донецкая область Украины, Нечернозёмная зона России). Выход рассады при весеннем сроке закладки маточника достигает 700-900 тыс. раст./га.

При необходимости получения посадочного материала земляники в летний период, целесообразна закладка маточной плантации в середине июля рассадой, хранившейся в холодильнике или в середине августа свежезаготовленными растениями и выкопкой рассады летом следующего года.

Перед посадкой участок тщательно выравнивают, проводят глубокую культивацию с боронованием. Рассаду, заготовленную осенью и хранящуюся в холодильнике, рекомендуется высаживать переоборудованной рассадопосадочной машиной СКН-6А по

|   |   |                                      |   |   |
|---|---|--------------------------------------|---|---|
| Черный пар.<br>посада<br>землянки<br>осенью или<br>весной | Фосфоритная<br>мука<br>Хлористый калий<br>Аммиачная вода<br>Далапон                     | 600<br>200<br>400<br>10              | Под вспашку<br>Под вспашку<br>Под культивацию за 2,5-3<br>месяца до<br>посады | Боронование зяби, три-четыре культивации, глубокая вспашка (25-30см) с почвоуглубителем на глубину до 10см, выравнивание площади, по мере необходимости культивация, осенняя или весенняя посадка, полив.           |
| Земляника<br>первого<br>года                              | Аммиачная<br>селитра<br>Симазин   | 1ц/га<br>1-1,5 на 600-<br>800л воды  | В начале<br>вегетации.  | Боронование посадок, культивация по мере необходимости, прополка сорняков в рядах, полив, раскладка усов, выборка рассады.  |
| Земляника<br>второго<br>года                              | Аммиачная<br>селитра<br>Навоз<br>Фосфоритная<br>мука<br>Калийная соль<br>Аммиачная вода | 1ц/га<br>50л/га<br>800<br>200<br>500 |   | То же + сплошная выкопка рассады. После выкопки дискование, внесение удобрений и захватывание их на глубину 20-22см, боронование со шлейфами, посев озимых с одновременным внесением в рядки 0,5 ц/га суперфосфата. |

однострочной схеме — 100x50 см (20 тыс.) или 90x30 см (37 тыс. раст./га), по двухстрочной, (100+70)x30 см, либо по блочной схеме (рис. 41). При рядовом способе плети усов направляют во все стороны вокруг маточного растения, заполняя ими всю свободную площадь. При использовании ленточного способа плети усов направляют во внутрь ленты, состоящей из 2-3 соседних рядов. В блочной схеме все усы направляют вовнутрь блока.

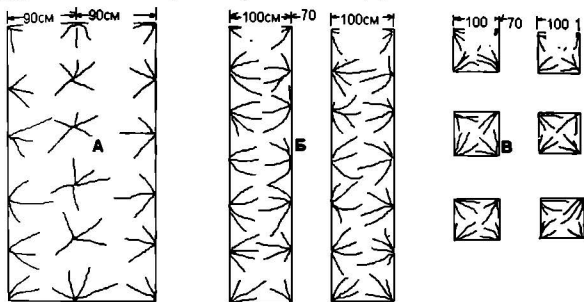


Рисунок 41. Способы размещения маточных растений земляники. А - сплошной или рядовой, Б - ленточный и Б - блочный.



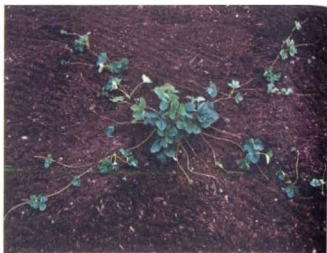
Рисунок 42. Маточник земляники сорта Зенга Зенгана, посаженный по однострочной схеме.

В промышленных маточниках, для получения рассады категорий элита, 1 или 2 репродукция используют рядовую схему размещения маточных растений, при которой дочерние розетки занимают всю свободную площадь между рядами (рис. 42).

Во избежание загущения, усы раскладывают так, чтобы они не мешали друг другу (рис. 43).

Сразу же после посадки проводят полив нормой  $400 \text{ м}^3/\text{га}$  поливной машиной ДДА-100М или с помощью других установок с короткоструйными дождевальными аппаратами (рис.41, 44). В дальнейшем поливы проводят с периодичностью 7-15 дней в зависимости от состояния растений и погодных условий. Поливная норма должна обеспечивать глубину промачивания 25-30 см. За месяц до начала выкопки расады поливы прекращают. Через 3-4 недели после посадки, когда растения приживутся и окрепнут, в борьбе с сорняками можно использовать гербициды.

В течение вегетации почву на маточнике поддерживают в чистом и рыхлом состоянии. Междурядные обработки проводят до смыкания листьев фрезерным культиватором ФПУ-4,2. Можно использовать культиватор КРН-4,2, но он дает худшие результаты.



**Рисунок 43.** Маточное растение земляники с разложенными плетями усов.



**Рисунок 44.** Полив маточника земляники дождеванием.

Дважды удаляют цветоносы. Их нужно убирать до распускания цветков, стараясь не повредить ещё слабо укоренившиеся маточные растения. Для увеличения выхода рассады земляники не менее двух раз за лето проводят подкормки аммиачной селитрой в дозе 100 кг/га.

Выход рассады с маточника на 100-200 тыс.раст/га увеличивает обработка маточных растений раствором гиббереллина в концентрации 0,008% и препаратом ТУР, в концентрации 1,2%, узкополосное (шириной 30-40 см) скашивание листьев маточных растений в августе, нарезка пологих борозд глубиной 15-20 см в междурядьях маточных насаждений (В.В. Панков, 1989).

В течение вегетационного периода маточник не менее двух раз обследуют на зараженность вредителями и болезнями и одновременно проводят апробацию на чистосортность. Растения с признаками заболевания и нетипичные для сорта удаляют с маточника и сжигают.

В профилактических целях против клещей, тлей, цикадок и грибных заболеваний проводят химические обработки акарицидами, инсектицидами и фунгицидами (табл. 24).

**Таблица 24. Ядохимикаты, применяемые на маточниках земляники для борьбы с вредителями и болезнями**

| Вредители и болезни                        | Рекомендуемые препараты                                  | Концентрация рабочей жидкости, %        |
|--|--|---|
| Земляничный и паутинный клещи              | Тиодан, кельтан, акрекс, антио, карбофос, фосфамид.      | 0,3; 0,3; 0,1-0,2;<br>0,2; 0,3;<br>0,3. |
| Тли, цикады                                | Фосфомид, антио, карбофос                                | 0,2-0,3; 0,2; 0,3.                      |
| Листогрызушие, долгоносики, и пр.          | Хлорофос, метафос, Гардона.                              | 0,2-0,3; 0,2;<br>0,2.                   |
| Мучнистая роса, пятнистость листьев гнили. | Фундазол, каптан, каратан хлорокись меди, цинеб, Эупарен | 0,1; 0,3; 0,2;<br>0,4; 0,5;<br>0,2      |

За 1 сезон проводят 6-8 опрыскиваний с расходом рабочей жидкости 1500 л/га. Первую обработку проводят в начале мая, последнюю — за две недели до выкопки рассады.

Иногда пользуются **заготовкой рассады в междурядьях молодых промышленных плантаций**. Этот способ является самым простым. На промышленном участке земляники, заложенном осенью или ранней весной элитной рассадой, или рассадой первой репродукции заготавливают растения, укоренившиеся в междурядьях. Заготовку проводят выборочно, вручную, на протяжении лета-начала осени и сразу же используют для посадки. Растения

обычно формируются довольно крупными, с хорошо развитой корневой системой, вполне пригодные для закладки нового производственного участка.

Однако образующиеся дочерние розетки ослабляют маточные кусты и снижают их продуктивность. Поэтому целесообразнее не заготавливать рассаду на таких плантациях, а удалять плети усов по мере их отрастания.

#### **7.4. Размножение земляники пикировкой.**

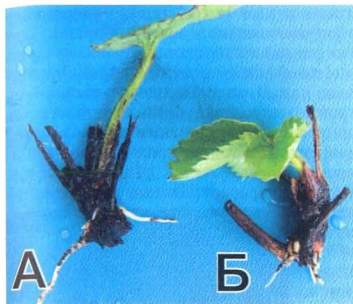
Сущность данного метода заключается в том, что неукоренившиеся или слабо укоренившиеся розетки помещают в среду благоприятную для образования корней и листьев. В результате через 3-4 недели развиваются вполне нормальные растения, пригодные для посадки на постоянное место.

Данный приём может быть использован в обычном маточнике, когда неукоренившиеся розетки остаются невостребованные покупателем. Пикирование еще недостаточно окоренившихся молодых растений обходится приблизительно вдвое дороже, чем выращивание в обычном маточнике, описанное выше, однако увеличивает коэффициент размножения до 1:12-25 и более.

За грядками с маточными растениями ухаживают весьма интенсивно. С конца июля и до 10 августа молодые растения выкапывают и сортируют. Растения хорошо развитые, с корнями, сразу же высаживают на постоянное место, а слабо окорененные сортируют по степени развития и пикируют на подготовленные гряды. Через 3-5 недель их можно сажать, но этот срок посадки уже не обеспечивает хорошего урожая первого года плодоношения. В связи с этим растения можно оставлять на зиму на пикировочных грядках и в безморозный период выкопать для хранения при низких температурах. Кроме того, новые молодые растения, появившиеся на маточных грядках, после первой выкопки в июле – августе, также могут быть использованы для хранения при низкой температуре и весенней посадки, что в общем дает больший коэффициент размножения 1 : 12-25.

**Пикировка в открытом грунте.** Розетки, отделённые от маточных растений можно укоренять непосредственно в почве. Для этого участок выравнивают, при необходимости вносят рыхлители (речной песок, торф и т.п.) из расчета 400 м<sup>3</sup>/га, а также хорошо перепревший навоз, обрабатывают почвофрезой и подводят орошение.

Пригодные для пикировки растения сортируют по степени развития и пикируют отдельно с последующим поливом. Схема посадки без дальнейшей пикировки может быть ленточной, например шестирядной, с размещением розеток через 5 см в рядах и в



**Рисунок 45.** Розетки земляники через 10 дней после пикировки. Розетка слева (А) уже имела корни длиной 1-2 см, но после посадки они погибли. На смену им, несколько выше сформировались новые корни. Розетка справа (Б) не имела ни зачатков корней, ни развитых листьев.

горками или с воздушными корнями, которые более устойчивы к механическим повреждениям (рис. 45 Б). Следовательно, при размножении пикировкой нет необходимости дожидаться образования на молодых розетках корней. Раннее отделение розеток от маточных растений способствует повышению их продуктивности.

На пикировочном участке предусматривают укрытие лент тонкой прозрачной плёнкой (рис. 46) или агроволокном. Последнее предпочтительнее, так как оно не препятствует проникновению к растениям поливной воды и атмосферных осадков, в то время как плёнку перед каждым поливом надо открывать, а после полива растений снова укрывать.



**Рисунок 46.** Распикированные розетки укрыты тонкой пленкой.

10 см между рядами. На дорожки между лентами оставляют 60 см. Если предполагается только укоренение розеток и дальнейшее их доращивание на другом участке, то принимают более загущенную схему посадки, например 5x5 см.

Нередко при неосторожной посадке розеток уже имеющих белые нежные корни, последние травмируются и отмирают. Выше им на смену образуются новые корни (рис. 45 А). Травмированные корни не происходит, если для пикировки используют розетки только с корневыми бу-

Укрытие плёнкой или агроволокном сохраняют до укоренения розеток. После укоренения укрывочные материалы убирают. При пикировке следует обращать внимание на степень развития листьев. У розеток с большой листовой поверхностью, листья необходимо удалять, оставляя только самые молодые, нераскрытые полностью. Для удобства пикировки, у розетки оставляют часть уса, длиной 1,5-2 см. Нельзя допускать подвядания розеток перед пикировкой, это отрицательно сказывается на приживаемости.

Укоренение и рост распикированных розеток проходит быстро. Через 10 дней у них образуются малоразветвлённые корни длиной 3-7 см, а через 2-3 недели корневая система становится разветвлённой и мочковатой (рис. 47).

Укоренившиеся растения выкапывают садовыми вилами и перед упаковкой сортируют по качеству. Целесообразно проводить прополку и обработку гербицидом WP 50.

Отношение затрат на выкопку, очистку и сортировку к затратам на пикировку составляет 3,0-3,5: 1. Этот способ дает коэффициент размножения 1:8-15 до 15 августа, ослабляет влияние неблагоприятных погодных условий и ускоряет получение качественного посадочного материала.

**Размножение посадочного материала путем пикировки в холодные парники.** По сравнению с пикировкой в открытом грунте растения бывают готовы для высадки на 6-9 дней раньше.

При пикировке слабо окорененных молодых розеток в подготовленные холодные парники или под пленочное укрытие схема посадки должна быть равна 8x8 см.

В течение всего времени доращивания растения держат в атмосфере искусственного тумана или при непрерывном дождевании.



**Рисунок 47.** Растение земляники, сформировавшееся из розетки с корневыми бугорками за три недели.

В первые 14 дней необходимо притенение, а за 1-2 недели перед выкопкой растения закаливают сильным вентилированием. Готовые растения выкапывают вручную. Этот способ обеспечивает средний коэффициент размножения 1:8 до 15 августа.

Влияние погодных условий при этом способе в значительной степени устраняется. На каждого пикировщика требуется двое рабочих для выкопки, очистки, сортировки посадочного материала. Применение пленочных укрытий весьма целесообразно при обеспечении постоянных, но небольших поливов, затенении и достаточном вентилировании.

**Особенности выращивания рассады земляники в теплицах.** В районах с относительно коротким вегетационным периодом для повышения продуктивности маточника используют временные пленочные укрытия или стационарные теплицы.

Выращивание рассады в пленочных теплицах и на грядах, укрытых малогабаритными пленочными туннелями, позволяет увеличить в 3,5—5 раз коэффициент размножения маточных растений и получить стандартную рассаду в ранние сроки. В зависимости от сорта одно маточное растение может дать за сезон от 100 до 250 розеток и более. В условиях закрытого грунта создается благоприятный микроклимат для раннего развития растений и массового усообразования.

Использование теплиц в ряде случаев целесообразно и в южных районах с длительным периодом вегетации. В этом случае стандартную рассаду можно получить уже к летнему сроку посадки.

Участок выбирают с высокоплодородной и структурной почвой, хорошо защищенной от ветров. При наличии в почве нематод ее фумигируют жидким карбатионом в дозе до 2 т/га. Последний дает наибольший эффект, когда его используют при температуре почвы на глубине 12 см не ниже 15-18°C.

Для заправки почвы готовят торфопесчаную смесь: в 1 м<sup>3</sup> торфа, содержащего 10% песка, добавляют 1,5 кг калиевой селитры, 0,5 кг - аммиачной селитры, 0,3 г - сернокислого магния, 1,5 - обесфторенного фосфата, 3 - сернокислой меди, 6 - молибденовокислого аммония, 11 - сернокислого марганца, по 3 г сернокислого цинка, борной кислоты и азотнокислого кобальта, 14 кг доломитовой муки, рН доводят до 6-6,5. При наличии нематод смесь пропаривают.

Торфопесчаную смесь в дозе 200-250 т/га вносят и заделывают послойно в грунт на глубину до 20 см, на пикировочных участках ее наносят слоем 6-8 см на предварительно обработанную почву без заделки.

Участки разбивают на квадраты 1х1 м или 0,9х0,9 м и в июле в средней полосе или в сентябре в южной высаживают маточные растения. Практикуется и весенняя посадка земляники. Уход за растениями в течение вегетации такой же, как и в открытом грунте.

Для укрытия гряд используют проволочную катанку диаметром 5-6мм и длиной 310 см и полиэтиленовую пленку. Готовят дуги шириной у основания 130 см, устанавливают их на расстоянии 100 см одна от другой, концы заглубляют в почву на 15 см. На 1 га полезной площади требуется около 7 тыс. дуг. Между собой их соединяют поверху капроновым шпагатом, в концах последний натягивают и привязывают к колышкам.

В марте в южной зоне и в апреле в средней полосе, каркасы из дуг накрывают пленкой. Растения под пленкой хорошо развиваются и после удаления цветоносов дают хорошее развитие усов на две-три недели раньше обычного срока. К 25 июля вся площадь между маточными растениями заполняется укоренившимися розетками. Выкапывают рассаду с 1 по 10 августа. К этому времени 50—60% ее достигает нормального развития.

Недоразвитые розетки пикируют на предварительно подготовленных грядах под пленкой или в теплицах размещая растения по схеме 8х5 см (250 розеток на 1 м<sup>2</sup>). Через 10—12 дней рассада хорошо укореняется, особенно с применением туманообразующей установки. Пленку с каркасов снимают и в дальнейшем рассаду доращивают в открытом грунте. Пикированную рассаду оставляют до весны и используют для закладки репродукционного питомника или выкапывают осенью и хранят в холодильнике для весенней посадки.

Вместо плёнки с дугами можно использовать агроволокно. Его расстилают по растениям, закрепляя с бортов мешочками с песком или другим способом, обеспечивающим при необходимости свободный доступ к маточным кустам земляники. Необходимость в использовании каркасов из металлических дуг в этом случае отпадает.

## **7.5. Выращивание рассады с закрытой корневой системой.**

Вопросами выращивания рассады земляники, укорененной в горшках, в разные годы занимались П.Слухов (1905), П.П. Эзлит (1958), S. Asai (1971), Е. Бломмерс (1974), Аппон (1990), Шадрина (1981) и другие. В соответствии с полученными данными материалом и объемом сосудов для укоренения розеток можно варьировать в значительных пределах. Использование контей-

ров из белой пластмассы способствует концентрации корней в центре кома почвы, а из черной - равномерно по всему объему (Н. Sito, 1981). К концу вегетации рассада в контейнерах объемом 1,5 л может оказаться более мощной, но на ее последующем развитии после посадки на постоянное место и на урожай это не сказывается. В связи с этим в Японии наиболее часто используют горшки диаметром верхней части 12 см. И.И.Чухляев (1983) допускает использование торфяных горшков еще меньшего объема, размером 8x10 и даже 5x5 см (емкостью около 100 мл).

Для заполнения горшков применяют питательные смеси разных составов. Одни авторы являются сторонниками высокопитательных смесей (Шарина Н.Е., 1929; Рыбицкий Н.А, 1957; Эглит П.П., 1958), другие (Н.Sito, 1981; К.Fukuoka, 1981; Т.Hikasikami, 1981) рекомендуют почвенные смеси, менее обогащенные питательными веществами органического происхождения, так как в смесях, бедных по азоту, удобнее управлять активностью ростовых процессов, сроками закладки и дифференциации цветковых почек.

Н.Е.Шарина (1929) рекомендует использовать для заполнения горшков дерновую землю с примесью перегнившего коровьего навоза, Н.А.Рыбицкий (1957) - дерновую землю пополам с перегноем, а П.П. Эглит (1958) считает лучшим составом земли для пересадки растений в горшки суглинистую дерновую почву с навозным перегноем и крупнозернистым песком.

Учитывая приведенные примеры, можно констатировать, что для выращивания рассады в горшках следует готовить почвенные смеси, хорошо пропускающие воду, обладающие питательностью, достаточной для приживания и стартового роста растений.

Исследования автора показали перспективность и доступность выращивания рассады земляники с закрытой корневой системой. Опыты проводили с торфяными горшками емкостью 250 см, заполненными почвой, перепревшим навозом и речным песком в равных частях. Техника укоренения не сложна. Горшки подставляют под еще не укоренившиеся розетки на плетях усов. Под сосудом в почве делают небольшое углубление. Розетки прижимают к поверхности субстрата в горшках и закрепляют шпилькой.

В процессе наблюдений за укоренением розеток в горшках было установлено, что при хорошей водообеспеченности уже через неделю на молодых растениях появляются новые листья и корни. Это особенно заметно на розетках, имеющих лишь зачатки листьев, но без корней, или имеющих только корневые бугорки. Последние превращаются через неделю в неразветвленные

корни в количестве до 10 шт. на розетку и длиной до 25-40 мм. Через 10-14 дней корни уже пронизывают стенки торфяных горшков и начинают ветвиться. К исходу третьей недели такие розетки имеют небольшую «бороду» активных корней, сосредоточенную в нижней трети горшка, и до 3-5 развитых листьев.

Листообразование происходит более-менее равномерно на протяжении всего периода укоренения (табл. 25).

**Таблица 25. Степень развития рассады земляники в горшках в связи с продолжительностью укоренения, дни, сорт Редгонтлит.**

| Исходное состояние дочерних растений (розеток) и продолжительность их укоренения    |    |    |    |    |    |                                 |    |    |    |    |    |                                  |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|---------------------------------|----|----|----|----|----|----------------------------------|----|----|----|----|----|
| Зачатки листьев, без корней   |    |    |    |    |    | 1-2 листа, корни длиной до 5 мм |    |    |    |    |    | 2-3 листа, корни длиной до 10 мм |    |    |    |    |    |
| Продолжительность укоренения, дней.   |    |    |    |    |    |                                 |    |    |    |    |    |                                  |    |    |    |    |    |
| 7   | 12 | 17 | 22 | 37 | 42 | 7                               | 12 | 17 | 22 | 37 | 42 | 7                                | 12 | 17 | 22 | 37 | 42 |
| Количество листьев на растении (шт), в зависимости от продолжительности укоренения. |    |    |    |    |    |                                 |    |    |    |    |    |                                  |    |    |    |    |    |
| 1   |    |    |    |    |    | 2                               |    |    |    |    |    | 3                                |    |    |    |    |    |
|   | 2  |    |    |    |    |                                 | 3  |    |    |    |    |                                  | 4  |    |    |    |    |
|   |    | 3  |    |    |    |                                 |    | 4  |    |    |    |                                  |    | 5  |    |    |    |
|   |    |    | 4  |    |    |                                 |    |    | 5  |    |    |                                  |    |    | 6  |    |    |
|   |    |    |    | 5  |    |                                 |    |    |    | 6  |    |                                  |    |    |    | 7  |    |
|   |    |    |    |    | 6  |                                 |    |    |    |    | 7  |                                  |    |    |    |    | 8  |

По сортам отмечаются небольшие отклонения, нестабильные по годам, что обычно является влиянием случайных факторов. Если не учитывать небольшие отклонения по агротехническим причинам и из-за индивидуальных особенностей маточных кустов, то на формирование одного листа требуется пять-шесть дней. Эта закономерность прослеживается на розетках разной степени исходного развития, и на разных сортах. Следовательно, чтобы получить рассаду заданной степени развития, например с 5 листьями, подстановку горшков следует проводить за 25-30 дней до посадки. Это в случае, если укореняемые розетки не имеют развитых листьев. Если они есть, то продолжительность укоренения, соответственно, уменьшается.

Срок подстановки горшков мало влияет на интенсивность листо- и корнеобразования. В то же время, при слишком поздней подстановке, например, во второй половине июля, растения до пересадки на постоянное место могут не успеть развиваться в рассаду высокого качества (табл. 26).

**Таблица 26. Влияние исходного состояния розеток на облиственность рассады в горшках разных сроков подстановки.**

| Степень развития растений на дату подстановки горшков                     | Дата подстановки | Количество листьев на укорененных в горшках растениях на 15 августа |           |            |
|---|------------------|---|-----------|------------|
|   |                  | Крымская ранняя   | Крымчанка | Редгонтлит |
| 1. Зачатки листьев, корни отсутствуют, либо образовались корневые бугорки | 1-2.07           | 7-8   | 7-8       | 7-8        |
|   | 10-11.07         | 6-7   | 6-7       | 6-7        |
|   | 19-20.07         | 5-6   | 5-6       | 4-5        |
| 2. Один-два листа, корни длиной до 5-8мм                                  | 1-2.07           | 7-8   | 7-8       | 7-8        |
|   | 10-11.07         | 6-7   | 6-7       | 6-7        |
|   | 19-20.07         | 4-5   | 4-5       | 5-6        |
| 3. Три листа, корни длиной более 8мм                                      | 1-2.07           | 7-8   | 7-8       | 7-8        |
|   | 10-11.07         | 6-7   | 6-7       | 7-8        |
|   | 19-20.07         | 4-5   | 4-5       | 5-6        |

Обычно, если для укоренения использована верхушка плети без листьев и корней, то образование третьего листа соответствует фазе развития растения, когда корни, проникнув сквозь



**Рисунок 48.** Рассада земляники, выращенная в горшках и готовая к посадке на постоянное место. Основная масса корней сосредоточена в сосуде, и только небольшая часть их выходит за его пределы, что особенно хорошо заметно на крайнем правом растении.

стенки, начинают распространяться в почве вокруг горшка. Сращивание торфяного горшка с почвой затрудняет его извлечение из посадочной ямки, а удаление образовавшейся мочки корней со стенок требует дополнительных затрат. Этого можно избежать, если пользоваться горшками из пластмассы или керамики, на что указывают Х. Сайто (1981) и К. Фукуока (1981).

В своих опытах, в отличие от названных авторов для предотвращения закрепления корней в почве за пределами горшка мы использовали, подложку из полиэтиленовой пленки. Горшки на таком

основании теряли влагу быстрее, но ежедневного одноразового полива дождеванием было достаточно, чтобы розетки удовлетворительно укоренились и развивались. Корни и в этом случае проникали сквозь стенки, однако не ветвились, оставаясь живыми (рис. 48).

Посаженные на постоянное место, они быстро покрывались обрастающими корешками, выходили за пределы горшка и проникали в почву. Образование листьев и в этом случае происходило такими же темпами или же несколько медленнее. Требовалось около 6 дней на формирование одного листа. Листообразование замедляется, когда количество листьев достигает 5-6 шт. на растение.

По нашим наблюдениям, на выращивание высококачественной рассады с 6-7 листьями в торфяных горшках на мульчепленке требуется 40-45 дней. Если посадка земляники намечена на первое августа, укоренение следует начинать с 15-20 июня.

Использование рассады с закрытой корневой системой дало более высокие результаты развития и урожайности, чем «фриго» или свежезаготовленная. К концу вегетации у нее успевают сформироваться 16-25 крупных листьев на один куст высотой 14-20 см с общей площадью до 17,6 дм<sup>2</sup>/раст.

Разница в силе роста растений в зависимости от способа подготовки рассады проявляется уже в год посадки в конце вегета-

ции. Более крупные кусты формируются в варианте с рассадой, укорененной в горшках. Различия в облиственности достигают 37-91% (рис. 49).

Весной следующего года, перед плодоношением увеличивается высота растений, количество и площадь листьев. При этом разница по вариантам сохраняется. Наиболее крупными остаются кусты из рассады с закрытой корневой системой (табл. 27).



Рисунок 49. Растения земляники через 45 дней после посадки рассадой, укорененной в горшках (верхний ряд) и свежезаготовленной рассадой (нижний ряд).

Таблица 27. Рост растений земляники, посаженных рассадой, подготовленной различными способами в год первого плодоношения.

| Способ подготовки рассады | Показатели развития |                                |  |
|---------------------------|---------------------|--------------------------------|--|
|                           | Высота растений, см | Кол-во листьев на растении, шт | Площадь листьев на растении, см <sup>2</sup> |
| сорт Крымская ранняя      |                     |                                |  |
| 1. «Фриго» - контроль.    | 24                  | 28                             | 1641   |
| 2. Свежезаготовленная.    | 24                  | 19                             | 1270   |
| 3. Укорененная в горшках. | 24                  | 37                             | 2547   |
| сорт Крымчанка            |                     |                                |  |
| 1. «Фриго» - контроль.    | 26                  | 26                             | 1604   |
| 2. Свежезаготовленная.    | 24                  | 22                             | 1221   |
| 3. Укорененная в горшках. | 29                  | 34                             | 2257   |
| сорт Редгонтлит           |                     |                                |  |
| 1. «Фриго» - контроль.    | 27                  | 26                             | 1537   |
| 2. Свежезаготовленная.    | 28                  | 21                             | 1170   |
| 3. Укорененная в горшках. | 30                  | 38                             | 2566   |

Учет потенциала плодоношения, биологической и хозяйственной урожайности (табл. 28) подтверждает сказанное. Количество цветоносов, цветков и завязей в вариантах с горшечной рассадой в отдельные годы в два раза и более превосходило контроль. Особенно четко зависимость проявилась по сорту Редгонтлит.

Рассаду с закрытой корневой системой выращивают с использованием мульчирующей плёнки и горшков или рассадных кассет. В одних случаях горшки, заполнены почвенной смесью, подставляют под розетку неотделённую от маточного растения, в других – горшки и кассеты размещают на отдельной площадке и пикируют в них розетки, отделённые от маточных растений.

Таблица 28. Потенциал плодоношения земляники, выращенной из рассады, подготовленной разными способами.

| Способ подготовки рассады | Количество цветоносов на 1 раст., шт. | Средняя масса ягоды по всем сборам, г. | Урожай с 1 раст., г. |
|---------------------------|---------------------------------------|--|----------------------|
| Сорт Крымская ранняя      |                                       |  |                      |
| 1. «Фриго» - контроль.    | 6.0                                   | 7.4                                    | 183                  |
| 2. Свежезаготовленная.    | 2.9                                   | 8.0                                    | 112                  |
| 3. Укорененная в горшках  | 9.8                                   | 9.6                                    | 375                  |

| Сорт Крымчанка           |      |      |     |
|--------------------------|------|------|-----|
| 1. «Фриго» - контроль.   | 7.6  | 10.0 | 367 |
| 2. Свежезаготовленная.   | 5.8  | 13.5 | 249 |
| 3. Укорененная в горшках | 9.5  | 15.6 | 405 |
| Сорт Редгонтлит          |      |      |     |
| 1. «Фриго» - контроль.   | 9.9  | 10.9 | 428 |
| 2. Свежезаготовленная.   | 6.8  | 11.2 | 349 |
| 3. Укорененная в горшках | 10.3 | 13.3 | 594 |

Маточник земляники при этом может находиться в открытом грунте, под временными укрытиями или в теплицах.

**В открытом грунте** маточные насаждения размещают на выровненных или с небольшим уклоном участках с плодородной почвой, при необходимости проводят его планировку и мульчируют темной полимерной пленкой.

Сплошное мульчирование почвы темной светонепроницаемой пленкой исключает какую бы то ни было обработку почвы в течение всего цикла их выращивания. Парниковый эффект, создаваемый под пленкой в верхнем слое почвы, способствует более эффективному и продолжительному функционированию корневой системы маточных растений.

Схема посадки - прямоугольная (70-90x70-90 см), или шахматная, диаметр отверстия - 12-15 см. Посадку выполняют рассадой, выращенной в горшках. Как правило, приживаемость составляет 99-100%.

Интенсивное отрастание усов и формирование розеток отмечается уже в мае, а через три месяца, в зависимости от биологических особенностей сорта на одном растении формируется от 6 до 12 розеток.

Розетки можно укоренять, не отделяя от маточных растений, подставляя под них горшки, заполненные почвенной смесью. В этом случае необходимо предусматривать полив дождеванием, который включают 1-3 раза в день, в зависимости от погодных условий, после подстановки первых горшков. Этот способ даёт более надёжные результаты укоренения, чем пикирование отделённых от маточных растений розеток, но он более трудоёмок и не обеспечивает высокого коэффициента размножения.

Периодическое отделение от маточных растений усоплетей с розетками стимулирует усообразование, поэтому при использовании пикировки можно рассчитывать на более высокий коэффициент размножения. Пикировку неукоренившихся розеток проводят с учетом динамики их нарастания и потребительского спроса на

посадочный материал. Периодически их отделяют и переносят на подготовленный участок, где и пикируют в горшки.

В случае ранне осенней закладки маточника, необходимо исключить получение розеток на маточниках-новосадках в год посадки до наступления зимы. Формирование дочерних розеток в значительной степени ограничивает нарастание самого маточного растения, что, в свою очередь, отрицательно сказывается в последующий период эксплуатации насаждений.

Весной маточники характеризуются интенсивными ростовыми процессами. Уже к I-II декадам июня в южной зоне, а через месяц в условиях средней полосы формируется достаточное число розеток, пригодных для пикировки. После первого отделения розеток отмечается вторая и третья волна отрастания усов и формирования розеток.

Для получения посадочного материала в весенне-летний период, когда рассада в открытом грунте еще отсутствует, проводят пикировку неукоренившихся розеток, заготовленных осенью и хранящихся в холодильнике. Для этого розетки второй волны отрастания заготавливают после того, как они прошли закалку в полевых условиях (II-III декады октября). Отделенные усы с розетками от маточных растений укладывают в полиэтиленовые пакеты и помещают в холодильные камеры для охлаждения.

В последующем проводят товарную обработку розеток: отделяют от них усы, поврежденные и наиболее развитые листья, сортируют по размерам. В полимерный пакет размером 70х50 см помещают 500 розеток.

Хранят пакеты, как показано выше, в контейнерах при температуре -1-2°C и влажности воздуха – 90-95%.

Пикировку розеток для весенне-летних посадок проводят в апреле-июне под пленочными каркасными укрытиями. Для этого готовят гряды шириной 1,4 м, устанавливают проволочные дуги. Лучшие результаты получают при пикировке розеток в торфоперегнойные горшки, заполненные смесью торф/перегной в соотношении 3:1.

За сутки до посадки розетки адаптируют к условиям доращивания. Для этого их помещают под навес, исключающий попадания прямого солнечного света, лучшая температура окружающей среды составляет 8-10°C. После оттаивания розетки пикируют по общепринятой технологии.

Спустя 14-21 день после пикировки приступают к закалке растений. Через 30-40 дней после начала доращивания розетки отвечают требованиям, предъявляемым к стандартной рассаде.

Таким образом, располагая на весенний период достаточным

количеством неукоренившихся розеток, с учетом сроков пикировки и динамики их дорастивания, предоставляется возможность получать посадочный материал к необходимым срокам закладки плантаций земляники. Рассада, выращенная из розеток в торфо-пегнойных или других горшках и находящаяся в поддонах, хорошо транспортируется на большие расстояния, отличается высокой степенью приживаемости и достаточно быстро адаптируется к складывающимся факторам внешней среды.

**Выращивание в теплицах.** Для повышения коэффициента размножения маточных растений и получения рассады в оптимальные сроки используют следующие приемы:

- выращивание маточных растений в пленочных обогреваемых и не обогреваемых теплицах;
- обработка маточных растений гиббереллином;
- периодическое (3-4-кратное за период вегетации) отделение розеток и их посадка на укоренение в горшки.

Совершенно недопустимо получать в этих условиях рассаду путем укоренения розеток возле маточных растений. Рассада в этом случае сильно вытягивается, ее закалка усложнена наличием разновозрастных розеток. В итоге приживаемость такой рассады в открытом грунте и продуктивность заложенных насаждений снижается по сравнению с рассадой, полученной путем пикировки розеток.

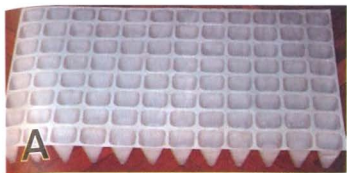
Недостаточно широкое применение пикированной рассады обусловлено в основном необходимостью частого отделения розеток, чтобы не допустить их укоренения возле маточных растений, так как производительность труда при заготовке и пикировке укореняющихся розеток значительно снижается.

Чтобы розетки не имели в маточнике контакта с почвой, применяют укрытие почвы вокруг маточного растения черной пленкой. Являясь высокоэффективным средством борьбы с сорной растительностью, этот прием к тому же на 15-30% повышает общий выход розеток.

Важное значение в увеличении продуктивности маточных насаждений имеют качество и сроки посадки исходного посадочного материала. Маточники, выращиваемые в теплице, следует закладывать рассадой с закрытой корневой системой, которую получают путем укоренения розеток в горшках.

Пленку в теплице расстилают таким образом, чтобы ее края перекрывались на 10-15 см с соседней лентой. Маточные растения высаживают в крестообразные или круглые отверстия, которые вырезают перед посадкой растений.

Пикируют розетки в торфяные или пластмассовые горшки ем-



**Рисунок 50.** Кассета для выращивания рассады (А) и розетки земляники, укорененные в кассете (Б).

сетный способ. Кассеты изготавливают из синтетического материала. Они могут быть разных размеров, но для земляники чаще используют кассеты до 96 гнезд (рис.50). Гнезда (или ячейки) имеют коническую форму, их емкость зависит от размеров и меняется от 40-50 см, до 200 см. Перед посадкой рассады ячейки заполняют почвенной смесью или субстратом в зависимости от дальнейшего использования рассады: для посадки в открытом грунте используют почвенные смеси разного состава, а для малообъемной гидропонной культуры применяют искусственные органоминеральные субстраты.

костью 100-200 см, заполненные почвосмесью.

Розетки нарезают таким образом, чтобы на них оставался отрезок уса длиной до 2,5 см. Это облегчает закрепление розеток в субстрате без чрезмерного заглубления сердечка при пикировке.

Через 4-5 недель после пикировки рассада пригодна для реализации. Закладка элитных маточников такой рассадой обеспечивает их высокую продуктивность уже в первый год после посадки.

Последнее время для получения рассады земляники с закрытой корневой системой в промышленных объемах используют более технологичный кас-



**Рисунок 51.** Кассеты с субстратом и распикированными в них розетками земляники.



**Рисунок 52.** Размножение земляники в малообъемной культуре. Этот способ наиболее приемлем для размножения суперсуперэлиты.

Подготовленные кассеты устанавливают рядами в пленочной теплице (рис. 51) и пикируют в них розетки.

Розетки заготавливают с оздоровленных маточных растений. Для того, чтобы плети усов не соприкасались с почвой и с ними было удобнее работать, маточные растения выращивают в специальных лотках, подвешенных (или установленных) на высоте 150-180 см над полом в теплице. Плетви при этом свободно свисают вниз и их удобно отделять от маточных кустов (рис. 52).

После того, как отделенные от маточных растений розетки распикируют по ячейкам кассет, включают полив дождеванием (рис. 53).

Особенно тщательно рассаду с закрытой корневой системой готовят для выращивания в теплицах. Это, как было показано выше, рассада категории трей, супертрей и WB.

Рассаду типа Трей (Тру) выращивают в условиях искусственного тумана или мелкодисперсного дождевания. Отделенные от маточных растений розетки укореняют в кассетах с небольшим объемом ячеек и переносят на доращивание на специально подготовленные гряды. До конца вегетации они получают хорошее развитие и закладывают несколько цветоносов.

В другом случае выращивание проводят в кассетах с диаметром ячеек 8 см.

Рассаду типа Супертрей получают доращиванием рассады в литровых контейнерах с диаметром 21 см. Высаживают по два растения в один контейнер.

Наиболее крупные, двухлетние растения типа WB получают доращиванием рассады «фриго» в контейнерах.

Рассаду с закрытой корневой системой хранят в холодильниках, при температуре и влажности, как и обычную «фриго», но требуется больше места.



**Рисунок 53.** Полив рассады земляники в кассетах с помощью дождевания. Дождевание не только увлажняет субстрат и листья, но и воздух, способствует более быстрому и качественному укоренению розеток.

### 7.6. Размножение «безусых» сортов земляники.

Некоторые, так называемые «безусые» сорта земляники не образуют усов. Их можно размножать половым путем, то есть путем посева семян и делением куста.

Более простым является размножение делением куста, но количество полученных дочерних растений бывает невысоким и зависит от количества рожков в кусте. Лучше укоренение проводить в конце вегетации, когда в растении накапливается большое количество запасных веществ и быстро образуются новые корни.

Острым ножом куст расчлняют на отдельные розетки, убирают с них наиболее развитые листья и высаживают на подготовленное место с хорошо разрыхленной и удобренной почвой. На рожках с корнями листья можно не обрезать. При посадке следят за соблюдением глубины посадки: точка роста должна находиться на уровне горизонта почвы.

При семенном размножении наблюдается расщепление в потомстве, поэтому следует придавать важнейшее значение отбору особенно продуктивных материнских растений. Подобно отбору клонов, при вегетативном размножении в этом случае маточные растения также должны постоянно находиться под наблюдением.

Листья материнских растений должны быть здоровыми, урожай — высоким, а ягоды по форме, окраске и вкусу соответствовать размножаемому сорту. Совершенно зрелые ягоды для получения посевного материала берут лишь с лучших материнских растений. С этих ягод срезают тонкий слой мякоти с семенами. Эту часть ягод раскладывают на стеклянных пластинках или сушат между листами фильтровальной бумаги. Весьма целесообразно для лучшего отделения семян добавить к высушенной мякоти ягод воду и дать смеси забродить. После процеживания остаток снова сушат на воздухе. Высушенную массу растирают и отвеивают, после чего остаются только семена. При надлежащем хранении такой посевной материал сохраняет всхожесть в течение нескольких лет.

При немедленном высеве в том же хозяйстве, то есть после уборки урожая в июле - августе, можно поступать следующим образом: свежесрезанные слои мякоти ягод с семенами помещают на лист тонкой бумаги, которую расстилают на заполненном компостной почвой посевном ящике. Для поддержания равномерного увлажнения листы бумаги покрывают тонким слоем песка. Обычно семена прорастают в течение примерно 14 дней. После появления у сеянцев третьего листа их надо пикировать. Для этого пригодны холодные парники с не слишком тяжелой, но богатой гумусом почвой (смесь компоста с песком). Проростки целесообразно пикировать, с площадью питания 5х7см. Вначале парники закрывают рамами и притеняют. После укоренения растений нужна хорошая вентиляция. Для закалки сеянцев рамы все чаще снимают. На зиму растения оставляют в парниках, и следующей весной, после начала роста, они уже достаточно сильно развиты для реализации. Чтобы предотвратить вымерзание сеянцев, парники на зиму опять накрывают рамами.

Высушенные и очищенные семена можно высевать весной (в апреле) в переносные рассадные ящики или в парники. В этом случае также рекомендуется однократная пикировка. К августу растения будут достаточно развиты для высадки на постоянное место.

### **7.7. Хранение рассады.**

Свежезаготовленную рассаду не всегда удается использовать на посадку сразу после выкопки. Нередко возникает необходимость в ее хранении. Кратковременное хранение небольших партий в течении 2-5 дней не представляет особой сложности. Достаточно рассаду поместить в прохладный подвал, накрыть ветошью и хорошо увлажнить. Сложнее сохранить в течение длительного времени, например, с осени до весны, тем более до лета. Из литературы известно, что рассаду при отрицательной температуре можно хра-

нить в течение 6-10 месяцев и более. Ее выкапывают осенью или ранней весной и закладывают в холодильник, где поддерживают температуру -  $2 \pm 1^\circ\text{C}$  (Smeets L., 1982).

На сохранность рассады в холодильнике оказывают влияние несколько факторов. Один из них - физиологическая готовность к длительному хранению. Для земляники - это прекращение ростовых процессов и вступление растений в состояние органического покоя (Anderson H., 1982). В разных климатических зонах этот срок наступает неодновременно. Поэтому закладку на хранение осуществляют в октябре (Кононченко В.Г., Тонконоженко А.Н., 1978), в октябрь-ноябре (R. Beppe, 1975), ноябре-декабре (Simanek J, 1976), декабре (Kooistra H 1986), ноябре-апреле (Daubeni H., 1976).

Косвенным показателем оптимальных сроков выкопки рассады в Подмоскowie, по заключению В.Г. Трушечкина с соавт. (1975), является устойчивое падение средней суточной температуры воздуха осенью ниже  $10^\circ\text{C}$  в течение 3-4 недель. К такому же выводу пришла несколько позднее З.М. Панова (1988). Она считает, что выкапывать рассаду следует после того, как растения пройдут закалку при температуре ниже  $10^\circ\text{C}$ . Сигналом для начала выкопки служат первые осенние заморозки.

К хранению рассада должна быть определенным образом подготовлена (Anderson H., 1982). В подготовку к хранению включают выкопку растений, очистку корней от почвы, но без промывания, удаление крупных листьев. При этом корневая система должна оставаться неповрежденной. Рассаду связывают в пучки по 25шт, укладывают в полиэтиленовые мешки по 250-300 растений и помещают в складские помещения при температуре минус  $1-2^\circ\text{C}$  (Hedriks H., Kuenen A., 1979).

Е.С. Якимов (1977) считает, что перед закладкой на хранение у земляники достаточно удалить засохшие и больные листья, а с корней стряхнуть землю. По его наблюдениям, а также наблюдениям В.Г. Кононченко и А.Н. Тонконоженко (1978), хранение рассады без листьев не имело существенных преимуществ. Согласно исследованиям В.Г. Трушечкина, Л.С. Седовой, Г.А. Гоголевой (1975), во время хранения листья расходуют часть запасных веществ на дыхание, что приводит к ослаблению растений. Удаление листьев сокращает количество поврежденных при хранении растений.

В процессе хранения часть растений погибает от грибных болезней. Для уменьшения этих потерь рекомендуется ее обработка фунгицидами перед выкопкой или перед закладкой на хранение (З.М. Панова, 1988).

Хранят рассаду в холодильниках, складских помещениях, где можно поддерживать низкую температуру, в снежных буртах, в

опилках. Хранение в опилках, считает З.М.Панова, является самым дешевым и доступным способом. По мнению А.Ерофеева, Л.Ежова, Р.Мельниковой (1980), в условиях Пермской области лучше хранить в снеговом бурте.

Многие приведенные положения оказались применимыми в южной зоне плодоводства.

Рассада, выкопанная до середины октября, хранится плохо. К данному времени у нее еще не успевают завершиться ростовые процессы, идет активное образование розеток, формирование и рост листьев. Но к середине октября эти процессы затухают и рассада, заготовленная после 15.10, хранится лучше. Растения хорошо хранятся, когда на стадии завершения ростовых процессов, до выкопки, на них воздействуют заморозки. Однако воздействия 1-2 раннеосенних заморозков недостаточно, чтобы земляника была готова к длительному хранению.

До весенней посадки, то есть в течение 6-7 месяцев вполне удовлетворительно может храниться рассада, выкопанная уже в третьей декаде октября. Наиболее стабильные результаты получаются при поздней выкопке – в ноябре-декабре. Потери при хранении рассады, выкопанной в середине ноября - декабре, практически не наблюдается (табл. 29).

**Таблица 29. Влияние сроков выкопки рассады земляники на ее сохранность при хранении в холодильнике в южной зоне, %.**

| Сроки выкопки          |      | Сроки контроля |       |       |       |         |       |       |       |
|------------------------|------|----------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
|                        |      | 10 апреля      |       |       |       | 15 июля |       |       |       |
| Месяц                  | дата | 1979г          | 1980г | 1981г | Средн | 1979г   | 1980г | 1981г | Средн |
| <b>Сорт ГОРЕЛАА</b>    |      |                |       |       |       |         |       |       |       |
| Октябрь                | 1    | 66             | 55    | 54    | 58,3  | 13      | 17    | 14    | 14,7  |
|                        | 15   | 79             | 81    | 75    | 78,3  | 66      | 71    | 54    | 63,7  |
| Ноябрь                 | 1    | 98             | 100   | 96    | 98    | 93      | 96    | 95    | 94,7  |
|                        | 15   | 100            | 100   | 100   | 100   | 91      | 97    | 96    | 94,7  |
| Декабрь                | 1    | 100            | 100   | 100   | 100   | 94      | 92    | 98    | 94,7  |
|                        | 15   | 100            | 100   | 100   | 100   | 99      | 100   | 93    | 97,3  |
| <b>Сорт РЕДГОНТАИТ</b> |      |                |       |       |       |         |       |       |       |
| Октябрь                | 1    | 59             | 61    | 51    | 57    | 10      | 8     | 14    | 10,7  |
|                        | 15   | 84             | 87    | 79    | 83,3  | 52      | 48    | 55    | 51,7  |
| Ноябрь                 | 1    | 100            | 97    | 94    | 97    | 94      | 95    | 93    | 94    |
|                        | 15   | 100            | 100   | 100   | 100   | 96      | 93    | 94    | 94,3  |
| Декабрь                | 1    | 100            | 100   | 100   | 100   | 97      | 94    | 99    | 96,7  |
|                        | 15   | 100            | 100   | 100   | 100   | 95      | 89    | 97    | 93,7  |

Средние суточные температуры к тому времени опускаются до 3-7°C. В первой декаде октября они находятся на уровне 12,4°C, к середине октября снижаются до 10,8°C. Таким образом, вывод, ранее сделанный В.Г. Трушечкиным, Л.С. Седовой, Г.А. Голеновой (1975) и З.М. Пановой (1988), о сроках осенней выкопки земляники в нечернозёмной зоне России остается справедливым и для южной зоны Украины. Рассадку, предназначенную для длительного хранения, необходимо выкапывать не ранее даты среднего многолетнего перехода температуры воздуха через 10°C в сторону понижения. В случае, если выкопку пришлось провести несколько ранее оптимальных сроков, то рассадку следует охлаждать постепенно, сначала до +2°C, а затем до -2°C.

При чрезмерно ранней выкопке и закладке рассады на хранение при -2°C в первую очередь поражаются точка роста и наиболее молодые, неразвернувшиеся листочки на верхушке рожка. Наблюдения показали, что в реальных условиях промышленного производства и хранения рассады первопричиной массовой гибели растений при хранении является ранняя выкопка и пренебрежение их физиологическим состоянием.

Второй причиной неудач при хранении рассады является поражение растений грибковыми болезнями. При промышленном хранении рассады потери от поражения грибковыми болезнями достигают 20-30% и более. Гибель наступает чаще всего в случаях, когда растения помещены в хранилище с листьями, плетями и остатками почвы на корнях. Такая ситуация создаётся, когда маточник размещён на тяжёлых суглинистых почвах, а выкопка проходит во влажную погоду. В этом случае полностью удалить почву с корней потряхиванием не удастся. Поэтому в разработанную схему подготовки рассады к хранению мы включили отмывание корней в воде. Операция совмещается с обработкой фунгицидами (Копылов В.И., Пупова Л.Н., 1987).

В таблице 30 приведены данные сохранности рассады в среднем за три года по сорту Редгонтлит. Установлено, что самая высокая сохранность рассады была в варианте с обработкой, 2%-ным раствором фундазола. Закладка на хранение в оптимальные сроки, обработка фундазолом, поддержание оптимального температурного режима способствуют высокой сохранности растений в течение 18 месяцев. При этом у них отмечена хорошая приживаемость (90% и более), рост и плодоношение. В других вариантах к указанному сроку рассада полностью погибала.

Рассада с листьями долго не хранится. Уже через 6 месяцев значительная часть ее погибает. Поэтому такие способы можно

рекомендовать и использовать для кратковременного хранения, например, при подготовке рассады для зимней посадки в теплицах или весенней машинной посадки в открытом грунте.

Рассада в облиственном состоянии лучше сохраняется в полиэтиленовых мешках или в садовых ящиках № 3, выстланных пленкой. По сути, это те же полиэтиленовые мешки с той лишь разницей, что их верхнюю часть не завязывают, а закрывают, складывая пленку конвертом.

Анализ причин гибели облиственной рассады, установленной на слой опилок и не укрытой пленкой, показал, что растения отмирают, в основном, из-за недостатка влаги. Потеря воды (уменьшение тургора) отмечается даже у рассады без листьев в полиэтиленовых мешках. Но это отмечается через 10 и более месяцев хранения.

**Таблица 30. Сохранность рассады земляники в зависимости от способов подготовки и хранения, %, сорт Редганлит.**

| Варианты  | Сроки контроля после закладки на хранение, через: |            |
|---|---|------------|
|   | 6 месяцев   | 10 месяцев |
| 1. Хранение растений в полиэтиленовых мешках, без листьев, с неотмытыми от остатков почвы корнями - контроль.                   | 73,6  | 58,1       |
| 2. Хранение растений в полиэтиленовых мешках, без листьев, с отмытыми от почвы корнями и обработанных 0,2% раствором фундазола. | 94,7  | 83,1       |
| 3. То же, обработанных 1 % раствором фундазола.   | 100,0.  | 88,9.      |
| 4. То же, обработанных 2% раствором фундазола.  | 100,0.  | 93,2.      |
| 5. Хранение растений с листьями, связанных в пучки и упакованных в полиэтиленовые мешки.  | 71,7  | 41,6       |
| 6. Хранение растений с листьями в ящиках с древесными опилками, без пленки.   | 65,3  | 34,6       |
| 7. Хранение растений с листьями в ящиках, выстланных полиэтиленовой пленкой.  | 67,7  | 38,2       |

Пленка препятствует потере влаги растениями, поэтому и в облиственном состоянии, но завернутые в пленку, они лучше сохраняются. Большая часть растений, потерявших тургор (но не погибших от обезвоживания), могут его восстановить, будучи помещенными в воду комнатной температуры на 40-60 минут перед посадкой. Этот прием мы рекомендуем как обязательный при использовании рассады «фриго».

Чтобы выяснить, как влияют на сохранность рассады другие фунгициды при длительном хранении, мы провели обработку растений в растворе топсина М (0,1%) и байлетона (0,05%).

Контролем служила рассада, обработанная 0,2%-ным раствором фундазола, и рассада без обработки фунгицидами. Полученные данные идентичны предыдущим.

Следовательно, чтобы гарантировать высокую сохранность рассады в период длительного хранения в холодильнике, выкопку растений в южной зоне необходимо проводить не ранее первой декады ноября, через месяц после прекращения поливов. При этом перед закладкой в холодильник обязательно удалять развитые листья, а с корней — остатки почвы и обрабатывать фунгицидами.

Непродолжительное время (до 2-5 месяцев) землянику можно хранить при -2°C в облыственном состоянии в полиэтиленовых мешках или в садовых ящиках, № 3, высланных и укрытых полиэтиленовой пленкой.

Сохранность рассады зависит еще и от того, как скоро ее смогли обработать после выкопки. Нельзя допускать, чтобы выкопанные в маточнике растения находились длительное время на солнце, особенно в буртах или упакованными в мешки. Извлеченные из грунта растения продолжают интенсивно дышать и испарять влагу. На солнце они быстро теряют тургор, перегреваются и могут погибнуть. Чтобы избежать этого, выкопанную рассаду без задержки транспортируют

в складское помещение или под навес, где проводят дальнейшую обработку растений. У них удаляют остатки усов и обрезают развитые листья, не трогая, молодые, с неразвернувшимися пластинками, сортируют по степени развития и упаковывают в пакеты.

Рассада «фриго», сохраняемая в безлистном состоянии, хорошо приживается независимо от сроков посадки,

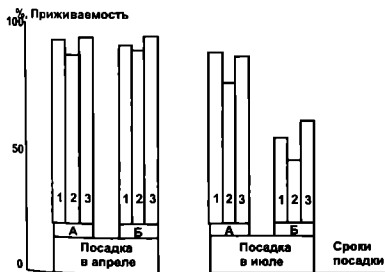


Рисунок 54. Приживаемость рассады «фриго» и свежезаготовленной, посаженной весной и летом. 1 - сорт Редгонтлит, 2 - сорт Горелма, 3 - сорт Крымчанка. А - рассада «фриго», Б - рассада свежезаготовленная.

чего нельзя сказать о свежезаготовленной рассаде. Если весной она практически одинаковая, то летом заметно выше у растений после холодного хранения (рис.54)

Урожайность земляничных плантаций, заложенных весной (8-10 апреля) свежезаготовленной рассадой, мало отличается от урожайности участков, посаженных рассадой «фриго». В среднем за 1984-86 г.г. разница в вариантах по сорту Горелла составила 0,46 т/га, Крымчанка - 0,2 т/га и Редгонтлит -1,43 т/га.

При летней посадке (20 июня-10 июля) в эти же годы урожайность была выше в варианте с охлажденной рассадой. Прибавка урожая в среднем за три года по сорту Горелла составила 1,6т/га (12,4%), Крымчанка 1,9 т (15,1%) и Редгонтлит 2,9 т/га (19,6%).

Существенным преимуществом охлажденной рассады является способность переносить летнюю засуху без заметного ухудшения состояния растений. Это свойство позволяет рекомендовать рассаду «фриго» для промышленных посадок в летний период при переходе на однолетнюю культуру.

Итак, качество посадочного материала зависит от степени развития растений и сроков выкопки рассады. При заготовке рассады поздней осенью растения накапливают больше пластических веществ, у них закладываются и дифференцируются цветковые почки, что способствует формированию высокого урожая.

Для закладки рассады на длительное хранение в холодильнике необходимо, чтобы растения закончили вегетацию и прошли закалку при пониженных (до +7°С) температурах в естественных условиях. Анализ метеорологических сведений ряда лет за сентябрь, октябрь, ноябрь показал, что начало выкопки рассады для длительного хранения в южной зоне приходится на конец октября - начало ноября.

Выкопку можно производить механизировано, переоборудованным лукоуборочным комбайном ЛК или специальной выкопчной машиной (рис.55). При этом желательно, во избежание травмирования рассады, чтобы колёса трактора проходили по рядам маточных растений. На поле рассаду необходимо складывать в полиэтиленовые пакеты



**Рисунок 55.** Машина для выкопки рассады земляники.

из пленки толщиной 100-200 микрон. Размеры пакетов ориентировочно 1х0,75м, в каждом из которых помещается, в зависимости от качества рассады и сорта, 700-800 растений.

Для перевозки рассады с поля к месту сортировки и хранения необходимо использовать крытые машины, а лучше - авторефрижераторы, они исключают перегрев растений.

Степень развития и количество получаемых дочерних растений с одного гектара маточника земляники зависит от зоны и агротехники выращивания. В южной и центральной зонах Украины несложно даже при весенней закладке маточника получить 0,8-1млн. растений с гектара. Но из-за недостаточной площади питания, рассада получается слаборазвитой, с небольшим количеством листьев на вытянутых черешках и корневой шейкой диаметром 6-10 мм. Практика показала, чтобы получить больше сильно развитых розеток, надо, чтобы продуктивность маточника не превышала 500-600 тыс. /га укоренившихся дочерних растений.

Перед закладкой на хранение иногда рекомендуют связывать растения в пучки по 25-50 штук. Это не влияет на её сохранность, но создаёт удобства при посадке, особенно при использовании рассадопосадочной машины. Предназначенная для машинной посадки рассада должна быть ориентирована корнями в одном направлении. Поэтому при её заготовке растения необходимо связывать в пучки (по 25 штук), укорачивая корневую систему до 7-8 см. У рассортированной рассады обрезают старые листья, помещают в полиэтиленовые пакеты с толщиной пленки 50-70 микрон, завязывают, повесив этикетку с названием сорта, категории рассады, даты упаковки. Аналогичную



Рисунок 56. Хранение рассады земляники в холодильнике.

этикетку помещают вместе с рассадой в мешок. Пакеты укладывают в деревянные ящики и помещают штабелями в холодильную камеру (рис. 56).

Температура хранения —  $-2^{\circ}\text{C}$ . Необходимо учесть, что замораживание рассады происходит медленно, поэтому вначале её охлаждают при температуре хранения  $5^{\circ}\text{C}$ .

## 7.8. Система мероприятий, направленная на предотвращение вторичного заражения земляники в маточнике.

При выращивании оздоровленной рассады применяют комплекс общепринятых и специальных мер, исключающих вторичное заражение растений.

В маточнике до образования розеток маточные растения проверяют на зараженность земляничным клещом и фитогельминтами. В лечебно-профилактических целях на маточниках в течение сезона проводят 4-5 химических обработок, используя 0,2% раствор тиодана, 0,2% раствор кельтана, 0,2% раствор ДДВФ, нимрод, рубиган, понч, садоплон и другие препараты.

Против сорняков применяют довсходовые гербициды:

- Аценит (Acenit 50 ES). Обработать чистую от сорняков почву (до их всходов). Норма расхода – 3 л/га;
- Бурацил (Buracyl 80WP). Обработать новосадку земляники не ранее, чем через 15 дней после посадки, когда растения хорошо приживутся и окрепнут. Норма расхода – 1,5-2 кг/га. После внесения Бурацила, другие препараты не применять в течение 3 месяцев;
- Стомп (Stomp 330EC и Stomp 400EC). Препарат вносят на свободную от сорняков, влажную поверхность почвы через две недели после посадки рассады. Норма расхода Стомп 330ЕЦ – 3-4 л/га, Стомп 400ЕЦ – 2,5-3,5 л/га;
- Вензар (Venzar 80WP). Новосадку земляники обработать через две недели после посадки рассады. Норма расхода – 0,5-1 кг/га.
- Послевсходовые гербициды:
- Бетанал (Betanal 160EC). Обработать участок, когда большинство сорных растений достигнет фазы 2-3 настоящих листьев. Норма расхода – 6 л/га;
- Лонтрел (Lontrel 300SL). Норма расхода 0,35-0,4 л/га;
- Галант плюс (Galant Plus 104EC). Норма расхода 0,75-1,25 л/га;

Приведенные нормы и сроки обработки ориентировочны и требует их зональная проверка.

На основании проведенных на элитном маточнике обследований и анализов составляют акты, карантинный сертификат и гарантийное свидетельство на выпуск элитного посадочного материала.

## 8. Производство ягод земляники.

### 8.1. Выращивание в открытом грунте.

Вы решили заниматься выращиванием земляники. Теперь необходимо определиться с целью. Либо это коммерческое производство и укрепление семейного бюджета, либо удовлетворение эстетических потребностей, получение диетических десертных ягод для детей и взрослых, пополнение продовольственных запасов.

При коммерческом производстве выращивают преимущественно сорта технического назначения, пригодные для транспортировки, с плотной мякотью и высокой урожайностью, не обращая особого внимания на вкусовые качества. При этом требуется тщательное соблюдение технологических требований для получения максимально возможного урожая товарных ягод в данных условиях.

Вначале следует решить организационные вопросы и оценить возможности. Плоды земляники – продукт скоропортящийся, поэтому у ягодовода должна быть уверенность, что выращенный урожай будет востребован покупателем и быстро реализован.

Объемы производства должны быть такими, которые обеспечивают своевременное и качественное выполнение всех технологических операций, в том числе самой трудоемкой – сбора урожая.

В свободное от основной работы время, семье из четырех человек трудно «поднять» площадь более двух соток. Семье, не занятой на другой работе, эти объемы могут быть увеличены в 3-5 раз и более.

В фермерских хозяйствах при расчете потребности в сборщиках урожая исходят из нормы съема – до 50 кг на одного рабочего в смену.

Прежде, чем решиться на выращивание земляники, необходимо позаботиться о наличии достаточного количества поливной воды. Поливная норма на одно растение при нормальной влажности почвы составляет 3-5 литров (количество воды, необходимое на один полив), а количество поливов должно быть не менее 8-9 за сезон. Следовательно, расход воды на один полив земляники на 100 м составит до 3500-4200 литров (3,5-4,2 м<sup>3</sup>), а за вегетацию – до 28,0-38,0 м<sup>3</sup>. Это при бороздковом способе полива. При использовании систем микроорошения расход воды существенно снижается.

Земляника быстро истощает почву, в ней накапливаются возбудители заболеваний и вредители земляники, поэтому на одном месте ее выращивают один, максимум два года, и не менее трех лет участок должен «отдыхать», то есть площадь, отведенная под севооборот, должна быть втрое – четверо больше занятой земляникой.

При выращивании земляники для потребления в семье требования к сортименту и агротехнике менее строгие. Сорта могут быть разнообразными по урожайности, вкусу, транспортабельности, сро-

кам созревания. Любителей нередко привлекает не столько продуктивность или транспортабельность плодов, сколько нежность консистенции и десертный вкус ягод.

Участки под земляникой в таких огородах небольшие, и нет проблем с их эксплуатацией, да и продолжительность выращивания на одном месте может быть более длительной.

Независимо от возделываемой площади земляника требует для себя вполне определённых внешних условий. К таким условиям относятся свет, температура, влага, почва. Основным фактором, от которого зависит продуктивность зеленых растений, является солнечный свет. Солнечная энергия связывается в зелёных листьях и накапливается в плодах земляники. В южной зоне солнечной энергии более, чем достаточно. Но количество используемой солнечной энергии зависит от других вышечисленных факторов. Задача агротехника-ягодоведа - создать такие условия, чтобы приходящая солнечная радиация использовалась с максимальной эффективностью. При низкой агротехнике используется всего около 1% приходящей солнечной энергии, а при высокой количество усвоенной солнечной энергии может возрасти до 3- и даже 5%. Урожайность при этом увеличивается многократно. Вот почему необходимо, чтобы все жизненно-важные условия для земляники находились в оптимуме. Создание оптимальных условий начинается с выбора участка.

### 8.1.1. Выбор участка.

Рельеф местности может оказывать существенное влияние на сроки поступления урожая и продуктивность насаждений. Поскольку земляника очень чувствительна к недостатку света, ее размещают в местах хорошего освещения, на прямом солнечном свете, избегая условий длительного, в течение дня, а тем более постоянного затенения.

В условиях выровненного рельефа в выборе участка под землянику обычно не бывает особых проблем. Следует избегать микрозападин, куда может стекаться холодный воздух и вызывать весной подмерзание цветков, а также участков с близким стоянием грунтовых вод. Считается, что землянику можно выращивать, если грунтовые воды находятся глубже 80 см от поверхности почвы.

На сроки цветения и плодоношения оказывает влияние близость больших водоёмов – озёр, моря. Вода, остывшая зимой, медленно прогревается весной и долго сохраняет летнее тепло. Поэтому на плантациях размещённых близко к морю, земляника весной начинает цвести и созревать позднее, чем на участках, удалённых от моря. В Крыму, например эта разница может достигать 5-7 дней.

Следовательно, не стоит располагать близко к морю или большому озеру участки земляники, предназначенные для получения ранней весенней продукции, например под малогабаритными укрытиями. В то же время они будут наиболее удачными для производства поздних ягод. Холода здесь наступают позднее, что способствует продлению осеннего плодоношения.

В условиях пересечённой местности под землянику лучше подходят пологие склоны в средней части. Уклон участка не имеет большого значения, но в случае, если он превышает 5 см на 10 метров, ряды лучше располагать поперек склона. Иначе не избежать неравномерного полива и смыва почвы.

Нежелательно размещение земляники на вершинах холмов (особенно при недостатке воды для полива) из-за быстрого иссушения грунта. Экспозиция склона оказывает влияние на сроки начала вегетации: на северных и северо-восточных склонах весеннее развитие задерживается, и цветки реже повреждаются возвратными заморозками; на южных и юго-западных склонах вегетация у земляники начинается раньше и можно рассчитывать на более ранние урожаи.

В горах под землянику можно использовать склоны крутизной до 45°. В этом случае строят террасы, на которые и высаживают рассаду.

Немаловажно размещение земляничных полей по соображениям организации труда и соблюдении санитарных норм. Для удобства сбора урожая, его временного хранения и дальнейшей транспортировки землянику лучше размещать ближе к крупным населённым пунктам, пунктам хранения, переработки и реализации ягод, с хорошими подъездными путями.

Одновременно нельзя располагать участки земляники в непосредственной близости от дорог с оживлённым движением транспорта. Это связано с высоким содержанием свинца в выхлопных газах автомобилей. В Финляндии по рекомендации официальных органов, посадки земляники должны располагаться на расстоянии минимум 25 м от дорог, по которым в сутки проходит до 3-5 тыс. автомобилей и 50 м от дорог, с интенсивностью движения 10 тыс. и более машин в сутки.

### **8.1.2. Подготовка почвы.**

Земляника весьма отзывчива на свежие плодородные почвы, но она хорошо растёт и плодоносит и на старопашотных почвах, к которым относятся украинские чернозёмы, в том числе и южные, серые лесные и подзолистые почвы. Основой высокого урожая в этом случае является тщательная подготовка почвы: её мелиора-

ция, очистка от сорной растительности, глубокое рыхление с внесением органических удобрений. Свежая земля и органика способны удвоить урожай. Отпадает необходимость подкормок во время вегетации.

Мелиоративные мероприятия проводят в случае необходимости выравнивать значительные неровности участка, понизить уровень грунтовых вод, довести реакцию почвенного раствора до близкой к нейтральной (рН 6,5). На кислых почвах вносят известь, на щелочных – гипс.

Подготовку почвы обычно начинают за год до посадки земляники. Если участок сильно засорён, необходимо принять все меры для уничтожения сорной растительности. От однолетников избавляются содержанием почвы под чёрным паром с многократными культивациями в разных направлениях. Многолетние, особенно корневищные и корнеотпрысковые растения за один сезон культивированием уничтожить не удаётся. Поэтому применяют гербицидный пар. Для этой цели лучше подходят раундап (глифосат) или ураган. Их вносят в дозе 4-8 л/га всплошную на всё поле или очагово, например только на места занятые пыреем, когда сорняки активно растут и достигли высоты 10-15 см. Чем интенсивнее рост и больше вегетативная масса, тем выше эффект от применения препаратов. Гибель сорняков наступает через 3-4 недели после внесения гербицида. Важно, чтобы в течение 6 часов после обработки препаратом не было дождя. От единичных многолетников, таких как осот или щавель избавляются, контактно нанося на точку роста гербицид обильно смоченной ветошью или паралоновой губкой.

При внесении удобрений исходят из плодородия и обеспеченности почвы элементами минерального питания. В литературе (В. Матала, 2003) имеются рекомендации относительно благоприятного для земляники содержания питательных веществ в почве (табл. 31).

Таблица 31. Рекомендуемое содержание в почве элементов минерального питания для земляники.

| Элементы минерального питания | Их содержание, мг/л почвы |
|-------------------------------|---------------------------|
| Калий                         | 150-250                   |
| Фосфор                        | 10-30                     |
| Кальций                       | 1000-3000                 |
| Магний                        | 150-250                   |
| Бор                           | 0,5-1,2                   |
| Медь                          | 3-10                      |
| Марганец                      | 20-100                    |
| Цинк                          | 2-10                      |
| Молибден                      | 0,05-0,2                  |

На небольших участках, освободившихся от предшественника, осенью вносят навоз или компост из расчета 300-400 кг/сотку на почвах средних по механическому составу и до 600 кг – на тяжелых. На промышленных площадях - соответственно 30-40 и 60 т/га. Проводят вспашку с оборотом пласта на глубину 25-27 см или перекапывают на полный штык лопаты.

Навоз может быть свежим или полуперепревшим. Весной на участке высаживают овощные культуры. После плодоношения овощные растения убирают, почву перекапывают на полный штык или перепахивают без оборота пласта. Рыхление должно проводиться не позднее, чем за месяц до посадки земляники. За это время почва должна осесть. Посадка в комковатую, плохо разделанную почву приводит к низкой приживаемости, особенно в летний и раннеосенний периоды. В этом случае корни висят между комьями, недостаточно плотно облегаются землей, и растения погибают от недостатка влаги.

Если нет возможности провести подготовку почвы заблаговременно, ее готовят непосредственно перед посадкой. Органику надо вносить и в этом случае, однако использовать только перепревший навоз 2-3-летней выдержки или правильно приготовленный компост (о рецепте приготовления компоста смотри справку в конце книги). Дозы удобрений остаются теми же, как при внесении за год до посадки.

Птичий помет и другие концентрированные удобрения перед посадкой лучше не использовать, так как они могут не способствовать, а препятствовать отрастанию корней.

Летом или ранней осенью, когда убирают предшественники,

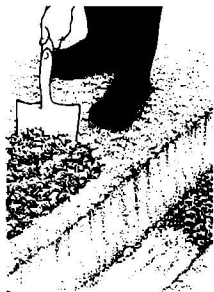


Рисунок 57. Локальное внесение навоза перед посадкой земляники.

почва обычно уплотнена и пересушена. Ее трудно разделить до мелкокомковатой структуры. Поэтому перед рыхлением ее поливают и дают несколько дней постоять, чтобы ушла лишняя вода. Вносят навоз всплошную, а при его недостатке локально, лентами по местам будущих рядов земляники (рис. 57), перекапывают, стараясь сразу же разбить крупные комья и довести почву до мелкокомковатой структуры.

Для механизированного ленточного внесения органических удобрений применяют современные модифицированные машины – укладчики плёнки, которые одновременно с укладкой плёнки могут равномерно вносить и заделывать в почву органические удобрения.

При отсутствии навоза можно использовать в качестве зеленого удобрения, специально посеянные травы, например, редьку посевную (рис. 58), хотя по эффективности они уступают навозу сыпцу. Если на участке проведена зяблевая обработка с внесением удобрений, а посадка предполагается весной, почву перед высадкой растений не рыхлят, а сразу делают борозды.



Минеральные удобрения вместе с навозом можно не вносить. В органических удобрениях есть все необходимые для питания растений и этого запаса достаточно для питания растений на всю ротацию.

**Рисунок 58.** Подготовка участка под посадку земляники. Слева выстланные пленкой гряды, справа - полоса под покровным редьки посевной, которая фрезой будет измельчена и заделана в почву.

### 8.1.3. Культурооборот.

Выращивание земляники вызывает почвоутомление. Оно выражается в постепенном снижении ростовых процессов и снижении урожайности. На протяжении одной ротации почвоутомление заметить сложно, так как вместе с почвоутомлением происходит потеря продуктивности из-за старения растений. Если же на место старой земляники посадить свежие растения, то будет заметен их слабый рост и низкий урожай. Почвоутомление сказывается тем сильнее и дольше, чем дольше на одном месте беспрерывно выращивают землянику. Полностью почвоутомление удаётся снять через 6-7 лет, большей частью — через 3-4 года. В связи с этим её включают в севооборот с другими культурами, способствующими снятию почвоутомления с таким расчётом, чтобы земляника возвращалась на прежнее место не ранее, чем через 3 года.

Земляника хорошо совместима не со всеми культурами. Она плохо сочетается с пасленовыми (томаты, баклажаны) и картофелем. Картофель, как и томаты, после земляники растёт плохо и не развивает хорошей биомассы, а клубни обычно достигают только среднего и менее среднего размера. Слабый рост отмечается и на землянике. Кусты земляники после картофеля не получают мощного развития даже в условиях хорошего увлажнения. Они формируются невыравненными и малоурожайными. В связи с этим

картофель из земляничного культурооборота исключают. Из цветочных культур в земляничном севообороте нельзя использовать хризантемы и луковичные растения.

Лучшим предшественником для земляники считается черный пар. Он хорошо сохраняет влагу и очищает почву от сорняков. Однако в реальных условиях приусадебного или частного хозяйства не всегда есть возможность держать землю под паром. Обычно на этих участках выращивают овощные, а в условиях фермерского или крупного товарного хозяйства - зерновые и пропашные культуры.

Примером культурооборота может быть: 1. редис + летне-осенняя посадка земляники; 2. земляника первого года плодоношения; 3. земляника второго года плодоношения, раскорчевка плантации + пожнивно поздняя капуста (свекла, морковь, салат); 4. огурцы; 5. чеснок; 6. ранние овощные + посадка земляники, или: 1 поле - чёрный (гербицидный) пар + летняя посадка земляники; 2 - земляника первого года плодоношения; 3 - земляника второго года плодоношения + удаление отплодоносивших растений + посадка поздней капусты; 4 - яровой ячмень (яровая пшеница); 5 - озимые зерновые.

#### **8.1.4. Посадка. Сроки.**

Посадку земляники проводят в самые разные сроки, начиная с ранней весны и заканчивая поздней осенью (Leszuanski A., Czameck B., 1987). Ее осуществляют весной (Филиппов В., 1981; Jentrsch O., 1981; Ерофеева Н., 1983), летом (Поликарпова Л., 1981; Усова Г., 1982; Аппон, 1986, Чухляев И.И., 1993), осенью (Милешко А.Ф., 1964; Шумейкер Дж., 1958; Ярославцев Е., 1974; Badijla S., Aggarwal O., 1981) и зимой (Ярославцев Е., 1974; Pomologist V., 1977). На тихоокеанском побережье США (штат Калифорния) землянику сажают в октябре-ноябре, а урожай получают в марте - мае. В Крыму, как и в соседних районах (Краснодарский край - Усова Т.С., 1990, юг Украины - Рыбалов Л.Н., 1978), традиционными сроками посадки считаются осенние, в сентябре-октябре. Весенние сроки давали худшие результаты, что связано с длительностью процесса заготовки свежей рассады и нарушением оптимальных сроков посадки (Панова З.М., 1988).

С появлением возможности сохранять рассаду в холодильнике с осени, стали чаще практиковать закладку плантаций ранней весной (Усова Т.С., 1982; Лысанюк В.Г., 1991). Весенняя посадка давала лучшие результаты приживаемости, если запаздывали с посадкой осенью и вместо сентября-октября ее высаживали в ноябре-декабре. Такие насаждения зимой частично или полностью

вымерзали из-за резких колебаний температуры, особенно при отсутствии снежного покрова. Весенняя посадка дает возможность перенести закладку плантаций на части ежегодно планируемых площадей на весенний период. В случае, если ранние весенние сроки посадки не упущены добиваются более высоких показателей приживаемости и продуктивности, чем при осенней посадке (Рыбалов Л.Н., 1978; Посылаев В.А., 1986).

Летняя посадка позволяет экономить время ожидания урожая (Усова Т.С., 1982), получать дополнительную прибыль от ранних предшественников (Якимов Е.С., 1982), снизить расходы на уход за насаждениями, так как до посадки сорняки уничтожаются с помощью механизированных сплошных обработок (Лысанюк В.Г., 1991). Это наиболее подходящий срок для перехода на однолетнюю культуру, потому что существенный урожай на следующий год можно получить только от весенней или летней посадки (Leszuanski A., Czameki B., 1987).

Земляника, высаженная в южной зоне в июле, успевает до осени развиться в крупные растения с высоким потенциалом плодоношения, но не образует плетей, способных заполнить места выпадов. Весенняя посадка на участках без мульчирования почвы в этом плане более выгодна, так как растения успевают образовать дочерние розетки, которыми можно заполнить места выпадов и сформировать полосу плодоношения. В связи с этим весеннюю посадку можно проводить по более разреженной схеме (Fieldier F., 1988; Durner E.F., Poling E.V., 1986; Олейченко С.Н., Иноземцев В.А., 1991). Летняя посадка по загущенной схеме значительно (в 1,5-2,3 раза) превышает урожай летней посадки по разреженной схеме (Белых А., 1976; Handlei D T., Pollard J.E., 1986; Лысанюк В.Г., 1991) и мало отличается от весенней разреженной схемы, при которой высокая плотность достигается за счет укоренившихся дочерних розеток в свободных местах ряда.

При выращивании на мульчпленке розеткам негде укореняться, поэтому предусматривается их систематическое удаление (Albregts E., Howard C., 1986; Soosten R., 1980). По этой причине срок посадки выбирают таким, при котором растения успевают получить хорошее развитие до конца вегетации, но продуцируют минимум дочерних розеток. Выбирая сроки посадки, следует учитывать климатические условия, сроки начала и окончания периода вегетации, способ подготовки и хранения рассады, способ выращивания.

В Крыму у свежезаготовленной рассады высокая приживаемость летом наблюдается в годы с влажной, прохладной погодой в период посадки, как, например, в 1992 г. Поскольку для Крыма летом более характерна сухая и жаркая погода, приживаемость

свежезаготовленной рассады остается на уровне 70% и ниже, а выжившие растения остаются слабыми даже на фоне высокой влажности почвы. В конце лета приживаемость заметно повышается и достигает максимума в сентябре-октябре (табл. 32).

Таблица 32. Приживаемость земляники разных сроков посадки, %.

| Сроки посадки        | Рассада            | 1988г. | 1990г. | 1992г. | Среднее |
|----------------------|--------------------|--------|--------|--------|---------|
| сорт Крымская ранняя |                    |        |        |        |         |
| Июль                 | «Фриго»            | 97.1   | 89.0   | 96.3   | 94.1    |
|                      | Свежезаготовленная | 68.7   | 63.2   | 100    | 77.3    |
|                      | В горшках          | 100    | 96.4   | 100    | 98.8    |
| Август               | Свежезаготовленная | 85.5   | 72.3   | 69.2   | 75.7    |
|                      | В горшках          | 100    | 100    | 100    | 100     |
| Сентябрь             | Свежезаготовленная | 98.6   | 87.9   | -      | 93.2    |
|                      | В горшках          | 100    | 100    | -      | 100     |
| сорт Крымчанка       |                    |        |        |        |         |
| Июль                 | «Фриго»            | 98.1   | 96.3   | 99.0   | 97.8    |
|                      | Свежезаготовленная | 72.6   | 67.5   | 100    | 80.0    |
|                      | В горшках          | 100    | 98.8   | 100    | 99.6    |
| Август               | Свежезаготовленная | 89.2   | 78.4   | 72.3   | 80.0    |
|                      | В горшках          | 98.1   | 99.5   | 100    | 99.2    |
| Сентябрь             | Свежезаготовленная | 98.8   | 97.6   | 89.3   | 95.3    |
|                      | В горшках          | 100    | 100    | 100    | 100     |
| сорт Редгант         |                    |        |        |        |         |
| Июль                 | «Фриго»            | 99.2   | 91.0   | 94.5   | 94.9    |
|                      | Свежезаготовленная | 74.8   | 72.4   | 100    | 82.4    |
|                      | В горшках          | 97.3   | 96.6   | 100    | 98.0    |
| Август               | Свежезаготовленная | 92.5   | 78.8   | 79.0   | 83.4    |
|                      | В горшках          | 99.6   | 97.4   | 95.2   | 97.4    |
| Сентябрь             | Свежезаготовленная | 98.1   | 88.3   | 96.2   | 94.2    |
|                      | В горшках          | 100    | 100    | 98.6   | 99.5    |

Рассада «фриго» дает высокую приживаемость даже в самый неблагоприятный период – в середине лета, если она хорошо сохранилась в холодильнике и поддерживалась высокая влажность в корнеобитаемом слое перед посадкой и после посадки. Рассада, укорененная в горшках, дает наиболее стабильные результаты приживаемости независимо от времени года и погодных условий. В опытах у нее не наблюдалось выпадов, если на участке перед посадкой была хорошо увлажнена почва.

Сроки посадки оказывают влияние на приживаемость, в основном, свежезаготовленной рассады. Но для развития растений они являются решающими, особенно при посадке во второй половине вегетации, независимо от способа подготовки рассады. Так, Крымская ранняя, посаженная рассадой в горшках в середине июля 1992 г., характеризовалась более высокой облиственностью (на 15,4%) в конце вегетации, чем высаженная месяцем позднее. У Редгонтлита этот показатель составил 11,1%, а по сравнению с рассадой, посаженной позднее на два месяца, он возрос до 53,3%. У Крымчанки число листьев растений, посаженных в июле, было на 77% больше по сравнению с такими же растениями, посаженными в сентябре. Разница в степени развития растений новосадки быстрее увеличивается с приближением осени. У Редгонтлита между июльским и августовским сроком она составила 11%, а между августовским и сентябрьским – 41,6%. По Крымчанке, более того, растения августовского срока посадки не уступали посаженным на месяц ранее, и в четыре раза превосходили по числу листьев высаженные на месяц позднее, в сентябре. Эти наблюдения подтверждаются данными за 1988, 90, 92 г.г. (рис.59).

Весной, перед плодоношением, облиственность увеличивается до 150-180% в сравнении с осенней и достигает 41-48 шт/раст, а ассимиляционная поверхность – 29-30 дм<sup>2</sup>/куст (2,0-2,1 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>), что считается благоприятным для хорошего урожая. Высокие показатели характерны не для всех вариантов, а только относящихся к посадке в июле-августе. У растений сентябрьского срока посадки они существенно ниже. Если кусты сорта Редгонтлит, выросшие из рассады с закрытой корневой системой, посаженные в июле-ав-

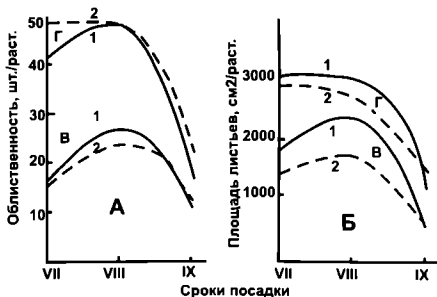


Рисунок 59. Изменение облиственности (А) и площади листьев (Б) у земляники разных сроков посадки до конца периода вегетации. в свежезаготовленная рассада: г-укорененная в горшках, 1- сорт Крымчанка, 2- сорт Редгонтлит

густе, одинаковые, то посаженные в сентябре имеют более слабое развитие. Количество листьев у них сокращается вдвое, а площадь листьев в 1,7 раза. Подобное наблюдается и у сорта Крымчанка.

Свежезаготовленная рассада дает наиболее крупные растения от августовского срока посадки. Следовательно, август в южной зоне является тем критическим сроком, упуская который, нельзя рассчитывать на хорошее развитие растений до конца периода вегетации. Чтобы получить крупные и хорошо облиственные кусты, рассаду, укоренённую в горшках с 4-6 листьями здесь следует высаживать не позднее первой декады августа, а «фриго» значительно раньше, до середины июля.

Такой показатель как высота растений, мало изменяется по вариантам в зависимости от сроков летней посадки до сентября. Кусты сентябрьской посадки были заметно ниже более ранних сроков посадки.

Потенциал плодоношения и хозяйственная урожайность соответствуют степени развития растений по вариантам и зависят от сортовых особенностей, посадочного материала и сроков посадки (табл. 33, рис. 59).

Анализ данных свидетельствует, что если условия для приживания удовлетворительны, как, например, в июле 1992 г., то нет большой разницы в потенциале плодоношения и урожайности в зависимости от способа подготовки рассады - «фриго», укорененной в горшках или свежезаготовленной. Сказываются больше сортовые особенности. Так, у Крымчанки хозяйственный урожай находился в пределах ошибки опыта. У Редгонтлита фактический урожай оказался достоверно ниже в вариантах с охлажденной рассадой, хотя биологический урожай растений в горшках был существенно выше.

Таблица 33. Урожайность земляники разных сроков посадки, т/га.

| Варианты             |                    | 1991 г. | 1992г. | 1993г. | 1994г. | Средн. |
|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| Сорт Крымская ранняя |                    |         |        |        |        |        |
| В июле               | «Фриго»            | 10,1    | 8,8    | 10,8   | 13,9   | 10,9   |
|                      | Свежезаготовленная | 7,6     | 8,0    | 12,4   | 5,8    | 8,4    |
|                      | В горшках          | 11,0    | 9,0    | 11,9   | 5,9    | 9,5    |
| В августе            | Свежезаготовленная | 7,9     | 8,1    | 3,4    | 9,1    | 7,1    |
|                      | В горшках          | 10,9    | 8,5    | 13,0   | 8,0    | 9,9    |
| В сентябре           | Свежезаготовленная | 4,2     | 10,4   | -      | -      | 7,3    |
|                      | В горшках          | 6,2     | 10,9   | -      | -      | 8,5    |
| сорт Крымчанка       |                    |         |        |        |        |        |
| В июле               | «Фриго»            | 16,9    | 15,9   | 14,6   | 13,9   | 15,3   |
|                      | Свежезаготовленная | 13,1    | 19,3   | 16,0   | 18,5   | 16,5   |
|                      | В горшках          | 21,2    | 16,9   | 15,8   | 21,0   | 18,7   |

|                 |                    |      |      |      |      |      |
|-----------------|--------------------|------|------|------|------|------|
| В августе       | Свежезаготовленная | 16,8 | 13,9 | 15,8 | 18,5 | 16,3 |
|                 | В горшках          | 21,0 | 16,7 | 17,0 | 16,9 | 17,9 |
| В сентябре      | Свежезаготовленная | 3,9  | 19,9 | 4,6  | 8,0  | 11,6 |
|                 | В горшках          | 8,5  | 21,5 | 9,2  | 16,9 | 14,0 |
| сорт Редгонтлит |                    |      |      |      |      |      |
| В июле          | «Фриго»            | 20,7 | 13,9 | 15,6 | 10,8 | 15,2 |
|                 | Свежезаготовленная | 18,1 | 19,2 | 11,9 | 18,1 | 16,7 |
|                 | В горшках          | 34,0 | 22,2 | 12,6 | 16,9 | 21,4 |
| В августе       | Свежезаготовленная | 19,3 | 23,4 | 13,0 | 19,5 | 18,8 |
|                 | В горшках          | 31,0 | 23,2 | 22,0 | 22,1 | 24,6 |
| В сентябре      | Свежезаготовленная | 5,6  | 20,7 | 4,4  | 17,5 | 12,1 |
|                 | В горшках          | 8,5  | 28,0 | 5,0  | 18,9 | 15,1 |

В годы с засушливым летом продуктивнее оказываются растения с ненарушенной корневой системой и после холодного хранения. Это особенно четко прослеживается на сорте Редгонтлит. В 1991г. из-за низкой приживаемости его урожайность в варианте со свежезаготовленной рассадой была на 2,5 т/га ниже контроля и почти вдвое (1,87 раза) ниже в сравнении с рассадой в горшках. Это отразилось и на средних многолетних показателях. Участки, заложенные в июле обычной свежезаготовленной рассадой с открытой корневой системой, оказались наименее продуктивными. Существенной разницы сохраняется и в августовский срок посадки, а в сентябре выравнивается. По другим сортам эта разница достоверна только в первый год плодоношения (1991 год). На второй год влияние способа подготовки рассады на урожай снижается, разница становится несущественной.

Следовательно, при посадке в середине лета на урожайность земляники оказывают влияние, прежде всего, способ подготовки рассады, затем погодные условия и сортовые особенности. Посадка в последующие месяцы, ближе к осени, меняет акценты зависимостей. Наибольшее влияние оказывает срок посадки, а также способ подготовки рассады и степень её развития.

Независимо от сорта, количество цветков на растении резко, в несколько раз снижается при посадке в сентябре (рис.60). Посадка с весны до середины лета (до конца июля) и даже до конца лета (до начала августа) не дает достоверного увеличения количества цветков на кусте, то есть более ранняя закладка плантаций не повышает потенциала плодоношения или повышает незначительно. Другими словами, не будет большой разницы в урожае от того, посадили вы землянику в начале апреля или в начале июля. Зато в осенние месяцы, чем позднее посадка и чем слабее развита рассада, тем ниже будущий урожай. За 30 дней, с 10-15 августа

до середины сентября этот показатель снижается у Крымчанки в 3,5-3,9 раза, а у Редгонтлита - в 2,2-4,9 раза. В этот период имеет значение каждая упущенная неделя, и даже день. Опоздание с посадкой на один день влечёт за собой потерю до 10-12% первого урожая.

Снижение потенциала плодоношения и урожайности в зависимости от срока посадки быстрее проходит при использовании рассады «фриго» и свежезаготовленной рассады с открытыми корнями и медленнее у рассады в горшках. Видимо, ненарушенная корневая система, безболезненная пересадка, оставляют таким растениям больше времени для формирования листового аппарата и репродуктивных органов. В результате рассада в горшках с 4-6 листьями, высаженная в первой декаде августа, успевает сформировать до 130-144 цветка на куст, а свежезаготовленная - на 35,9-65,8% меньше. У растений, посаженных в сентябре, эта разница составляет 2,2-3,9 раза.

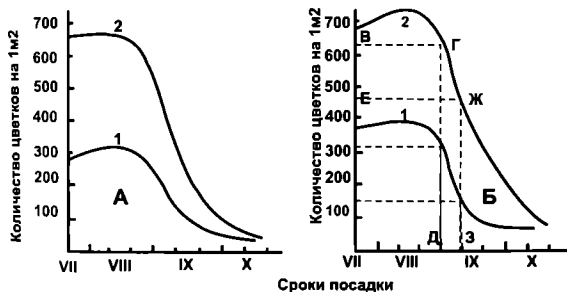


Рисунок 60. Потенциал плодоношения земляники разных сроков посадки. А - сорт Крымчанка, Б - сорт Редгонтлит, 1 - рассада свежезаготовленная, 2 - рассада, укорененная в горшках.

Полученные результаты позволяют прогнозировать количество цветков в первый год плодоношения у разных сортов в зависимости от сроков посадки и посадочного материала. Например, если проводить посадку сорта Редгонтлит не 10 августа, а 20 августа, можно ожидать 630 цветков на 1 м<sup>2</sup> от рассады в горшках и 320 цветков на 1 м<sup>2</sup> от свежезаготовленной рассады (рис. 57, срез В-Г-Д), а на 1 сентября соответственно 465 и 155 цветков (рис. 57, срез Е-Ж-З). Сроки снижения потенциала плодоношения и продук-

тивности у разных сортов не совпадают. Так, у Крымской ранней оно начинается в конце июля, а у Крымчанки и Редгонтлита - с 10 августа.

Таким образом, урожайность земляники во многом определяется качеством посадочного материала и правильно выбранными сроками посадки для конкретного сорта. Для летнего срока закладки плантаций лучше подходит рассада «фриго» и укорененная в горшках. Оптимальным сроком посадки рассады «фриго» в связи с высокой энергией роста в начальный период является третья декада июня - первая половина июля, а укорененной в горшках - третья декада июля-первая декада августа.

Итак, землянику можно сажать весной, летом и осенью. С точки зрения экономически более целесообразного использования земли целесообразнее проводить посадку летом, не позднее 15-20 июля. За оставшийся до осени период растения при хорошем уходе успевают развиться в мощные кусты и принести полноценный урожай уже весной следующего года.

До июля на этом участке можно вырастить одну из ранних культур - редис, салат, морковь на пучки и т. д. Однако в это время, как правило, еще нет рассады из розеток текущего года, и из-за сухой жаркой погоды и недостатка воды для полива свежезаготовленная рассада дает много выпадов. Поэтому в июле, особенно в первой половине месяца, целесообразно использовать рассаду фриго. Но она имеет очень высокую энергию роста листьев в высоту в ущерб их количеству. Если рассаду фриго использовать для посадки в конце лета или начале осени, то к наступлению зимы по степени развития она может уступать землянике, выращенной из неохлажденных растений этого года. Следовательно, для позднелетних и тем более осенних сроков посадки, лучше использовать свежезаготовленную рассаду (с закрытой или с открытой корневой системой).

Посадка осенью (в сентябре), традиционно считается лучшей для южной зоны. В это время нет проблем с посадочным материалом, а высаженная на постоянное место рассада хорошо приживается. Но растения до зимы не успевают получить достаточное развитие, чтобы дать весной полноценный урожай. Полный урожай с такого участка получают через год или через 20-21 месяц после посадки.

Весной также нет проблем с посадочным материалом, а посадка в начале апреля даёт хорошие результаты по приживаемости. Но на уход за посаженными весной растениями требуется дополнительные затраты на орошение, прополку сорняков и удаление усов в первой половине вегетации, которых можно избежать посадив рассаду в первой декаде июля.

Зависимость урожая от сроков посадки представлена в таблице 34.

**Таблица 34. Сроки посадки и период ожидания полного урожая земляники в южной зоне.**

| Месяц посадки. | Урожайность растений на следующий год после посадки, % от возможного. | Продолжительность периода от посадки до полного плодоношения, месяцев. |
|----------------|---|--|
| Март           | 100   | 15   |
| Апрель         | 100   | 14   |
| Май            | 100   | 13   |
| Июнь           | 100   | 12   |
| Июль           | 100   | 11   |
| Август         | 70  | 22   |
| Сентябрь       | 50  | 21   |
| Октябрь        | 20  | 20   |
| Ноябрь         | 5   | 19   |

Сроки посадки зависят также от качества посадочного материала. Рассада, укорененная в горшках и имеющая 4-6 нормально развитых листьев, посаженная до 10 августа, даст такие же результаты, как посадка на месяц раньше обычной рассадой с открытыми корнями и 2-3 листьями.

Для получения полноценного урожая на следующий год после посадки от рассады с закрытой корневой системой и 4-5 развитыми листьями надо, чтобы от времени посадки до наступления осенних заморозков оставалось не менее 2,5 месяцев, а для рассады фриго – не менее 3,5-4 месяцев.

Итак, если есть возможность использовать рассадку фриго, то целесообразно высадить её в более ранний срок. При её отсутствии – позаботиться о выращивании горшечной рассадки или отказаться от планов получения полноценного урожая в следующем году после посадки.

**Схемы посадки.** На больших площадях, в условиях выровненного рельефа землянику размещают кварталами по 5-10 га. В районах с существующими садо- и полезащитными насаждениями размеры квартала могут достигать 15-20 га. Форма квартала, для более рационального использования сельхозтехники, должна быть прямоугольная, с соотношением сторон 1:2, например, 200x400 м. Ряды или ленты земляники располагают вдоль длинной стороны. Ориентация кварталов более желательна с севера на юг. В этом случае ягоды с восточной и западной сторон окрашиваются одновременно и с одинаковой интенсивностью. При другой ориентации, с солнечной стороны ягоды могут быть окрашены ярче.

В условиях пересечённой местности, размеры квартала обычно меньше, а их форма, привязанная к естественным преградам (оврагам, рекам, лесным массивам) может иметь значительные отклонения от прямоугольной.

Кварталы разбивают на клетки. С этой целью, вдоль длинной стороны через каждые 100 м оставляют место под дороги шириной 4м. Они служат для подвоза тары и вывоза собранных ягод.

Землянику высаживают на ровной поверхности, что чаще бывает при использовании для посадки овощных рассадопосадочных машин, или в неглубокие, 12-15 см, борозды. Их используют при ручной посадке. В дальнейшем по ним осуществляют полив.

Если участок сухой, а осадков мало, рассаду сажают в склон борозды ближе к ее основанию. На участках холодных, с обильными осадками, близким стоянием грунтовых вод растения размещают на насыпных гребнях.

Урожайность земляники во многом зависит от плотности посадки. При слишком разреженной посадке урожай с куста заметно возрастает, но с единицы площади — падает. Однако и увеличение плотности не может быть чрезмерным. По заключению В.В. Яковенко пороговой плотностью, перехода которую начинает снижаться не только урожай, но и его качество, для земляники является размещение на 1 га свыше 110 тыс растений. Поэтому сажают землянику из расчета 4-10 раст./м<sup>2</sup> рядовым или ленточным способом.

При обычном способе выращивания, без мульчирования самый высокий урожай дает загущенная посадка, когда ряды размещают через 40-50 см, а растения в рядах — через 10-20 см. На таких участках не допускают укоренения усов, так как разросшиеся кусты и без того образуют сплошной ковер из листьев. Такой способ выращивания носит название коврового. Его недостатком является большие потери урожая от поражения серой гнилью, особенно в дождливые годы из-за плохой вентиляции воздуха под пологом листьев.

Чтобы снизить потери ягод от гниения, используют однострочную посадку с междурядьями 70-80 см и расстоянием между растениями в ряду 20 см. В этой схеме на одно растение оставляют по 2 укоренившиеся розетки, остальные удаляют. Ко времени плодоношения, из маточных и дочерних растений формирует полосы шириной до 30 см.

При ленточном способе размещения несколько строчек (от 2 до 4) располагают через 30-40 см одну от другой с расстоянием 20-30 см между растениями в строчке и 90-100 см между лентами для прохода и обслуживания растений. Усы в этом случае удаляют полностью.

**Техника посадки.** При любом способе выращивания и схеме посадки следует соблюдать общие правила: подготовка почвы должна быть завершена за одну – две недели до посадки; в ней не должно быть крупных комьев; нельзя сажать рассаду в неосевшую почву; за день-два перед посадкой, участок поливают.

Для удобства посадки пользуются садовой и обычной штыковой лопатой, мотыгой, посадочным приспособлением. Лопату заглубляют в землю на глубину, несколько большую длины корней, и отклоняют от себя. В образовавшуюся щель между лопатой и почвой опускают корни земляники. Осторожно вынимают лопату, чтобы не скомкать корневую систему, и ногой или рукой уплотняют почву вокруг растения. Тот же принцип посадки с помощью садовой лопатки. В другом случае с помощью лопатки делают углубление в почве и помещают в него корни земляники (рис.61).



**Рисунок 61.** Посадка земляники в лунку вручную, с помощью садовой лопатки на открытой (А) и мульчированной поверхности (Б).

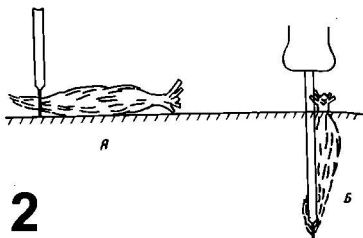
Под мотыгу сажают следующим образом. Уголком мотыги делают посадочное углубление, рядом раскладывают рассаду и сажают, одной рукой придерживая растение за корневую шейку, другой, расправляют корни в лунке и засыпают их землей.

В хорошо разработанной и влажной земле, особенно на почвах лёгких, посадку можно проводить руками, без вспомогательных инструментов. Для этого рукой делают углубление, в него помещают корни, присыпают их землей и уплотняют.

Легче и эффективнее всего проводить посадку специальным посадочным приспособлением (рис.62).

Оно представляет собой металлический стержень диаметром

6-8 мм, одним концом закрепленный в ручке, а на другом имеющий захват в виде плоского полукольца с внутренним диаметром 25-30 мм.



**Рисунок 62.** Посадочное приспособление В.И. Копылова (1) и принцип его работы (2): А - исходное положение; Б- посаженое растение.

Для посадки земляничное растение концами корней помещают в захват. Поступательным движением вертикально вниз посадочным приспособлением делают прокол в почве. При этом корни огибают захват и увлекаются им в землю. Когда корневая шейка достигла уровня почвы, растение левой рукой придерживают за корневую шейку от погружения, а правой продолжают поступательное движение. В результате корни в месте изгиба обрезаются. Этот момент хорошо ощущается рукой. Посадочное приспособление извлекают из почвы возвратным движением, продолжая придерживать рассаду за корневую шейку. Почву вокруг растения уплотняют. Наиболее интенсивное отрастание активных корешков начинается на срезах. Этот способ хорош тем, что облегчает работу и увеличивает производительность труда, исключает комканье корней, не требует очень тщательной подготовки почвы. Посадочным приспособлением удобно сажать рассаду по мульчпленке.

Посадку вручную проводят звеньями, состоящими из двух человек. Один рабочий раскладывает рассаду по посадочным местам, другой сажает. Опытный сажальщик высаживает в день до 2 тыс. растений.

На промышленных площадях без мульчирующей пленки хорошие результаты на посадке даёт использование овощных рассадопосадочных машин СКН 4Б и СКН 6А. Первая позволяет высаживать одновременно 4, а вторая – 6 рядов земляники. Трактор, обычно МТЗ (или ХТЗ), должен быть оборудован ходоуменьшителем, так как скорость движения во время посадки не должна превышать 0,5-0,8 км/час.

Перед посадкой рассаду калибруют по размерам, если это не было сделано ранее и ориентируют корнями в одну сторону. Это помогает повысить производительность и качество посадки. Одновременно с посадкой по посадочным щелям проходит полив растений. Это помогает им быстрее укорениться и снимает остроту первого послепосадочного полива, хотя необходимость в нём и не отпадает, особенно летом.

Для механизированной посадки по мульчированным полосам имеются специальные машины, они дают хорошие результаты, но требуется специально подготовленная рассада с закрытой корневой системой и она довольно дорогая, чтобы приобрести рядовому фермерскому хозяйству.

При любом способе посадки следует выполнять следующие требования. Глубина посадки должна быть такой, чтобы корневая шейка находилась на уровне поверхности почвы (рис. 63).

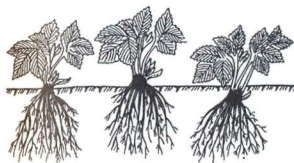


Рисунок 63. Высота посадки земляники.

Глубокая посадка и присыпание точки роста землей приводит к замедленному росту или гибели молодых растений, а высокая — к высыханию основания корней и также к плохому развитию или гибели. Корни нельзя комкать. Со скомканными корнями земляника слабо растет и в первый год не развивает мощного куста. Почву вокруг корней уплотняют так, чтобы при потягивании за листок, даже с некоторым усилием, растение оставалось в земле. Лучшие сроки посадки свежезаготовленной рассады те, когда у земляники в естественных условиях проходит массовое корнеобразование. В промежутках между ними (с периода массового цветения до конца созревания ягод) посадка свежезаготовленными растениями чревата низкой приживаемостью. Посадка рассадой, хранившейся в холодильнике («фриго») в любые сроки вегетационного периода дает высокие результаты, если соблюдены условия правильной посадки. В жаркую погоду посадку лучше проводить под вечер. Нельзя допускать подсыхания корней. В летний период иногда 5-10 минут достаточно, чтобы мелкие, наиболее активные корни погибли без воды. Это снижает приживаемость. Рассада должна находиться в тени в увлажненном состоянии, лучше всего под влажной ветошью.

#### 8.1.5. Уход за новосадкой.

Одним из основных условий приживаемости рассады является поддержание высокой влажности почвы. Первый полив проводят

сразу после посадки. Установлено, что слой воды в 30 мм проникает в почву на глубину 25-30 см. Поэтому поливная норма после посадки должна быть в пределах 25-30 л/м<sup>2</sup>.

При бороздковом поливе вода должна заполнить канавки до уровня посаженных растений.

При дождевании включение должно быть такой продолжительности, чтобы обеспечить влажность выше полевой влагоемкости, т.е. при сжатии в руке из почвы появляется вода.

Для приблизительного определения влажности почвы можно воспользоваться методом Шумейкера (табл. 35).

**Таблица 35. Схема определения влажности почвы на ощупь**  
(Дж. Ш. Шумейкер, 1958)

| Влажность почвы    | Состояние почвы наощупь  | Влажность, %                           |
|--------------------|--|--|
| Сухая              | Сухая пыль   | 0                                      |
| Низкая             | Рассыпается, отсутствие связности  | 25 и меньше<br>(критическая влажность) |
| Удовлетворительная | Немного крошится, но не рассыпается  | 25-30                                  |
| Хорошая            | Скатывается в шар, при сжатии слегка пристает к рукам  | 50-75                                  |
| Отличная           | Скатывается в шар, пластична, легко пристает при сжатии кома к руке, на поверхности появляется влажный блеск | 75-100                                 |
| Слишком влажная    | При сжатии кома земли рукой из него выдавливается вода   | Выше полевой влагоемкости              |

Более правильное представление о влажности дает раскопка почвы на глубину 20-50 см. Если нижние слои оказались сухими или только слегка влажными, значит, наступило время полива.

В период усообразования проводят удаление лишних усов или их раскладку для заполнения свободных мест выпадов. Слабые побеги (усы) удаляют, более сильные, если есть необходимость укоренения, раскладывают в свободные места и прищипывают.

Надо помнить, что слишком большое загущение растений грозит значительными потерями урожая от серой гнили. Под пологом листьев создается высокая влажность воздуха, это способствует быстрому и массовому распространению болезни. Поэтому все лишние плети удаляют. Их периодическая обрезка положительно сказывается на состоянии растений, способствуя их обильному плодоношению.

В случае посадки рассадой «фриго» на молодых кустиках уже через три-четыре недели вырастают цветоносы. Большого урожая они не приносят, а растения ослабляют. Поэтому лучше своевременно от них избавиться, не допуская до ягод. Удаление цветоносов проводят во время массового цветения за один или два-три приема, по мере появления. Однако в некоторых случаях фермеры преднамеренно оставляют цветоносы на молодых растениях с целью получения дополнительного урожая. Это может быть оправдано при использовании хорошо развитой рассады типа А++.

В последующем поддерживают оптимальную влажность. Обычно первые две-три недели поливают один-два раза в неделю. В дальнейшем, после приживания, число поливов сокращают до двух в месяц. Количество поливов и их периодичность зависят от зоны выращивания. В южной зоне, с сухим климатом и дефицитом атмосферных осадков поливают чаще, в районах с обильными осадками – реже. Для этого, даже в зоне с обильными осадками предусматривают систему полива.

К уходу за междурядьями приступают после приживания растений, через 10-15 дней после посадки. С помощью мотыги и другого огородного инвентаря уничтожают сорняки и рыхлят почву, стараясь не повредить растения, не нарушить их молодую и нежную корневую систему. Как правило, цаповку проводят после очередного полива. Рыхление корки на поверхности почвы разрушает капилляры и снижает испарение влаги.

На промышленных площадях рыхление почвы и удаление сорняков проводят с помощью садовых культиваторов или фрез. Последнее время для этой цели всё чаще используют химические средства прополки.

В первый год после посадки, если перед посадкой почва хорошо заправлена удобрениями, дополнительных подкормок не требуется.

#### **8.1.6. Уход за плодоносящей плантацией.**

Уход за плодоносящей плантацией включает рыхление почвы, удаление сорной растительности, удаление старых листьев, а в дальнейшем и усов, мульчирование, поливы и подкормки.

Ранней весной, как только погода позволит проводить полевые работы, у земляники удаляют высохшие и больные листья, неукоренившиеся усы. Работу выполняют на небольших участках вручную метлой или пластмассовыми граблями, на больших – тракторными щётками. На отмерших старых листьях накапливаются болезни, под ними зимуют вредители, поэтому, чем старше возраст плантации, тем больше возрастает необходимость удаления таких листьев. Мусор выносят за пределы участка и сжигают или

компостируют. Вместе с этим иногда считается целесообразным оставлять растительные остатки в междурядьях в качестве мульчи, что не совсем правильно.



**Рисунок 64.** Земляничное поле второго года эксплуатации без мульчирования.

Частое рыхление почвы приводит к разрушению её структуры, поэтому стараются свести их количество к минимуму, проводя одно-два рыхления до цветения и одно – после сбора урожая. Чтобы избавиться от сорняков поверхность почвы мульчируют, а с сорняками борются с помощью гербицидов или скашиванием.

Мульчирование междурядий предохраняет почву от излишней потери влаги, а если это достаточно толстый слой, то и от прорастания сорняков, предохраняет ягоды от загрязнения и до некоторой степени от болезней. Мульчирование проводят соломой, опилками, торфом, хвоей, измельчённой корой деревьев хвойных пород до начала цветения, мульчирование соломой можно проводить в конце цветения. Мульчу насыпают слоем минимум 3-4 см. Наиболее подходящим, распространённым и доступным материалом является солома. Она довольно быстро сохнет, что препятствует быстрому распространению грибковых болезней, её внесение легко механизуется, для этого существуют специальные машины, будучи заделанной в почву, она быстро разлагается микроорганизмами. При разложении органических мульчирующих материалов потребляется большое количество азота, поэтому при заделке в почву соломы, опилок и тому подобного надо позаботиться о дополнительном внесении азотных удобрений. Небольшое количество сорняков в междурядьях и рядом с растениями земляники можно удалить вручную. Если сорняков много, их скашивают с помощью специальных машин, агрегируемых с легкими колёсными тракторами, а на небольших площадях используют косилку с леской.

Скошенная трава может служить мульчей, но она быстро покрывается плесенью.

В период роста завязи, если весной не было проведено сплошное мульчирование, проводят мульчирование локальное. Под цветоносы подкладывают солому, вырезки из черной пленки или крепированной бумаги.

Химический способ контроля сорняков при выращивании земляники в западноевропейских странах распространён довольно широко. Для этого существует большой набор гербицидов, количество которых ежегодно пополняется. Однако чрезмерная увлечённость гербицидами имеет свои отрицательные последствия, так как приводит к гибели дождевых червей благоприятно влияющих на структуру почвы, снижает активность работы микроорганизмов.

На молодых и плодоносящих плантациях, так же, как и в маточнике земляники применяют довсходовые и послевсходовые гербициды. Изоксабен (Галлери, 0,5-1 л/га). Им обрабатывают молодые и плодоносящие плантации сразу после посадки или весной, по влажной почве. Препарат действует только на прорастающие сорняки и не действует на уже проросшие.

Ленацил (Вензар, 2,5-3 кг/га), также действует только на прорастающие сорняки, поэтому его вносят либо ранней весной, либо поздней осенью по влажной почве. Гербицид лучше действует на лёгких, бедных почвах, хорошо подавляя крестоцветные сорняки и не вредит землянике при попадании на её листья.

Метамитрон (Голтикс, 5-6 кг/га.) действует через почву, но у него есть и некоторое контактное действие. Наиболее надёжные результаты получаются, когда сорняки только взошли. На новосадках Голтикс можно применять не ранее, чем через 10 дней после посадки. После того, как укоренится посаженная рассада. На плодоносящей землянике препаратом обрабатывают до цветения или после сбора урожая. Нельзя, чтобы гербицид попал на растения земляники при выращивании на мульчплёнке. Нередко практикуют сочетание гербицидов голтикс и вензар или голтикс и бетанал. В этом случае препараты применяют в половинной дозе.

Фенмедифам (Бетанал, 3,0 л/га), гербицид действует на сорняки через листья. Землянику не повреждает. Препаратом обрабатывают участки молодой земляники после укоренения рассады, а также на плодоносящей землянике весной после достижения сорняками стадии 2-3 настоящих листиков и после сбора урожая. При необходимости обработку повторяют через 1-2 недели.

Можно также использовать Глифосинат аммония (Баста, 4-5 л/га). Баста эффективна практически против всех проросших сорняков, за исключением злаковых. Не допускается попадание герби-

цида на растения земляники. Осенью применяют для уничтожения усов в междурядьях.

Дикват (Реглон, 5 л/га) действует подобно Басте, но его эффективность применения против многолетников несколько ниже, зато Дикват подавляет злаковые травы. К числу гербицидов избирательного действия относятся Фюзилад, Тарга Супер 5ЕС, Агил ЕС и Фокус Ультра.

### **8.1.7. Выращивание земляники с использованием мульчирующей пленки.**

Мульчирование почвы при выращивании земляники известно давно. В качестве мульчирующего материала использовали солому, хвою, опилки, бумагу (Ефименко Д. И., 1976, Герасимов Н.И. с соавт., 1985, Осипов Ю.В., 1989). Видимо в связи с частым использованием соломы в качестве мульчирующего материала при возделывании земляники и произошло её название Strowberry – соломенная ягода. Мульчирование органическими материалами позволяет сохранить почвенную влагу, избежать загрязнения ягод и окружающей среды. Бумага, солома и тому подобные материалы, будучи запаханными в почву, минерализуются в ней. В тоже время такая мульча действует ограниченное время, на период созревания ягод, и не снимает проблему поражения плодов серой гнилью и вредителями, живущими в почве.

При использовании различных мульчматериалов органического происхождения и полимерных пленок, более благоприятный тепловой режим складывается под пленкой (Ирисметова И., 1976, Helts L., 1979, Badijla S., 1981, Fournier P., 1982.). Она же является и более технологичной в использовании (Peerbums H., Veens T., 1978.). Это способствовало преимущественному распространению пленки как мульчирующего материала в мировой практике. Одновременно с этим, до последнего времени сохранилось использование в качестве мульчи соломы. Нередко соломой мульчируют дорожки между грядами, замульчированными пленкой. Органическая мульча в данном случае служит дополнением к синтетической. На небольших, например, приусадебных участках солома, опилки или хвоя могут быть и сегодня основными.

Использование синтетических мульчматериалов привело к созданию новой технологии выращивания, повышающей урожай и его качество. Этот способ широко используется во многих странах старого и нового света (рис. 65).

В Калифорнии (США) производство земляники до использования мульчпленки увеличивалось за счет прироста площадей (с 4,4 тыс. га. в 1951 г. до 8,3 тыс. га к 1957 г.). С освоением новой техноло-



**Рисунок 65.** Выращивание земляники с использованием мульчирующей пленки.

Украины, в Московской области и в Краснодарском Крае России. Однако результаты были получены отрицательные. Причиной тому служило отсутствие капельного орошения. В Крыму например, в хозяйствах «Победа» (1974 г.), «Предгорье» (1975-1976 г.г.), «Садовод» (1977-1978 г.г.) землянику высаживали двухстрочными лентами в грядках, мульчированных пленкой. Поливали по бороздам, а чаще путем дождевания. При этом вода по пленке стекала в междурядья, а далее в понижения и оказывалась малодоступной корням земляники. Растения отставали в росте от выращиваемых обычным способом, без мульчирования, нередко погибали, что приводило к снижению урожайности и не оправдывало затраты на материалы.

В своей работе мы учли этот недостаток и как обязательный элемент технологии выращивания использовали локальный (капельный) способ увлажнения с помощью перфорированных пластиковых шлангов, уложенных под мульчирующую пленку.

Во все годы исследований нами было отмечено положительное влияние мульчпленки. По фитометрическим показателям положительно выделялся вариант с мульчированием (табл. 36).

**Таблица 36.** Количество цветков и урожайность земляники при однострочной без мульчирования, и при двухстрочной схеме размещения с мульчированием.

| Годы наблюдений | Варианты выращивания | Крымская ранняя       |                  | Крымчанка             |                  | Редгонтлит            |                  |
|-----------------|----------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|
|                 |                      | цветков на раст., шт. | урожай с 1 га, т | цветков на раст., шт. | урожай с 1 га, т | цветков на раст., шт. | урожай с 1 га, т |
| 1.              | Без мульч.           | 46.8                  | 8.5              | 39.5                  | 9.1              | 34                    | 12.6             |
|                 | С мульчир.           | 128.2                 | 12.8             | 101.3                 | 14.6             | 119                   | 23.7             |

|    |            |       |      |       |      |       |      |
|----|------------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 2. | Без мульч. | 42.9  | 8,1  | 35.9  | 8.2  | 39    | 16.4 |
|    | с мульчир. | 112.6 | 11,6 | 91.6  | 13,4 | 148   | 25.3 |
| 3. | Без мульч. | 27.7  | 7,9  | 54.0  | 10,1 | 62.0  | 12.6 |
|    | с мульчир. | 82.0  | 14,6 | 110.0 | 22.5 | 120.0 | 35.1 |

Урожай с куста и единицы площади определяется степенью развития и густотой стояния растений. Одним из основных компонентов урожая с куста является количество цветков. Их число в контроле составляло 28-47 у Крымской ранней, 36-54 у Крымчанки и 34-62 у сорта Редгонтлит, что в 2-3 раза меньше, чем в варианте с мульчпленкой. Разница в урожае с 1 га меньше (1,45-2,2 раза) за счет плотности стояния растений (табл. 37). Если количество плодоносящих кустов нормировать (Handlei O.T., Pollard J.E., 1986), то и в контроле можно значительно повысить продуктивность каждого растения.

Таблица 37. Показатели развития и плодоношения земляники на мульчпленке и без мульчпленки при двухстрочном размещении растений.

| Годы наблюдений | Варианты выращивания | Крымская ранняя  |                              |                 | Крымчанка        |                              |                 | Редгонтлит       |                              |                 |
|-----------------|----------------------|------------------|------------------------------|-----------------|------------------|------------------------------|-----------------|------------------|------------------------------|-----------------|
|                 |                      | Высота раст., см | Кол-во листьев на раст., шт. | Урожай с 1га, т | Высота раст., см | Кол-во листьев на раст., шт. | Урожай с 1га, т | Высота раст., см | Кол-во листьев на раст., шт. | Урожай с 1га, т |
| 1.              | без мульч.           | -                | -                            | -               | 26.6             | 28.0                         | 14.6            | 25.1             | 26.3                         | 19.6            |
|                 | с мульч.             | -                | -                            | -               | 25.7             | 36.8                         | 22.5            | 22.3             | 32.2                         | 35.5            |
| 2.              | без мульч.           | -                | -                            | -               | 29.3             | 27.7                         | 7.6             | 29.7             | 33.1                         | 9.4             |
|                 | с мульч.             | -                | -                            | -               | 29.3             | 30.7                         | 13.0            | 28.7             | 38.3                         | 18.7            |
| 3.              | без мульч.           | 33.0             | 39.1                         | 8,9             | 31.0             | 34.3                         | 17,9            | 30.3             | 24.7                         | 22,6            |
|                 | с мульч.             | 28.7             | 36.2                         | 14,6            | 29.0             | 30.9                         | 21,8            | 33.0             | 43.4                         | 26,8            |
| 4.              | без мульч.           | 34.0             | 47.7                         | 6,0             | 35.1             | 51.7                         | 8,7             | 30.0             | 53.5                         | 12,9            |
|                 | с мульч.             | 33.3             | 47.7                         | 8,3             | 41.6             | 72.4                         | 12,7            | 42.2             | 72.1                         | 15,5            |
| 5.              | без мульч.           | 28.6             | 38.3                         | 7,1             | 30.3             | 57.7                         | 10,6            | 24.3             | 37.4                         | 17,4            |
|                 | с мульч              | 30.5             | 50.3                         | 9,3             | 30.0             | 61.6                         | 20,4            | 27.7             | 41.8                         | 22,7            |

По сортам и годам высота растений колебалась в довольно широких пределах, от 21 до 47 см на мульчпленке у Редгонтлита, 18-29 см у Крымчанки и 23-28 см у Крымской ранней, а в контроле соответственно 19-30 см, 21-23 см и 20-26 см. Облиственность по сорту Редгонтлит варьировала от 24 до 53 шт./раст. в контроле

и от 32 до 77 шт./раст. в опытном варианте. В целом же число листьев у растений на мульчпленке было на 30% больше, чем в контроле. По другим сортам разница была меньше (7-16%). По размеру листовых пластинок варианты различались мало. Иногда в контроле формировались более крупные листья. Однако суммарная листовая поверхность куста на мульчпленке за счет более высокой облиственности превышала контроль на 20-40%.

Поражение ягод серой гнилью минимально в первый год плодоношения, и даже в контроле не превышает 9-11%. На мульчпленке оно практически не встречается (табл.38). На второй год плодоношения поражение серой гнилью возрастает в обоих вариантах до 6-16%. Особенно велики потери в годы с дождливой погодой в период созревания урожая. В контроле они могут достигать 20%. На мульчпленке заболевание серой гнилью также увеличивается, но остается на 60-90% ниже, чем без мульчпленки. Кроме того, часть ягод в контроле повреждается вредителями, живущими в почве, чего не наблюдается на участках, мульчированных пленкой.

Таблица 38. Потенциал плодоношения земляники на мульчпленке (1991г.)

| Варианты выращивания |            | Показатели                          |                                 |   |
|----------------------|------------|-------------------------------------|---------------------------------|---|
|                      |            | Количество цветаносов на раст., шт. | Количество цветков на раст., шт | Количество ягод, пораженных серой гнилью, % |
| Крымская ранняя.     | без мульч. | 11.3                                | 84.0                            | 11.0  |
|                      | с мульчир. | 11.3                                | 82.3                            | 1.3   |
| Крымчанка.           | без мульч. | 14.1                                | 91.0                            | 9.7   |
|                      | с мульчир. | 17.4                                | 110.4                           | 1.4   |
| Редгонтлит.          | без мульч. | 14.2                                | 101.7                           | 10.0  |
|                      | с мульчир. | 18.7                                | 120.0                           | 1.0   |

Следовательно, при тщательном уходе и при обычном способе выращивания, но с удалением плетей, в южной зоне можно получать высокие урожаи, достигающие по сорту Редгонтлит 20,0-22,5 т/га. Более высокое качество ягод, в первую очередь их товарный вид, меньшее поражение урожая вредителями и болезнями, отсутствие загрязнения частицами почвы, свидетельствуют в пользу мульчирования.

Размеры ягод по вариантам различаются мало. В отдельные годы превышение средней массы ягоды бывает в пользу мульчпленки, а в отдельные – в пользу контроля. При выращивании на мульчпленке более крупные ягоды формируются в годы с влажной весной и дождями в период съема урожая, то есть повышение

влажности воздуха благоприятно сказывается на росте завязи.

Не все сорта одинаково реагируют на мульчирование. Наиболее четко положительная реакция выражена у сорта Редгонтлит, наименее - у сорта Крымская ранняя. Мы не заметили отрицательной реакции изучаемых сортов на мульчирование, на которое указывают Д.Л. Гоулард, Р.Ц. Фунт (DL goulart R C Funt, 1986). По наблюдениям Р.А. Теуважукова (1986) некоторые сорта (Покахонтас, Чернобривка, Московская юбилейная, Ясна) более продуктивными были на участках без мульчирования. По заключению М. Гаранта (M. Garant, 1972), реакция всех изучаемых сортов на мульчирование была положительной, но выражена, как и в наших опытах, в разной степени.

Проведенный нами математический анализ показывает связь продуктивности растений и урожайности плантации с биологическими особенностями сортов, агротехникой выращивания и погодными условиями года. Установлено, что влияние погодных условий и неучтенных факторов на рост растений земляники по годам проявляется в сильной степени и в отдельные годы превышает влияние агротехнических приемов. Кроме того, оно неодинаково проявляется у разных сортов. Например, доля влияния мульчирования на высоту растений сорта Крымская ранняя составила 3,6%, Редгонтлита -7,0%, а у Крымчанки по этому показателю реакция на мульчирование отсутствует. В то же время, влияние погодных условий на размер растений проявилось у сорта Крымчанка в наибольшей степени (77,2%). Облиственность зависит, прежде всего, от способа выращивания, затем погодных условий и других случайных факторов. Урожайность изученных сортов зависит, в основном, от способа выращивания и погодных условий, а влияние случайных факторов находится в минимуме.

Если исключить воздействие погодных условий, четче проявляется влияние сортовых особенностей (55,3-56,3%) и агротехники выращивания.

Влияние способа выращивания ярче прослеживается при сравнении технологии выращивания земляники на мульчплёнке со стандартной технологией, предусматривающей создание полосы плодоношения из маточных и дочерних растений. По количеству цветков на куст различия в этих вариантах достигает 74,7%, в 3,38 раза превышая долю влияния сортовых особенностей. По урожайности с гектара зависимость остается высокой, однако, меньше (в 1,43 раза), чем по предыдущему показателю. Следовательно, как степень развития растений, так потенциал плодоношения, и урожайность зависят от сортовой специфики, погодных условий и агротехники возделывания. Доля влияния любого из этих факторов

даже в пределах одного компонента, не является величиной постоянной, но динамичной и зависит от их взаимодействия. Полученные нами данные подтверждаются другими авторами (Coldwall J.D., Grimes L.W., 1987; Бурмистров Л.А., 1988; Лысанюк В.Г., 1991).

Приведенные результаты получены нами при мульчировании гряд, имеющих выпуклую поверхность. Исследования по другим вариантам, имеющим вогнутую или ровную поверхность (рис. 66), проведенные в 1989 г. (Копылов В.И., 1990), а также в 1992-94 гг. не показали значительной разницы в степени развития и урожайности земляники в зависимости от мульчируемого профиля.

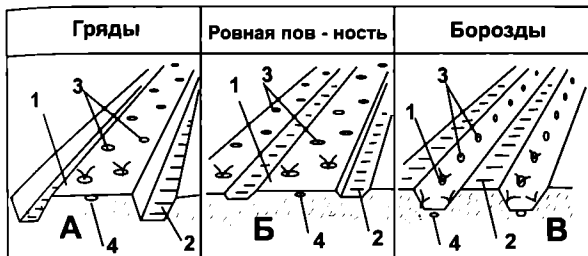


Рисунок 66. Схемы мульчируемых профилей почвы. Помимо выпуклой поверхности гряд (А), возможно мульчирование ровной (Б) и вогнутой поверхности почвы (борозды, В): 1 - форма мульчируемого профиля; 2 - дорожка; 3 - посадочные отверстия; 4 - капельная линия.

Приживаемость по годам наблюдений (95% и выше) мало зависит от способа выращивания или сорта. К концу вегетации размеры растений в вариантах с мульчированием обычно бывают на 23-68% больше. В вариантах с разным профилем поверхности почвы показатели развития остаются близкими. Облиственность меняется от 25 до 44 шт./раст. у сорта Крымчанка, 30-46 у Ред-гонтлита, и до 38,3-50,3 шт./раст. у сорта Крымская ранняя. Количество листьев и их общая площадь (2300-2400 см<sup>2</sup>) больше в вариантах с мульчированием и наименьшее - в контроле. Однако разница существенна только с контролем. Между опытными вариантами разница не достоверна.

Потенциал плодоношения и урожайность выше на мульчпленке. Общее количество цветков колеблется в зависимости от сорта и способа выращивания в пределах 40,8-174,8 шт./раст. или 204-874 шт./м<sup>2</sup>. В контроле число цветков не превышает

41-70 шт./раст., а на участках, мульчированных пленкой, достигает 132-174 шт./раст.

Аналогично меняется и урожайность. В контроле она составляет 7,0-14,6 т/га, в вариантах с мульчированием достигает 10,0-22,5 т/га. Между вариантами мульчируемых профилей разница незначительна, однако проявляется тенденция к более высокой продуктивности при выращивании в бороздах (по итогам 4-летних наблюдений) у сортов Крымская ранняя и Крымчанка (на 10% -17% выше, чем на выпуклой поверхности гряд). По годам выявленная закономерность стабильно сохраняется только у сорта Крымская ранняя. У сорта Крымчанка замечена двухлетняя цикличность. В первый год плодоношения растения дают более высокий урожай в бороздах, а на второй год он мало отличается от продуктивности земляники на выпуклых грядах. Например, в 1989г. урожайность данного сорта на 65% была выше в бороздах по сравнению с контролем и на 25% выше в сравнении с грядами. На второй год плодоношения (1990 г.) разница между вариантами мульчирования была уже незначительной, но сохранилась разница с контролем (табл. 39). По средней массе ягоды варианты отличаются мало, хотя в бороздах они формируются несколько крупнее (на 6-9%).

**Таблица 39. Урожайность земляники в зависимости от мульчируемых профилей, т/га.**

| Варианты                                       | Годы исследований |      |      |      |         |
|--|-------------------|------|------|------|---------|
|  | 1989              | 1990 | 1993 | 1994 | среднее |
| сорт Крымчанка                                 |                   |      |      |      |         |
| 1. Без мульчирования - контроль                | 10,4              | 8,2  | 10,7 | 13,9 | 10,8    |
| 2. С мульчированием выпуклой поверхности почвы | 18,9              | 10,6 | 12,3 | 17,0 | 14,7    |
| 3. С мульчированием вогнутой поверхности       | 23,8              | 11,9 | 20,5 | 12,8 | 17,2    |
| 4. С мульчированием ровной поверхности почвы   | 19,2              | 11,5 | 11,0 | 16,8 | 14,6    |
| сорт Редгонтлит                                |                   |      |      |      |         |
| 1. Без мульчирования - контроль                | 18,0              | 14,9 | 14,6 | 10,8 | 14,6    |
| 2. С мульчированием выпуклой поверхности почвы | 31,1              | 19,6 | 18,6 | 19,7 | 22,2    |
| 3. С мульчированием вогнутой поверхности       | 31,2              | 19,2 | 23,1 | 16,4 | 22,5    |
| 4. С мульчированием ровной поверхности почвы   | 26,8              | 18,7 | 19,2 | 16,2 | 20,2    |

Из приведенных данных следует, что урожайность в большей степени зависит от применения мульчпленки и сортовых особенностей, чем от профиля мульчируемой поверхности - выпуклой, вогнутой или ровной.

Казалось бы, наиболее простым из вариантов с мульчированием является выращивание на ровной поверхности. Можно исключить

одну операцию - формирование гряд или борозд. Однако наблюдения за качеством урожая показали, что на ровной поверхности всегда есть почва, занесенная туда зимой ветром или летом с осадками. Кроме того, какой бы ровной поверхность ни была, на ней всегда есть микрозападины, в которых собирается дождевая вода. Вместе с пылью они загрязняют ягоды, способствуют поражению их серой гнилью. Этого не происходит на выпуклой поверхности гряд. По этой причине гряды более целесообразны, но высота их не обязательно должна быть значительной, а лишь около 10 см что достаточно для стекания воды.

Следовательно, для практики представляют интерес невысокие гряды и борозды. Однако предпочтение следует отдать выращиванию земляники на грядах, мульчированных пленкой. И не только из-за высокой урожайности, но большей технологичности, удобства в обслуживании. Ягоды на грядах интенсивнее окрашены, их удобнее собирать, они меньше подвержены гниению, всегда сухие и чистые. В бороздах кисти с ягодами ложатся на дно, под полог листьев, где их труднее отыскать, чем на грядах. Кроме того, в борозды всегда попадают пыль, растительные остатки, занесенные ветром и т.п., что влияет на качество ягод, способствует их поражению серой гнилью. Борозды труднее поддаются мульчированию пленкой. Вместе с тем они имеют и некоторые преимущества. Растения в бороздах с большим эффектом могут использовать атмосферные осадки, а поливать их можно не только с использованием перфорированных шлангов или капельного способа, но и дождевания. В случае получения ранних ягод они поддаются укрытию пленкой врасстил. В бороздах легче задержать плодоношение земляники с целью получения позднего урожая, например, укрыв их соломой. На грядах эту операцию провести сложнее, то есть в отдельных случаях более подходящим способом может оказаться выращивание земляники в бороздах, мульчированных пленкой.

Существенное влияние на температурный режим, микроклимат в корнеобитаемом слое почвы, а в конечном итоге и на состояние растений могут оказывать тип, цвет и толщина пленки. Покрытия из полихлорвинила и этиленвинилацетата лучше, чем из полиэтилена пропускают короткие солнечные инфракрасные лучи и длинные инфракрасные лучи, испускаемые нагретой почвой (Sansdarg A., 1978). Однако применение поливинилхлоридных и этиленвинилацетатных материалов оказалось экономически менее выгодным, чем полиэтиленовых. Из полиэтиленовых наиболее часто используют пленки двух цветов - черную и прозрачную. Черной мульчируют плантации земляники в основном в зоне с умеренным климатом, прозрачной - в зонах с постоянной положительной тем-

пературой при зимнем выращивании ягод.

Гамма переходных цветов пленки от прозрачной до черной способствует разной степени прогрева почвы, поддержанию влажности, стимулирует или ингибирует рост сорняков (Теуважуков Р.А., 1986). Под черной пленкой температура поверхности почвы выше на 2-14°C (Annon, 1990; Martinsson M., 1986) а в корнеобитаемом слое почвы - на 0,5-5°C (Никиточкина Т., Гусев А., 1984; Седых Т.В., 1985). Черный теплонепроницаемый полиэтилен способен повышать температуру воздуха около почвы настолько, что погибает сорная растительность (Vall R., 1986). Не исключено, что отдельные сорта земляники в этих условиях также хуже развиваются и плодоносят.

Согласно исследованиям Анона, из черной, белой, красной и прозрачной пленок наиболее раннее повышение температуры было отмечено под прозрачной пленкой. Почва медленнее прогревалась под красной, черной и белой пленками. По наблюдениям Р.А.Теуважукова (1986) наиболее высокой положительной (32,7-34,7°C) температура грунта была под черной, фиолетовой, зеленой, красной, серой и синей пленками, то есть под темными, которые поглощают, а не пропускают солнечный свет. Слабее она нагревалась (до 30,0-31,6°C) под светлыми пленками.

Прозрачный полиэтилен не подавляет роста сорняков так же, как пленки бежевого, болотного, сиреневого и белого цвета. Прозрачная пленка дает хорошие результаты - развитие растений с повышенным потенциалом плодоношения в сравнении с черной и черно-белой (Vall R., 1986), если решена проблема сорняков. На более высокую продуктивность земляники на грядах, мульчированных прозрачной пленкой, указывает Х.Андерсон (H.Anderson 1984). Под ней быстрее прогревается верхний слой почвы, раньше начинается вегетация и плодоношение, развивается больше плодоносящих органов и выше урожай.

Однако использование прозрачной пленки осложняется тем, что под ней создаются благоприятные условия для прорастания и роста сорняков, а борьба с ними затруднена. По этой причине ее распространение ограничено районами западного побережья Калифорнии, и то в зимний период. В жаркий сезон более эффективна темная, а в прохладный - прозрачная пленка.

Поскольку под прозрачной пленкой в обилии прорастают сорняки, ее применение связано с обязательной фумигацией почвы. Но эти препараты уничтожают не только семена и проростки сорных растений, но и полезные микроорганизмы. Иногда одной фумигации для уничтожения сорняков оказывается недостаточно и требуется повторная обработка (Martinsson M., 1986).

Черная пленка обеспечивает меньшее ускорение созревания и по-

вышение урожая по сравнению с прозрачной, но ингибирует прорастание сорняков, хорошо сохраняет влагу и структуру почвы. Поэтому отпадает необходимость в предпосадочной фумигации почвы.

Влажность почвы мало зависит от цвета мульчирующего материала, однако более высокое содержание влаги отмечается под темными цветами - серой, черной, фиолетовой пленкой (Теуважук Р.А., 1986).

Наблюдения, проведенные в Крыму, показывают, что растения земляники постепенно заполняют всю поверхность гряды листьями. Первое время после посадки кусты занимают мало места на пленке, всего 5-10% от общей площади. К зиме они разрастаются и экранируют 50-60% поверхности гряды. За зиму часть листьев, как правило, наиболее крупных и старых отмирает. После удаления их весной, перед началом вегетации, кусты становятся компактнее. Поверхность пленки, доступная прямым солнечным лучам, значительно увеличивается, а укрытая листьями уменьшается до 15-25%. С наступлением весеннего тепла начинается активная вегетация и отрастание листьев. Растения в несколько раз увеличиваются в размерах и к концу цветения-началу созревания ягод (конец мая-начало июня) на 96-100% покрывают пленку, исключая доступ к ней прямого солнечного света. Количество листьев и плотность листового полога к концу второго года жизни растений возрастают.

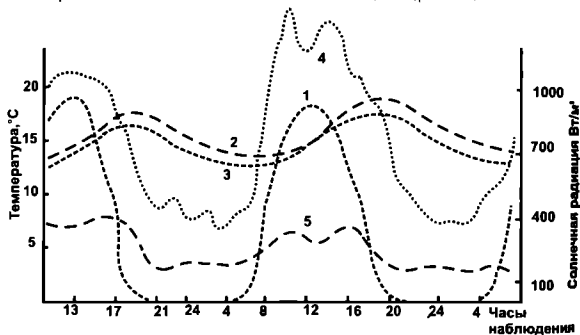
Увеличение плотности листового полога происходит быстрее при загущенной схеме посадки. Так, размещение 100 тыс. раст./га (вместо 50 тыс. раст./га) обеспечивает смыкание листьев над пленкой уже через 60-65 дней после закладки плантации.

Следовательно, перегрев корнеобитаемого слоя под прямыми солнечными лучами возможен в летне-осенний период сразу после посадки (в течение 1,5-2 месяцев) и весной, до наступления цветения (в течение 1-1,5 месяцев).

Весной почва, охлажденная зимними холодами, прогревается постепенно, а затем она экранируется листьями. Поэтому увеличение температуры до экстримальной для корней маловероятно. Наиболее опасным периодом является послепосадочный, когда почва уже прогрета, а пленка способствует дальнейшему повышению температуры. Однако мы не наблюдали опасно высокой для растений температуры почвы под пленкой ни после посадки, ни в другие периоды роста растений: во все годы исследований разница температуры почвы под пленкой и на открытой поверхности не выходит за пределы 0,5-1°C в полуденные часы.

Как правило, выше температура под черной пленкой, но также не выходит за границы оптимальной для роста корней. Данные, полученные с помощью измерительной установки «Сад» (АФИ), в

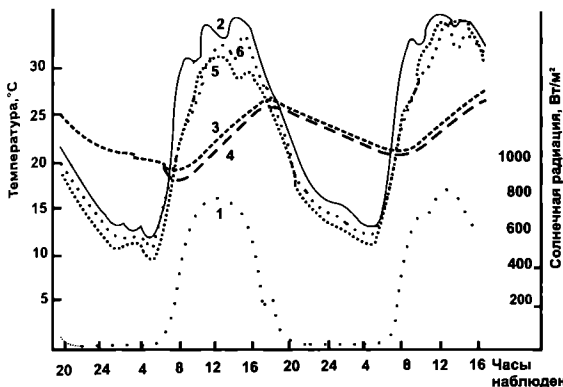
мае и в июне на грядах, мульчированных чёрной и белой плёнкой показали аналогичные результаты. Так, в первой декаде мая (окончание массового цветения земляники) в солнечные дни, на фоне среднесуточной температуры воздуха 17-18°C почва под пленкой прогревалась до 15-16°C, с колебаниями 12-13° ночью и 16-19° днем. Под черной пленкой на глубине 10 см она была на 0,5-1,5°C выше, чем под белой. Наибольшей величины разницы достигает в часы максимального прогрева почвы гряд (к 15-16 часам), постепенно снижаясь к утру. Утром температура корнеобитаемого слоя под черной и белой пленкой почти совпадает (рис.67).



**Рисунок 67.** Суточные изменения температуры почвы под мульчпленкой в мае: 1 - интенсивность солнечной радиации; 2 - температура почвы на глубине 10 см под черной пленкой; 3 - температура почвы под белой пленкой; 4 - температура воздуха на высоте 50 см над растениями; 5 - скорость водного тока в черешке листа земляники на черной пленке (в относительных единицах).

Прогревание почвы проходит быстрее под черной пленкой, а охлаждение — под белой. Температура грунта тем выше, чем выше интенсивность солнечной радиации и теплее воздух. Разница температуры почва-воздух больше в солнечные дни и менее в облачные и пасмурные. Ночью воздух остывает быстрее, чем грунт, поэтому в ночное время почва теплее воздуха на 5-8°C. Эта разница тем существеннее, чем теплее прошедший день и прохладнее ночь.

В дни измерения стояла безоблачная или малооблачная погода. Интенсивность солнечной радиации на уровне полого листьев достигала 800 Вт/м<sup>2</sup>. Ночью она падала до нуля. В соответствии с



**Рисунок 68.** Суточные изменения температуры почвы под мульчпленкой в июне: 1 - интенсивность солнечной радиации, 2 - температура воздуха на уровне растений, 3 - температура почвы на глубине 10 см под черной пленкой, 4 - температура почвы под белой пленкой; 5 - температура листа земляники на черной пленке, 6 - температура листа на белой пленке.

напряженностью света менялась температура. Средняя суточная температура воздуха между грядками на высоте 20 см от полога листьев составляла 23,6-24,3°C. Ночью она снижалась до 12-13°, а днем возрастала и к 13-14 часам достигала 35-36° (рис. 68).

Близкой к температуре окружающего воздуха была температура листьев, оставаясь, тем не менее, почти всегда ниже. Ночью эта разница составляет 1,5-2,5°C, а днем, в первой половине, увеличивается до 3-5°C. Во второй половине дня, когда освещенность снижается и воздух охлаждается, температура листьев также падает, достигая минимума в предрассветные часы. Ночью листья у растений на черной мульчпленке на 0,5-1,0°C теплее, чем на белой. На рассвете разница уменьшается, и температура становится одинаковой. К 8-9 часам, когда интенсивность солнечной радиации возрастает до 500-600 Вт/м<sup>2</sup>, а воздух прогревается до 20-22°C, разница в температуре листьев земляники на мульчпленке разного цвета становится более заметной, достигая максимальной величины (3-4°C).

Температура почвы под пленкой более стабильна, но в течение суток не остается постоянной, а меняется волнообразно: днем на

глубине 10 см прогревается до 25-26°C, а ночью постепенно охлаждается, опускаясь к утру до 18-21°. Вечером и ночью температура почвы под белой и черной пленками одинакова, а днем на 0,5-1°C выше под черной пленкой.

Соответственно температуре воздуха и почвы меняется интенсивность тока пасоки. В цветоносах днем она проходит активнее на 4-6 единиц, а ночью замедляется до 2,3-2,6 единиц, оставаясь вместе с тем, довольно высокой, 43-57% от дневной максимальной скорости.

В дневные часы скорость тока пасоки в цветоносах многократно меняется, особенно в промежутке от 10 до 16 часов, а ночью становится более постоянной. Снижение скорости начинается в 16-17 часов и заканчивается к часу ночи. С часа ночи и до 6-7 часов утра скорость движения пасоки в тканях остается неизменной, несмотря на изменения температуры окружающего воздуха.

Скорость движения пасоки в черешках листьев не совпадает с этим показателем в цветоносах и даже имеет обратную связь: чем она выше в цветоносах, тем ниже в черешках и наоборот, падение интенсивности движения пасоки в цветоносах совпадает с ее возрастанием в черешках. Наиболее высокая скорость ксилемного тока в листьях наблюдается в ночные часы (2,4-2,9 единицы), а самая низкая - в середине дня (0,6-0,8 единицы), снижаясь на 75-77%, что, вероятно, связано с высокой температурой и низкой влажностью воздуха, когда устьица листьев закрываются, и расход воды на испарение снижается. В это же время вода интенсивно поступает по цветоносам в ягоды, обеспечивая их рост.

Ночью скорость массового тока в цветоносах падает, а в черешках заметно возрастает: идет активный отток ассимилятов из листьев.

На скорость ксилемного тока оказывает влияние цвет мульчирующей пленки. У земляники на черной пленке она выше, а ее изменения в течение суток более плавные. На белой мульчпленке днем отмечены пиковые периоды, когда скорость быстро возрастает и также быстро падает. В это время она может оказаться выше, чем у растений на черной мульчпленке. Однако такие «всплески» кратковременны.

Судя по полученным данным, на микроклимат в зоне растений влияют солнечная радиация, температура воздуха, цвет мульчирующей пленки. От них, в свою очередь, зависят температура почвы, листьев, влажность воздуха, скорость ксилемного тока в цветоносах и черешках листьев. Белый цвет пленки способствует незначительному, но устойчивому снижению температуры в корнеобитаемом слое почвы, температуры листьев и скорости

кислородного тока пасоки. Под пленкой, особенно черной, температура почвы всегда выше, на 1-1,5°C в осенне-зимний и 2-5°C - в весенне-летний период. Поскольку под пленкой температура выше, в том числе и в конце сезона, то создаются условия для более длительного роста корней в осенний период. Кроме того, и в течение суток под пленкой температура снижается медленнее. Это создает предпосылки для наращивания корней в зимний период и служит условием более мощного развития растений.

На участке без мульчирования, где почва теряет влагу быстрее, её температура может быть выше, чем под мульчпленкой. В июле-августе без орошения она достигает максимума (25-30°C) и не стимулирует, а скорее ингибирует рост корней. На грядах, где полив производится регулярно, температура почвы на глубине 10 см в контроле и под мульчпленкой не поднимается выше 20-25°C. На глубине 20 см она прогревается и охлаждается медленнее. Поэтому температура в утренние часы бывает здесь, как правило, выше, чем в 10-сантиметровом слое, к середине дня она выравнивается, а к концу дня понижается. Максимальная температура почвы на глубине 20 см всегда на 1-2°C ниже, чем на глубине 10 см.

Осенью почва постепенно охлаждается и в январе её температура достигает минимума. Прогревание почвы начинается в февральские и мартовские потепления. Весной, когда большая часть пленки не закрыта для солнечных лучей листьями, более благоприятная температура (на 0,5-1,1°C выше, чем в контроле) складывается под пленкой.

Повышение температуры почвы в летний период под мульчпленкой до опасного для корней уровня, на который указывает Р.А. Теуважуков (1986), не случается, если влажность корнеобитаемого слоя не опускалась ниже 75-80% НВ. В случае низкой влажности почвы, отрицательные результаты можно получать и от мульчирования почвы пленкой. Подобные отрицательные результаты, как уже показано, были получены в разных климатических районах, в том числе и в Крыму.

Биометрические показатели и урожайность земляники на черной и белой пленке различаются мало (табл. 40).

**Таблица 40. Биометрические показатели и урожайность земляники на мульчпленке разного цвета.**

| Показатели                          | Крымчанка |       | Редгонтлит |       |
|-------------------------------------|-----------|-------|------------|-------|
|                                     | черная    | белая | черная     | белая |
| 1. Высота растений, см              | 29.9      | 27.5  | 28.6       | 26.0  |
| 2. Количество листьев на раст., шт. | 28.9      | 23.5  | 30.9       | 29.0  |

|  |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|
| 3. Площадь листьев, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> | 0.84 | 0.63 | 0.71 | 0.69 |
| 4. Урожай с растения, г                            | 358  | 359  | 414  | 386  |
| 5. Урожай с 1 га, т.                               | 20,8 | 20,5 | 26,8 | 25,1 |
| 6. Ср. масса ягоды, г.                             | 8.5  | 9.6  | 9.5  | 9.8  |

Для растений сорта Крымчанка характерны крупные листья с общей ассимиляционной поверхностью на 200-400 см<sup>2</sup> больше этого показателя у растений сорта Редгонтлит.

В период массового цветения и начала роста завязи площадь листьев на 1 м<sup>2</sup> поверхности почвы по сорту Крымчанка составляет 0,7-0,9 м<sup>2</sup>, а по сорту Редгонтлит - 0,6-0,8 м<sup>2</sup> на черной и соответственно 0,6-0,8 и 0,5-0,9 м<sup>2</sup> - на белой пленке. На участках с более загущенной посадкой она возрастает до 1,45 м<sup>2</sup> у Крымчанки и 1,2 м<sup>2</sup> у Редгонтлита. То есть, по сорту Крымчанка облиственность и суммарная листовая поверхность на черной пленке выше, чем на белой. У сорта Редгонтлит облиственность, как и площадь листьев, в разных вариантах в первый год плодоношения практически одинакова. На втором году плодоношения растения образуют больше листьев, чем на первом. Пропорционально увеличивается и площадь листьев.

Урожайность земляники в разных вариантах мульчирования по годам имеет отклонения, порой значительные, но нестабильные. Например, в 1989 и 1992 г.г. (первый год плодоношения) продуктивнее на 5-7% были кусты на черной мульчпленке, а в 1990 г. (второй год плодоношения) - на белой. Урожайность по сорту Крымчанка на белой мульчпленке в 1990 году превышала этот показатель на черной на 2,8 т/га (8,9%), а по Редгонтлиту - на 3,8 т/га (9,8%). В среднем по годам разница составила 0,45 т/га по сорту Крымчанка и 0,7 т/га по сорту Редгонтлит при урожайности 20,5-26,8 т/га.

Таким образом, в условиях Крыма при поддержании в корнеобитаемом слое почвы высокой и постоянной влажности черный или белый цвет пленки не оказывают преимущественного влияния на рост и продуктивность земляники, то есть можно с одинаковым успехом использовать как черную, так и бело-черную (белой стороной наверх) пленку.

Помимо цвета мульчпленки, урожайность зависит от плотности посадки (Череватенко В.А., 1978; Martinsson M., 1986). В отличие от обычного способа выращивания, где число плодоносящих растений нередко значительно возрастает за счет укоренения дочерних розеток, на мульчпленке необходимое загущение задают при посадке (Никиточкина Т., 1978).

При мульчировании почвы схема посадки используется, как правило, с четным числом рядов. Их размещают на одинаковом

расстоянии с двух сторон от капельной линии. То есть схема посадки должна быть кратной двум: двух- или четырехстрочной. При этом возрастает плотность посадки по сравнению с выращиванием по однострочной схеме без мульчирования - (Шаталова М., 1974; Наумова Г., 1977).

Наиболее распространенной является двухстрочная схема на невысоких 10-15 см грядах (Tiziano T. 1985). Однако получают распространение и ленточные четырехстрочные гряды шириной 1,5 м (Соок С., 1976). Это позволяет увеличить плотность посадки с 60 тыс. раст./га до 135 тыс. раст./га и повысить урожайность с 14,0-15,0 т/га до 70,0-90,0 т/га. М.Мартинсон (1986) рекомендует на гряды шириной 100 см высаживать 3-5 растений на погонном метре или 40-67 тыс. раст./га. В.Помологист (V Pomologist, 1977) на грядах такой же ширины высаживал рассаду с междурядьями 22,5 см и увеличивал плотность до 87,5 тыс. раст./га. Позднее он стал выращивать землянику на четырехстрочных грядах шириной 150 см и плотностью посадки 130-157 тыс. раст./га. При этом урожайность возросла с 64,0 до 94,0 т/га или увеличилась на 32% по сравнению с обычными, 100-сантиметровыми двухстрочными грядами. Четырехстрочные плотные посадки характерны для калифорнийского побережья и штата Флорида. В других районах, в том числе в более северных районах США, западной Европы - Нидерландах, Франции, Италии до последнего времени землянику выращивают по схеме с более разреженным размещением растений, преимущественно на двухстрочных грядах высотой до 15 см, шириной 60-80 см и расстоянием между рядами 30-33 см, а в ряду от 15 до 40 см (до 96 тыс. раст./га). При более плотной посадке (15 см между растениями в ряду) урожай выше, однако ягоды заметно мельчают (Polling E.V. Durner E.F., 1986). В Италии посадку чаще проводят по двухстрочной схеме 35x35 см (Agostini M., 1986).

Последние годы в западноевропейских странах наметилась тенденция к снижению плотности посадки земляники. В Нидерландах, Великобритании, Германии её размещают двухстрочными лентами со схемой посадки (120+40)x30-40 см, или 42-55 тыс раст/га. В Финляндии оптимальной считается плотность посадки 25-30 тыс раст/га. Растения размещают двухстрочными лентами на расстоянии 170-180 см, между кустами в ряду оставляют 35-50 см.

Исследования, проведенные и в Крыму показали, что при плотности посадки 50 тыс. раст./га (75+25)x40 см. кусты вырастают менее высокие (17-20 см), но более крепкие, с большим числом листьев и площадью листовой поверхности (34-35 лист./раст., 1900 см<sup>2</sup>/раст.). У них выше урожай с растения (до 620 г), крупнее ягоды. При увеличении плотности размещения вдвое, до 100

тыс. раст./га,  $(75+25) \times 20$  см, земляника формирует более высокие (20-30 см), но компактные кусты (24 лист./раст. при площади листьев  $1200 \text{ см}^2/\text{раст}$ ) с меньшим урожаем с растения (до 381 г), и с более мелкими ягодами. Однако суммарный урожай в пересчете на 1 га достигает 45,0 т, что выше по сравнению с менее плотной посадкой на 6,0 т/га или на 15%. Высокая урожайность с единицы площади сохраняется и на второй год плодоношения, несмотря на мельчание ягод и снижение индивидуальной продуктивности растений. Учитывая, что есть примеры и более плотного размещения растений в ряду (до 15 и даже до 10 см), полученная урожайность не является пределом и в Крыму.

Урожайность растений земляники с возрастом падает (Бурмистров А.Д., 1972; Ильинский А.А., Полгородник Г.В., 1983; Осипов Ю.В., 1989). Поэтому даже при обычном способе выращивания, без мульчирования, продолжительность эксплуатации земляничных плантаций ограничивают двумя урожаями. При выращивании земляники на мульчпленке интенсивность отдачи урожая возрастает, поэтому нередко практикуется однолетняя культура (Лазарис С., 1973; Шаталова М.А., 1975; Klassen P., 1986). Наибольшее распространение однолетняя культура получила в Калифорнии и Флориде (США) (Zuang A., Zuang T., 1987; Voth V., 1973). Полученный урожай вполне окупает затраты на аренду участка, закладку плантации, уход за растениями и приносит высокую прибыль (Klassen P., 1986).

В большинстве европейских стран практикуют как однолетнюю, так двух- и трёхлетнюю культуру. В Италии плантации используют как однолетнюю культуру, а в горных районах нередко - в течение двух лет (Rilauo F., 1983). На второй год плодоношения урожай не превышает показатели первого года, а чаще снижается, ягоды мельчают на 20-30%.

Иногда практикуют получение трех урожаев. В этом случае землянику высаживают весной, и первый сбор ягод проводят в год посадки (около 4,0 т/га). Однако это снижает основной урожай, поэтому цветоносы в год посадки чаще удаляют (Hancock J. 1984, 1985).

Наши наблюдения за состоянием и урожайностью растений по годам показывают, что с возрастом они меняются. К концу первого года плодоношения, если урожай был не менее 20,0 т/га, появляется неравномерность в силе роста кустов, заметная визуально, а весной, в год второго плодоношения, наблюдаются выпадения растений, неодинаковые у разных сортов.

У Редгонтлита при урожайности в первый год 45 т/га, на второй год плодоношения количество выпавших кустов составляло

3,8%. состояние растений варьировало от сильных и крупных до слабых и отмирающих. Облиственность у крупных кустов колебалась от 30 до 40 лист./куст, при их суммарной площади 1,2-2,9 тыс. см<sup>2</sup>/раст. У ослабленных кустов облиственность находилась в пределах 12-20 шт/раст., а площадь листьев – 0,36-1,1 тыс. см<sup>2</sup>/раст. По сортам Крымчанка и Крымская ранняя выравнивание кустов на второй год плодоношения, в связи с более низкой урожайностью была выше, чем у сорта Редгонтлит, однако единичные выпадения и разномерность кустов имели место.

Наиболее высокий урожай при своевременной посадке качественной рассадой, всегда был в первый год плодоношения независимо от сорта и способа выращивания. На второй год он снижался, но в неодинаковой степени у разных сортов. Так, по сорту Редгонтлит урожайность в контроле снизилась на 21,2% (3,2 т/га), на мульчпленке на 50,0% (11,5 т/га), по сорту Крымчанка соответственно на 26% (2,2 т/га) и 87,7% (8,6 т/га). Анализ показал, что продуктивность растений и урожайность с площади при выращивании на мульчпленке определяется, в основном, биологическими особенностями сортов и сроками эксплуатации посадок (табл. 41).

Таблица 41. Урожайность земляники на грядах, мульчированных пленкой, в зависимости от продолжительности эксплуатации насаждений, т/га

| Сорта (фактор А)     | Годы исследования (фактор В) |         |        | Среднее по фактору А (НСР05=23,2) |
|----------------------|------------------------------|---------|--------|-----------------------------------|
|                      | 1991 г.                      | 1992г.  | 1993г. |                                   |
| Крымская ранняя      | 14,6                         | 8,3     | 2,5    | 8,5                               |
| Крымчанка            | 22,5                         | 13,0    | 4,5    | 13,3                              |
| Редгонтлит           | 35,5                         | 18,7    | 4,8    | 19,7                              |
| Среднее по фактору В | 24,2                         | 13,3    | 4,0    | 13,8                              |
| (НСР05=17,1)         | A=51,7%                      | B=36,7% |        | AB=6,0%                           |

Влияние условий года колеблется в пределах 36-37%, а сортовых особенностей – 42-52%. Заметное взаимодействие обоих факторов имеет место только при учете урожая с растения. Влияние на урожайность с гектара совместное действие погоды и сорта не превышает 6,0%.

Итак, при выращивании на мульчпленке урожайность земляники в первый год плодоношения может быть очень высокой – выше 30,0 т/га. Однако на следующий год она резко падает (иногда до 45%), оставаясь, тем не менее, довольно высокой (12,6-19,5 т/га). Считаем поэтому целесообразным ведение на мульчпленке двухлетней культуры, с получением двух промышленных урожаев,

хотя при высокой урожайности, достигающей 35,0-40,0 т/га, экономически оправданной является и однолетняя культура.

Ожидание третьего урожая на мульчпленке (по крайней мере, в Крыму) при такой урожайности в первые два года нецелесообразно, так как ягоды становятся мелкими, а урожайность низкой и не превышает 5,0 т/га.

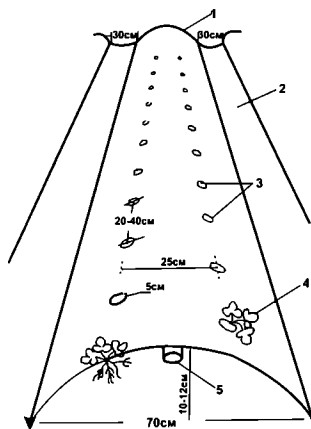
Таким образом, использование мульчирующей плёнки при выращивании земляники является перспективным направлением. Оно применимо как на небольших площадях в условиях приусадебного хозяйства, так и в промышленных масштабах.

На приусадебных участках, где подготовительные работы выполняются вручную, рекомендуется воспользоваться схемой гряды, приведенной на рисунке 69. Орошение мульчированных плёнкой насаждений осуществляется по перфорированному шлангам (или капельным линиям, например тип-тайп), уложенным на поверхность почвы под мульчирующую пленку.

Сорта и севообороты, основные требования к выращиванию земляники обычному способу сохраняются и при мульчировании почвы пленкой. Вместе с тем есть некоторые особенности.

Почву разрабатывают тщательнее, чем при традиционном выращивании. Структура ее должна быть мелкокомковатой, наиболее крупные фрагменты не должны быть более 2-3 см в диаметре. Иначе пленка плохо приляжет к поверхности почвы, появятся перекосы при ее натягивании.

Легче всего такой мелкокомковатой структуры добиться, если перекопку и формирование гряд провести под зиму. За зиму комки размокнут, почва осядет. Ранней весной останется только гряд и



**Рисунок 69.** Схема двухстрочной гряды, мульчированной пленкой с капельным способом орошения. 1 - гряда, 2 - дорожка, 3 - посадочные отверстия в пленке, 4 - посаженные растения земляники, 5 - поливный шланг с капельницами.

можно расстилать пленку. Однако закладывать новосадку на мульчпленке весной нецелесообразно, эту площадь можно использовать под ранние культуры.

Сложнее подготовить почву в засушливых районах летом или осенью, когда земля пересохла. В этом случае после уборки предшественника, за несколько дней до перекапывания почву поливают, чтобы она размокла на глубину не менее 25-30 см. Дожидаются ее спелости (чтобы не налипала на лопату), вносят удобрения и перекапывают на глубину штыка лопаты. При наличии мотоблока работа упрощается. За один-два прохода он дает необходимую комковатость.

После проводят разбивку участка и подготовку гряд. Они могут быть двух- или четырехстрочными. Ширина двухстрочных гряд в основании составляет 70,0 см, четырехстрочных – 120 см, высота в пределах 10-12 см. Рыхлая почва после увлажнения дает осадку, поэтому первоначально гряды насыпают на 3-5 см выше, чем требуется.

Грунт с дорожек выбирают и укладывают по центру будущих гряд поочередно слева и справа. Следят, чтобы на гребне не было седловин или бугров. Закончив выемку грунта, проводят окончательное формирование и оправку гряд. Их поверхность в сечении должна быть округлой (рис 70) или в виде равнобедренной трапеции, чтобы пленка при натягивании плотно и равномерно облегла почву.

Когда гряды готовы, приступают к монтажу оросительной системы. Она включает: источник водоснабжения (колодец с насосом или емкость для воды, установленную на высоте 1-2 м), подводящий трубопровод от источника воды к грядам, распределительную трубу, оросительные перфорированные шланги или капельные линии.



Рисунок 70. Поливные шланги укладывают на поверхности почвенного гребня вдоль гряды.

Трубы должны быть полиэтиленовыми: они не ржавеют и не забивают ржавчиной водовыпускные отверстия.

Распределительную трубу (диаметром 32 мм) укладывают с одного из торцов гряд. С помощью накладок, переходников и трубок диаметром до 20 мм делают отводы на каждую грядку. К ним подсоединяют гибкие поливные шланги с водовыпускными отверстиями

диаметром 1 мм через каждые 25 см или стандартные капельные линии. Свободный конец шланга завязывают и укладывают на поверхность гряды вдоль гребня. Шланги укладывают отверстиями вверх.

Собранную систему проверяют. Разводка трубок не должна подтекать в местах соединения, а истечение воды из отверстий оросительных шлангов должно быть равномерным по всей площади. Во избежание размыва почвы струйками воды давление в системе дают небольшим – в пределах 0,5-1,0 м водного столба. При использовании фирменных капельных линий оно должно соответствовать давлению, указанному в инструкции по эксплуатации изделия.

Используемая для выращивания земляники чёрная плёнка имеет толщину 0,05 мм. Качество плёнки может быть не одинаковым. Её проверяют, посмотрев на плёнку против яркого света. Качественная плёнка не пропускает света и равномерно чёрная, некачественная – имеет чередующиеся более тёмные участки или полосы с менее тёмными. На этих светлых участках часто случаются разрывы плёнки уже в первый год её использования.

Для укрытия гряд нарезают полосы черной пленки шириной 100 см и длиной, превышающей длину гряд на 1 м. Полотна расстилают на грядах, присыпают землей с одного конца, затем натягивают вдоль гряд и в таком состоянии прикапывают противоположный конец. Затем укрепляют с бортов, следя за тем, чтобы не было перекосов и складок.

На промышленных площадях, где используется серийная сельскохозяйственная техника размеры гряд и схема посадки меняются. Гряды готовят более широкими, 80-100 см, а под междурядья оставляют 60-80 см. Формование гряд, укладку оросителей и мульчирование плёнкой осуществляют с помощью специальных машин (рис. 71).



**Рисунок 71.** Подготовка гряды, укладка оросителя и мульчирование проводят за один проход агрегата.

По окончании мульчирования включают полив и почву на гряде хорошо увлажняют. Если мульчпленка не имеет посадочных отверстий, их готовят на месте. Разогретым концом металлической трубы диаметром 50-60 мм проходят вдоль гряды и прожигают отверстия в соответствии с предварительно проведенной разметкой. Можно просто сделать крестообразные разрезы остро наточенным ножом.

На двухстрочных грядах между строчками оставляют 25 см, а между растениями в ряду – 20-40 см. Сильнорослые сорта по свежей и хорошо заправленной органическими удобрениями почве высаживают через 40 см. Без заправки органикой сорта с компактным кустом сажают через 20 см, в обоих случаях в шахматном порядке.

Когда система смонтирована, пленка уложена и закреплена, посадочные отверстия готовы и почва хорошо увлажнена, приступают к посадке рассады.

Требования к рассаде обычные. Сажают ее с помощью посадочного приспособления, описанного выше. При его отсутствии можно воспользоваться небольшой садовой лопаткой. С ее помощью в почве делают углубление, в него помещают корни земляники и засыпают их землей.

Если есть рассада, укоренённая в горшках, то посадка упрощается. Штапом из металла, пластика или дерева, по форме и размерам горшка, в почве через посадочное отверстие делают углубление. В него устанавливают горшок с молодым земляничным растением. Почву вокруг него уплотняют. Глубина посадки должна быть такой, чтобы питательная смесь в горшке и земля на гряде находились на одном уровне (рис.72).

Растения поливают сразу по окончании посадки. Еще лучше, если есть возможность проводить полив одновременно с посадкой.

Развитие растений земляники, посаженных рассадой фриго (рис. 74), проходит медленнее, чем укоренённых в горшках или кассетах (рис.73). Это надо учитывать при определении срока посадки. Чтобы получить полноценный урожай на следующий год, рассадку фриго следует высаживать, по крайней мере, на две недели раньше, чем рассадку с закры-



Рисунок 72. Посадка рассады земляники, укорененной в горшках.

той корневой системой. Если крайним сроком посадки для рассады с закрытой корневой системой является первая декада августа, то для рассады фриго — вторая декада июля.

В последующем новосадку поливают по мере необходимости. Первые две недели чаще, после приживания растений — реже. Увлажнение определяют, пробуя почву наощупь и наблюдая за состоянием растений. Подвядание листьев, отсутствие роста молодых листьев говорит о плохом укоренении. Если листья упругие и активно формируются молодые листочки, то приживание проходит нормально и в будущем из них формируются продуктивные растения (рис. 75).

Выращивание земляники с использованием мульчирующей плёнки и капельного орошения, как уже было показано, имеет много преимуществ перед обычным способом. Но как более прогрессивный метод производства, он требует и более тщательного соблюдения всех технологических операций. На снижение приживаемости рассады при закладке плантации оказывает влияние плохо подготовленные гряды,



**Рисунок 74.** Так выглядят растения «фриго» через две недели после посадки.



**Рисунок 73.** Новосадка земляники, укорененной в горшках. Несмотря на жаркую летнюю погоду и поломку нескольких листьев, растения не потеряли тургор.

не отрегулированное орошение, качество посадочного материала и несоблюдение техники посадки.

При формировании гряд лучше придавать им форму трапеции. В этом случае поливной шланг (капельная линия) меньше смещается от середины гряды и даёт более равномерное увлажнение всего профиля. Если гряды



**Рисунок 75.** Общий вид плантации и плодоносящих растений земляники, выращенных на грядах с использованием мульчирующей пленки и капельного орошения.

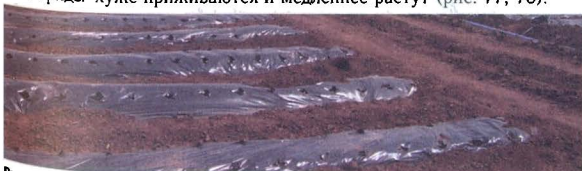
имеет сферический (закруглённый) профиль, поливной шланг «заваливается» то в одну, то в другую сторону, теряется равномерность увлажнения гряды и на менее влажных участках снижается приживаемость рассады.

Плётка должна плотно прилегать к поверхности почвы (рис.76).



**Рисунок 76.** Форма гряд должна быть близкой к форме трапеции, а плёнка плотно прилегать к поверхности почвы.

Если это условие не будет выполнено, то плёнку ветром может сорвать с гряды. Помимо этого, растения, посаженные на таких участках гряды хуже приживаются и медленнее растут (рис. 77, 78).



**Рисунок 77.** Плохо подготовленные к посадке гряды. Высокой приживаемости рассады на таких участках ожидать не следует.

В целях экономии времени и удобства посадки, рабочие нередко практикуют раскладку рассады у посадочных отверстий (рис. 79). На горячей плёнке в солнечный день такие растения получают тепловой шок и быстро подсыхают. У них снижается способность к регенерации корней, а, следовательно, и приживаемость.

Предварительная раскладка рассады у посадочных гнезд на поверхности плёнки допускается в ненастную и пасмурную прохладную погоду. В солнечную жаркую погоду рассаду помещают в ведра или другие приспособленные ёмкости с водой.

В случае, когда все требования соблюдены в полной мере, рассада хорошо приживается, и к сентябрю формирует хорошие кусты (рис. 80).

В районах, плохо обеспеченных влагой, с сухим воздухом, в том числе и в Крыму, землянику традиционно выращивают в бороздах или траншеях. В них приземный слой воздуха более влажный, и, следовательно, условия более благоприятны для роста растений и формирования ягод. Если борозды мульчировать плёнкой, то лучше сохраняется почвенная влага, и не прорастают сорняки. Посадка может быть двух- и четырехстрочная (рис. 81). При двухстрочной в почве делают канавку глубиной около 15 см и шириной 60 см. Землю из нее насыпают на дорожки. На дорожки оставляют по 50 см (по 10 см с каждой стороны уходит на прикапывание краев плёнки, а 30 см оставляется для прохода).

Почву поливают, чтобы она осела, и готовят



Рисунок 78. Шансов выжить и быть высокопродуктивным у такого растения, «погребенного» под пленкой, мало.



Рисунок 79. Рассада, лежащая на поверхности черной пленки в солнечный жаркий день, быстро теряет способность к регенерации корней.



**Рисунок 80.** Там, где рассада хорошо прижилась, к сентябрю на кустах образуется 10 и более листьев.

лен поливной перфорированный шланг. Воду по шлангу подают в начало борозды, она растекается по пленке и хорошо фильтруется через щели в дне. Полностью используются атмосферные осадки, поскольку они стекают в понижения, к корням земляники. Однако для более экономного расхода воды полив и в этом случае лучше проводить по перфорированному шлангу, уложенному поверх пленки на дно борозды.

Четырехстрочные борозды отличаются своей шириной и профилем. Это две двухстрочные канавки, разделенные земляным холмиком небольшой высоты. Он служит для более равномерного распределения влаги по лентам. Поливают каждую из них отдельно. Ширина четырехстрочных борозд — 120 см.



**Рисунок 81.** Выращивание земляники в двойной борозде, мульчированной пленкой.

пленку: разрезают на ленты шириной 100 см, и делают в ней посадочные отверстия.

Полотно расстилают вдоль борозды. Продольные края по 10-12 см должны выходить на дорожки, где их закрепляют. По дну борозды в пленке прорезают щели длиной 2-3 см через 30-35 см друг от друга. Для этого способа выращивания необязате-

Схема посадки 30+30+30x40 см. Техника посадки и послепосадочный уход одинаковы с описанным для гряд.

Использование системы орошения, мульчирования и растений рассчитано на 24-28 месяцев. В первый год за молодыми растениями наблюдают, при необходимости проводят замену погибших или слабых кустов на новые. Цветоносы и усы удаляют.

На второй год после посадки весной удаляют оставшиеся усы, старые побуревшие листья, сорняки. Дорожки можно посыпать опилками, это позволит ухаживать за растениями даже в дождливую погоду. Определяют влажность почвы, при необходимости включают полив.

Если по каким-либо причинам не удалось мульчировать землю пленкой перед посадкой, ее можно провести после приживания растений и ранней весной следующего года.

Для мульчирования посаженной земляники берут пленку без перфорации. Ее расстилают над растениями и прижимают по дну борозды грузом. Затем нащупывают растения и осторожно над каждым из них делают круглые или крестообразные разрезы. Через эти разрезы пропускают листья, опуская пленку на поверхность почвы. Когда листья всех растений проделты в отверстия, пленку закрепляют в земле, как описано выше.

В процессе вегетации влажность почвы должна быть достаточно высокой, обеспечивающей нормальное развитие растений. Слишком увлекаться поливами не следует, так как это, помимо лишних забот, может привести к израстанию, обильному усообразованию, вымыванию удобрений из почвы и хлорозу листьев.

Уборка урожая проводится как обычно. На мульчпленке она значительно облегчается. Качество ягод выше, они не загрязняются, чистые и сухие, не гниют, не повреждаются слизнями и другими живущими в почве вредителями.

После съема удаляют старые и поврежденные листья, цветоносы с остатками мелких ягод, сорняки, усы и проводят очередную подкормку. До конца вегетации следят за влажностью почвы, удаляют усы и сорняки. Если весной растения были слабые, после сбора урожая их удаляют. На их месте укореняют наиболее сильные усы от соседних кустов.

### **8.1.8. Удобрение и полив земляники.**

Земляника с урожаем выносит из почвы небольшое количество элементов минерального питания. Если внесено достаточное количество органических удобрений перед посадкой, то обычно их хватает на всю ротацию и не возникает проблем с подкормками в период вегетации. В других случаях, когда не внесено основное

удобрение или недостаточно плодороден грунт, применяют подкормки. Свидетельством недостатка питания может служить общее угнетённое состояние растений, светло-зелёный или хлоротичный цвет листьев, появление на их краях побуревшей каймы. Хорошее общее состояние, нормальный рост и интенсивно зелёный цвет листьев говорит о сбалансированном питании. Следует, однако, избегать бурного роста и тёмно-зелёной окраски листьев в связи с избытком азота. Оно увеличивает опасность появления серой гнили, ухудшает сохранность ягод и их качество, снижает урожай будущего года.

Для более точного определения обеспеченности растений элементами минерального питания в специализированных лабораториях проводят анализ почвы и листьев, по результатам которого судят о необходимости внесения удобрений.

Набор удобрений для подкормки весьма разнообразен и включает как простые, так и комплексные. Последние предпочтительнее, а простые вносят как дополнение в случае недостатка какого-то из элементов.

На небольших участках весной можно вносить и жидкие органические удобрения. Их сбрасывают в течение недели и после разбавления (коровяка в 4-5 раз, а куриного помета – в 10-12 раз) поливают по 1-1,5 ведра на 1 м<sup>2</sup>.

Из минеральных удобрений используют аммиачную селитру (10-15 г/м<sup>2</sup>), нитрофоску, аммофос и другие комплексные удобрения (20-30 г/м<sup>2</sup>). Удобрения вносят перед поливом. Гранулы не должны попадать на листья, это вызывает ожоги.

При недостатке микроэлементов, проводят внекорневую подкормку опрыскивателем, например во время защитных мероприятий против вредителей и болезней. Некоторые микроэлементы – как железо, цинк, медь, марганец лучше вносить в форме хелатов – органических соединений, которые медленно связываются почвенным комплексом и долго остаются доступными корням растений.

Удобрения эффективны только во влажной почве. Нередко кажущаяся нехватка питательных веществ объясняется недостатком почвенной влаги. Иногда из-за дефицита воды полив осуществляют «из кружки под каждый кустик». Этого растениям совершенно недостаточно. Они могут приняться и дать небольшой урожай, но на высокую продуктивность земляники в этом случае рассчитывать не приходится.

Поливы проводят по мере необходимости. Обычно первый полив приходится на фазу массового выдвижения цветоносов, затем – во время цветения. Три-четыре полива дают в период созревания ягод.

Земляника чувствительна к влажности воздуха. Чтобы поддержать ее на достаточно высоком уровне, прибегают к увлажнительным поливам дождеванием. Их проводят небольшими поливными нормами в вечерние, ночные или утренние часы. Донецкая опытная станция садоводства для определения срока очередного увлажнительного полива рекомендует пользоваться напочвенным термометром. Как только температура в дневные часы на поверхности почвы достигает 40°C и выше, необходим полив.

Землянику можно поливать с использованием разных способов, различающихся трудоемкостью, капиталоемкостью и расходом воды на полив.

Наиболее простым и распространенным приемом является полив по бороздам. Он же и наиболее трудоемок. При бороздковом способе поверхность почвы должна быть тщательно выровнена, и иметь небольшой уклон, не превышающий 3-5 см на 10 м длины борозды. Полив по бороздам позволяет использовать старый испытанный способ подкормки органическими удобрениями. В начале выводной борозды копают яму размером 100х100х50 см и помещают в нее свежий коровий навоз. Через яму пропускают поливную воду, пошевеливая навоз вилами или цапкой. Жидкая часть удобрений вымывается и вместе с водой попадает в поливные борозды к растениям.

При поливе по бороздам расходуется наибольшее количество воды, почва сильно уплотняется и требуется ее постоянное рыхление, он наименее производительен, но надёжен, если вода «вольная» и ее не надо экономить. Этот способ не требует больших затрат на приобретение машин или оборудования для орошения.

Более современным является орошение дождеванием. Для земляники лучше применять коротко- и среднеструйные аппараты. Длинноструйные установки (ДДН-40, ДДН-75, ДДН-100 и им подобные) не обеспечивают равномерного увлажнения и хорошего распыла воды. Крупные капли «забивают» растения и портят ягоды.

Короткоструйные аппараты этих недостатков не имеют, но их целесообразно применять на промышленных площадях. При использовании на приусадебных участках они могут доставить дополнительные хлопоты, так как дождем будут накрыты не только грядки земляники, но и других культур.

Наиболее подходят для таких участков микродождевальные аппараты, например, с подкранового орошения в садах. Они мобильны, экономичны, обеспечивают мелкодисперсный распыл и равномерное увлажнение.



Рисунок 82.  
Общий вид  
микрооде-  
вателя «Торнадо».

Такую установку не сложно собрать в бытовых условиях. Для этого потребуется мягкая полиэтиленовая трубка диаметром 20мм (ПВД-20) или меньшего диаметра, распылители (микроспринклеры) типа «Торнадо» (рис. 82), LR/LRD/SR/SRD или другой модификации, и несколько тройников, изготовленных также из полиэтилена. Трубку нарезают по длине гряд земляники. Через 2-2,5 м в ней делают отверстия и устанавливают распылители. Они удовлетворительно работают при давлении около 2,0 атм., поэтому подключенные к насосу типа БЦН или обычному водопроводу хорошо увлажняют почву и воздух.

Система, установленная весной, может функционировать до осени. Дождевание более производительнее, менее утомительно и достаточно экономично. Этот способ позволяет экономить 25-30% воды в сравнении с бороздковым поливом. Для него не так важны небольшие неровности рельефа. Мелкие капли дождя успевают впитываться в грунт независимо от рельефа и не вызывают эрозию почвы и ее уплотнение. В тоже время после такого дождя, во избежание образования корки, необходимо рыхлить поверхность почвы всего участка. Дождевание – лучший способ орошения маточника земляники, особенно в период массового усообразования и укоренения розеток.

Наиболее современным и совершенным является капельный или ленточный способ орошения (рис. 83). В этом способе полив осуществляется через микрокапельницы, вмонтированные в гибкие пластиковые шланги, уложенные на поверхность грунта вдоль ряда растений.

Вытекая, капля по капле, вода увлажняет сплошную ленту почвы шириной 30-50 см, проникая на глубину корнеобитаемого слоя. При этом дорожки между соседними рядами растений остаются сухими. По ним можно ходить и ухаживать за растениями, не боясь загрязнить ноги или утоптать почву даже во время полива. Сорняки на сухих дорожках почти не прорастают, отпадает необходимость в их частой прополке или рыхлении. В узких лентах,



**Рисунок 83.** Фрагмент системы капельного орошения земляники.

где лежит шланг, и почва хорошо увлажнена, сорняков сравнительно немного и они не доставляют больших хлопот.

Наборы комплектующих для капельного орошения продаются в специализированных магазинах. При бережном обращении система обеспечивает надежную работу в течение многих лет, окупая затраты на приобретение.

Капельное орошение требует довольно больших единовременных затрат и квалифицированного обращения. Вместе с этим оно наиболее надежно, производительное, экономично, наименее трудоемко. Не требуется изнурительных постоянных рыхлений и один оператор может управлять поливом на всей площади одновременно или по отдельным блокам.

С помощью капельного орошения, используя метод фертигации, удобно проводить подкормки растений минеральными удобрениями. Растворённые удобрения подаются в оросительную систему и вместе с поливной водой поступают к корням растений. Метод позволяет с большой точностью дозировать подачу отдельных элементов или их сочетание. Обычно у изготовителей удобрений имеются инструкции по их внесению в зависимости от фаз роста и развития земляники. Примерно половину рекомендуемой годовой дозы азота (20 кг) вносят в первой половине вегетации, чтобы дать возможность растениям сформировать новые листья, корни, крупную завязь. В период созревания ягод количество вносимого азота сокращают до минимума и значительно увеличивают внесение фосфорно-калийных удобрений. После сбора урожая, чтобы стимулировать обновление листового аппарата, вносят вторую половину азотных удобрений, а в начале осени в период закладки цветковых почек опять увеличивают количество фосфорно-калийных удобрений.

### 8.1.9. Сбор урожая.

Организация сбора. Сбор урожая является завершающим этапом усилий фермера, предпринимаемых им для получения высоких результатов. Затраты на сбор урожая могут достигать 70% от общих затрат на выращивание земляники. От того, как грамотно и четко организована уборка, зависит качество урожая, а следовательно и прибыль. Важны все этапы уборки, так как на каждом из них возможны потери качества, а следовательно и денежной выручки. Поэтому необходимо проследить состояние и поддерживать высокое качество продукции на протяжении всей цепочки от сбора ягод до их реализации потребителю.

При определении потребности в сборщиках исходят из производительности труда одного рабочего и массы ожидаемого урожая. Производительность труда сборщика зависит от его квалификации, качества ягод, в частности их крупности и урожайности. На участках земляники первого года плодоношения плоды крупнее, а на участках второго и особенно третьего года – мельче, но количество их больше. Считается, что один сборщик за 5 часов работы (с 7 часов утра до 12 часов дня) собирает в среднем 30 кг ягод. Для сбора 15 тонного урожая с одного гектара потребуется 500 рабочих дней или около 70 съёмщиков. В начале и в конце созревания ягод потребность в рабочих меньше. Важно определиться со сроками начала созревания, чтобы к этому времени набрать необходимое количество рабочих и тары, подготовить холодильник.

Эффективность уборки урожая зависит от опыта сборщиков. Желательно на уборку создавать такие условия, которые бы привлекали рабочих и на следующий год. Наиболее опытных из них ставят руководителями молодых сборщиков. Хозяйства, расположенные вблизи крупных населённых пунктов или недалеко от железнодорожных станций, шоссе и дорог обычно не испытывают больших трудностей с привлечённой рабочей силой. В других случаях надо позаботиться о постоянном проживании сборщиков на период уборочной кампании на территории хозяйства. При этом следует позаботиться о хороших бытовых условиях и питании, так как от этого зависит настроение и производительность труда рабочих. В Великобритании, например, на сбор ягод земляники привлекают студенческие отряды из Белоруссии, Китая, Польши, России, Украины, расселяя их в специально подготовленные домики – «караваны», рассчитанные на четырёх человек и имеющие душ, кухню, спальню.

Каждый сборщик работает индивидуально, но если рабочих много целесообразно их распределить по звеньям и бригадам. В этом случае повышается мобильность работающих при необходимости

их перевода на другой участок, а также контроля качества работы. Перед началом работы фермер или бригадир проводит инструктаж и обучение технике сбора ягод, стремясь мотивировать сборщиков, добиваясь понимания каждым важности и ответственности предстоящей работы.

**Инвентарь.** До недавнего прошлого землянику собирали в деревянные ящики вместимостью около 5 кг, высотой в одну досчатку. Чтобы плоды не травмировались при соприкосновении с деревом, такой ящик внутри выстилали упаковочной бумагой, а чаще просто газетой. Проблемой деревянных ящиков является их большая масса и плохая гигиеничность: их нельзя очистить или отмыть от прошлогодних подтёков раздавленных ягод. У земляники нежные плоды. Если их собирать в ведра, как это еще нередко практикуется, нижние непременно будут мятыми. Поэтому лучше пользоваться тарой с достаточно жестким каркасом, но небольшой вместимости. Этим требованиям, отвечали одноразовые лубяные корзины вместимостью 1-3 кг., не нашедшие широкого применения из-за их дефицита и высокой стоимости.

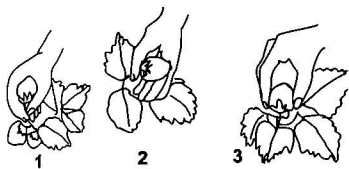
Последнее время в набор съёмной тары входят ящики из пресованного картона, вместимостью до 5-8 кг. Дно таких ящиков должно быть прочным, чтобы их можно было штабелировать и чтобы они противостояли деформации и сдавливанию ягод при транспортировке. Чаще используют так называемые «панетки» - ёмкости на 200, 300, 500г, из прозрачной или окрашенной пластмассы. Для удобства при сборе урожая и последующей транспортировки их помещают в пластмассовые ящики. Последние во время сбора ягод перемещают по междурядью на небольших тележках (рис. 84).

К сбору урожая приступают по мере созревания ягод. Снимают его за 5-7 приемов, а общая продолжительность составляет 3-4 недели. Ягоды собирают в утренние часы, а с наступлением жары работу прекращают. Техника сбора урожая не сложная (рис. 85), но требует внимания.

Плоды, предназна-



**Рисунок. 84.** Сбор урожая земляники с использованием тележки.



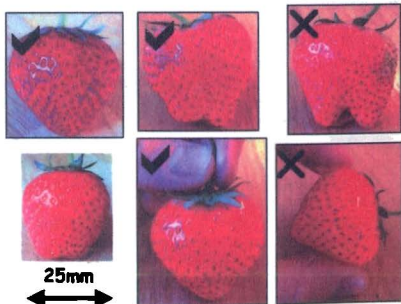
**Рисунок 85.** Техника съема плодов земляники. Поиск плодов проводят, отодвигая листву тыльными сторонами ладоней. Обнаруженные созревшие ягоды собирают, отщипывая цветоножки от цветоноса (1). Плоды, во избежание нажимов, нельзя брать пальцами (2,3).

ценные для потребления в свежем виде, снимают с плодоножкой и с чашечкой (рис.86). Плодоножку длиной около 2 см в этом случае отщипывают пальцами, не касаясь самого плода. Желательно, чтобы длина плодоножек была одинаковой. Иногда практикуют съём ягод только с чашечкой, но без плодоножки. В этом случае приходится касаться плода, от чего неизбежны нажимы и потеря товарного вида ягод.

Ягоды надо собирать по одной, хотя некоторые опытные сборщики набирают в руку по два-три плода. Сорванные ягоды осторожно кладут в съёмную тару. Падение ягод с некоторой, даже небольшой высоты приводит к ушибам и, соответственно, к ухудшению товарного вида плодов. Во время съёма убирают все созревшие ягоды, одновременно сортируя их по размеру. Загнившие плоды также снимают, но помещают в отдельную тару.

Ягоды, предназначенные для заморозки собирают без чашечки и плодоножки, не заботясь особо о внешнем виде плода. Для этого одной рукой берут плод за основание чашечки в месте её соединения с плодоножкой, а другой отделяют ягоду поворотом вокруг её оси. Данный способ менее производителен, чем предыдущие и надо получить некоторые навыки, чтобы разница в скорости съёма была небольшой.

Сборы осуществляют через 2-4 дня. Малый интервал между предыдущим и очеред-



**Рисунок 86.** Требования к качеству ягод земляники.

ным съёмом снижает производительность, но повышает качество ягод, так как загнивших плодов встречается меньше. При больших интервалах созревает больше ягод, но среди них встречается больше поражённых серой гнилью.

При необходимости сбора ягод с разновозрастных плантаций, начинают с более молодых участков (а не наоборот) во избежание переноса вредителей и болезней со старых растений на молодые. Если сбор ведётся целый день, то в течение дня бригадиром планируются технологические перерывы.

Собранные ягоды нельзя оставлять в междурядьях на солнцепёке. Их следует своевременно переносить в тень. Для этого сооружают специальные накрытые тентом площадки. Каждый сборщик может отнести собранные ягоды сам, сдавая их приёмщику или контролёру, при этом его тело меняет положение и получает разминку, что благоприятно сказывается на производительности. При звеньевой организации, съёмщики не отвлекаются на вынос ягод, это делает специально выделенный из состава звена рабочий.

Урожай доставляют на приёмный пункт, где приёмщик взвешивает собранные ягоды, разделяет их на сорта, оценивает качество. Во время транспортировки надо принять все меры, чтобы ягоды не заплыли и не помялись, то есть сохранили свой товарный вид. Это последнее требование – сохранение качества продукции должно стать для фермера основной заботой на всех последующих этапах до самой реализации.

Собранные ягоды сохраняют свой товарный вид без охлаждения всего несколько часов. Если реализация предстоит на следующий день, ягоды охлаждают до 10°C, если их надо хранить качественными двое суток, температуру охлаждения понижают до 5°C, в течение 3-4 суток – до 0°C. В последнем случае надо следить, чтобы небыло замерзания ягод. Указанная температура должна доходить до «сердечка» ягод. Контролируют её специальными термометрами. Правильно выбранный режим охлаждения должен сохраняться до прилавка магазина. Во время транспортировки, особенно длительной, надо позаботиться, чтобы режим охлаждения, заданный в холодильной камере не нарушался и во время перевозки.

Быстрому и качественному охлаждению способствует свободное движение охлаждённого воздуха между контейнерами и ящиками с земляникой. Оптимальной считается скорость 1,5 м/сек. Для свободного проникновения холодного воздуха между ящиками в контейнере должны оставаться щели не менее 2 см.

В процессе уборки урожая следят за влажностью почвы, не дают ей пересыхать в сухую погоду. После каждого сбора или через один землянику поливают. Междурядья в этот период, как правило, не рыхлят.



**Рисунок 87.** Первые розетки укореняются в междурядьях уже через две недели после сбора урожая.

листьев. Операцию проводят через несколько дней после сбора урожая, удаляя листья на высоте 5-7 см. Сразу после скашивания плантацию обрабатывают пестицидами, дают вторую подкормку азотными удобрениями, а скошенную массу вывозят за пределы поля. Когда участок очищен от скошенной массы, проводят рыхление почвы и полив.

После плодоношения начинается активное усообразование (рис. 87).

Усы ослабляют растения, поэтому их периодически надо удалять. Вместе с тем, частично усы можно использовать для заполнения имеющихся выпадов земляники. С этой целью, ближайшую к посадочному отверстию крупную розетку (рис. 88), не отделяя от материнского растения, прищипывают к почве. Через 10-15 дней, когда розетка приживётся, её отделяют от материнского растения.

Поливы и рыхления, удаление



**Рисунок 88.** Образующиеся после плодоношения земляники розетки можно использовать для замены выпавших растений.

По окончании уборки урожая желательно удалять старые погибшие, имеющие антоциановую окраску или механические повреждения листья – поломанные черешки, разорванные пластинки и т.п. При сильном заражении растений болезнями и вредителями, особенно клещём, проводят скашивание

сорняков проводят по мере необходимости. Во второй половине вегетации растения проходят последовательно несколько фаз или стадий развития: обновление листового аппарата и корневой системы, усообразование, закладку и дифференциацию цветочных почек.

Если в первый год роста земляники основной задачей было вырастить без выпадов мощные кусты, то на второй год после плодоношения – поддержать их в хорошем состоянии (рис. 89). Усилия направляют на восстановление активного листового аппарата, корневой системы, не в ущерб, однако, закладке цветковых почек. Некоторые садоводы-любители увлекаются поливами, подкормками, вызывают бурный рост и жирование растений. Они вырастают мощными, дают обилие усов, до самой глубокой осени растут, но не формируют цветковых почек. В результате может не быть урожая, хотя плантация подавала большие надежды.



Рисунок 89. Плантация земляники после сбора урожая.

После сбора ягод усы, по мере их отрастания, удаляют, как и в первый год.

По окончании плодоношения старых плантаций их раскорчёвывают. При выращивании традиционным способом, без мульчирования, плантацию перепахивают с оборотом пласта вместе с отросшими к тому времени сорняками. Она не исключает регенерацию некоторого количества кустов земляники, но это не создаёт трудностей для возделывания последующих культур севооборота. Иногда рекомендуют перед запашкой поля обработку растений Раундапом. Возможно в районах с обильными осадками этот приём оправдан, но в засушливой южной зоне без него вполне можно обойтись.

Ликвидация старых, мульчированных плёнкой плантаций несколько дороже и сложнее, однако особых затруднений не вызывает. Перед удалением плёнки старые растения земляники вместе с сорняками уничтожают, обрабатывая плантацию Раундапом или Ураганом. Поскольку препараты действуют в течение 3-4 недель, никакие другие операции на этот период не планируют. По истечении срока, убирают старые растения земляники, затем плёнку.

Та часть плёнки, которая соприкасается с атмосферой к концу ротации земляники разлагается и становится хрупкой. Собрать её с гряд сплошными полосами практически не удаётся. Поэтому в ряде случаев, уничтоженные гербицидом высохшие растения сжигают. Вместе с ними сгорает и лежащая на поверхности грунта мульчирующая плёнка. Это облегчает работу по извлечению оставшихся в почве полос плёнки, припаханных в своё время для закрепления бортов мульчированных гряд. Для их извлечения применяют специальные приспособления или вынимают вручную.

В любом случае, механизировано или вручную, плёнку с гряд снимают и сжигают. Костры могут быть устроены на краю поля или в специально отведённых для этого местах. При сгорании большого количества полиэтиленовой плёнки и недостаточном притоке кислорода выделяется много едкого дыма. В связи с этим сжигание плёнки вблизи населённых пунктов не рекомендуется.

Иногда снятую с поля старую плёнку просто отвозят на свалку или устраивают захоронение там, где она не принесёт вреда в последующем.

## **8.2. Выращивание земляники в защищенном грунте.**

Сроки поступления свежих ягод большинства сортов земляники ограничены 2-3 неделями. В южной зоне Украины их созревание начинается в конце мая и заканчивается во второй декаде июня (Милешко А.Ф., 1952, Копылов В.И., 1991). Продлить срок поступления ягод на 5-10 дней можно за счет выращивания ранних и поздних сортов. Однако это проблему не решает.

Более широкие возможности имеет защищенный грунт (Наумова Г. 1970, 1983; Обминская Т.К., 1984). Круглогодичное производство ягод земляники, предусматривающее рациональное сочетание биологических особенностей сортов с разными типами укрытий и технологическими приемами, стало определяющим в выращивании земляники во многих странах Европы и Азии (Шихматова Р.А., 1972; Шаталова М.А., 1976; Пчелкина З., 1982; Сизенко Ю.М., 1988; Lovelidge В. 1989). В связи с этим в Японии, Нидерландах,

Италии, Франции основное поступление земляники переместилось с мая-июня на январь-апрель и октябрь-декабрь.

Для получения ранних ягод используют разные типы укрытий и сооружений. Зимние теплицы позволяют получать свежие ягоды зимой и ранней весной, в критически бедный витаминами период. Выгоночная культура под стеклом является традиционной во многих странах. С этой целью используются всевозможные теплицы, парники, другие укрытия. В Голландии культура земляники под стеклом конкурирует с овощами (Branzanti E., 1980; Groenhof O., 1980, 1987).

В Украине и в России выращиванием ранней земляники занимались уже сто лет назад (Слухов П., 1905; Кичунов Н.И., 1910). Преобладала выгоночная культура с использованием теплиц и парников. В небольших размерах, скорее любительская, чем промышленная, она существовала при больших городах (Рытов М.В., 1927). Из-за отсутствия промышленной производственной базы, высокой трудоемкости и себестоимости ягод выгоночная культура широкого распространения не получила. В последние годы наличие современных тепличных комплексов создает возможности для получения свежих ягод этой ценной культуры зимой и ранней весной (Кретов И.А., 1985).

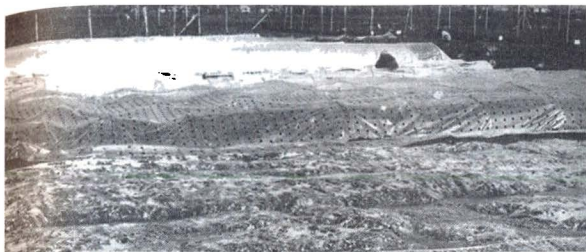
### **8.2.1 Временные укрытия.**

Наиболее простыми, дешевыми и доступными, а поэтому и самыми распространенными являются временные пленочные укрытия (Бломмерс Е., 1974; Михайлова Г.Д., 1974; Шаталова М.А., 1976; Сарани А., Lucchi P. 1985; Сизенко Ю.М., 1988). Они занимают наибольшие площади (Gastel A., 1986), дают наибольший валовой сбор и обеспечивают забег в сроках созревания от 7-15 дней в низких пленочных туннелях (Шихматова Р.А., 1972) до 20-25 дней в высоких пленочных теплицах (Иванов А. с соавт., 1987).

Временные укрытия используют в течение одного-двух месяцев, укрывая растения перед началом вегетации, чтобы форсировать их развитие. Перед цветением или созреванием пленку убирают. Все остальное время земляника находится в открытом грунте.

Временные укрытия включают: укрытия врасстил по растениям без каркасов (рис. 90, 91); низкие или малогабаритные туннели высотой 45-90 см, имеющие проволочные каркасы (рис. 92) и высокие туннели или переносные теплицы.

**При укрытии врасстил** пленку расстилают непосредственно по растениям лентой, рассчитанной на укрытие 6-9 рядов, в зависимости от стандартной ширины развернутого пленочного полотна.



**Рисунок 90.** На переднем крае - укрытия врасстил по растениям, без каркасов.

Пленка должна быть возможно тоньше, до 30-50 микрон. По периметру ее присыпают почвой или закрепляют шпильками.

Посадка рассады и уход за молодой плантацией в этом способе проводится, как описано для открытого грунта. Отличия заключаются в том, что каждый седьмой или десятый ряд, в зависимости от выбранной ширины укрытия, пропускают. Вместо него высаживают кулисы из сорго или кукурузы. Они защищают укрытия от ветра. В конце февраля - начале марта землянику укрывают плёнкой. Закаливание растений начинают в период бутонизации, до начала цветения. Окончательно пленку снимают, когда пройдет опасность весенних заморозков.

При укрытии врасстил вода после дождей и таяния снега собирается в понижениях рельефа, микрозападинах и между рядами, прижимая кусты земляники к земле. Это затрудняет их развитие, а от непосредственного контакта с разогретой пленкой листья получают ожоги.

В этом случае положительную роль играет перфорация – небольшие отверстия диаметром 10-15 мм, расположенные по всей поверхности пленки. Через них вода стекает в почву, и до некоторой степени улучшается газообмен. Укрытие врасстил – самый простой, дешевый и производительный из способов пленочных укрытий. Одним полотном тонкой пленки можно укрыть до 1000 м<sup>2</sup> земляничного поля. Одновременно этот способ является и одним из небезопасных для растений. Даже непродолжительные контакты цветков с горячей пленкой вызывают их стерильность, они теряют способность к образованию завязи и отмирают. Чтобы свести к минимуму возможные ожоги и потери урожая, практикуют раннее закаливание с началом выдвижения бутонов. Растения раскрывают на целый день с раннего утра до вечера.

В настоящее время способ переживает обновление. В странах Западной Европы, США, в южных районах Украины и России вместо пленки растения стали накрывать так называемым «нетканым материалом» или «агроволокном» (рис. 91). Этот материал легкий, пористый, хорошо пропускает свет, влагу, воздух и в то же время создает щадящий парниковый эффект, что обеспечивает активное развитие земляники и способствует более раннему, в сравнении с открытым грунтом, цветению и плодоношению.



**Рисунок 91** А. - Поле земляники, укрытое агроволокном. Б - укрытия из агроволокна сняты, но не убраны - возможны заморозки.

Контакт листьев и других органов земляники с агроволокном не вызывает сильного некроза тканей, в тоже время для получения урожая необходимо раскрывать растения, чтобы насекомые опылители имели свободный доступ к цветкам и могли их посещать и опылять.

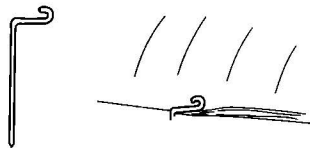
Укрывают агроволокном землянику, как и плёнкой, в конце февраля-начале марта, закрепляя с бортов специальными шпильками или небольшими мешочками с песком.

Укрытие агроволокном сохраняют до цветения. С началом цветения гряды раскрывают, но укрывной материал не убирают, пока не минует опасность возвратных заморозков. Помимо проветривания, в уход за земляникой под укрытиями врасстил входит полив растений, прополка сорняков, удаление поврежденных листьев.

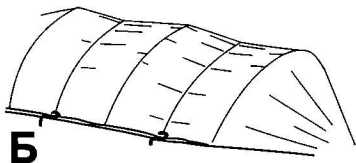
**Пленочные малогабаритные туннели** на одну двухстрочную ленту представляют собой поставленные в ряд через 70-100 см металлические дуги высотой 40-45 см из проволоки толщиной 5-6 мм. В верхней части их скрепляют неразмокающим шпагатом. С торцов шпагат привязывают к забитым в землю колышкам.

Пленку раскатывают над дугами в конце февраля – начале марта, закрепив землей один из её торцов. Расправленное полотно

выравнивают, чтобы не было перекосов, с некоторым усилием натягивают и присыпают землей с другого торца. Затем закрепляют борта. Со стороны преимущественных ветров пленку прикапывают в канавку глубиной 7-10 см. Противоположный край, чтобы легче было поднимать пленку для проветривания, прижимают к земле подручным материалом: рейками, металлическими прутьями и т.п. или специально приготовленными небольшими мешками, заполненными песком. Простым и надежным способом является крепление пленки с помощью Г-образных шпилек (рис. 92). Их изготавливают из стальной катанки диаметром 7-8 мм, длинная сторона должна иметь длину 35-40 см, короткая – 10-12 см.



**Рисунок 92.**  
Малогобаритные туннели (А) и крепление пленки на бортах с помощью Г-образных шпилек (Б).



Шпильки, попарно связанные между собой шпагатом, устанавливают с боков туннеля, в промежутках между дугами. При этом шпагат охватывает пленку сверху и хорошо удерживает ее. Даже при сильном ветре туннели не раскрываются. Отпадает необходимость крепления бортов почвой и другим подручным или специальным материалом. Чтобы работа была выполнена качественно, ее проводят в тихую сухую погоду. Супротивно расположенные шпильки связывают шпагатом поперек туннеля, с небольшим усилием притягивая пленку к дугам. Для проветривания достаточно приподнять шпильки (или повернуть их на 90 градусов вдоль вертикальной оси) с одной стороны или с двух сторон туннеля и сдвинуть освобожденную пленку вверх.

На трех-четырёх строчные ленты устанавливают туннели высотой 80-90 см при ширине основания 140-160 см. Проволоку для

дуг берут не тоньше 7-8мм, устанавливая их на расстоянии 150 см друг от друга. Основание дуг должно отстоять от крайних рядов земляники не менее, чем на 10-15 см.

Агротехника выращивания земляники в малогабаритных пленочных туннелях несложная. Рассадку высаживают в обычные для открытого грунта сроки по двух-, трех- или четырехстрочной ленточной схеме. Расстояние между соседними лентами должно быть не менее 70 см, так как иначе не останется места на дорожку после установки дуг.

Лучше всего пленочные туннели сочетать с выращиванием земляники на мульчпленке с капельным орошением.

В любом случае, воспользовались вы мульчирующей пленкой или решили выращивать без нее, уход за посаженными растениями до самой глубокой осени ведется по схеме открытого грунта.

Дуги над лентами (или грядами) лучше установить по сухой погоде с осени, но можно это сделать и в конце зимы перед укрытием пленкой, в феврале, в дни оттепелей.

Первые недели после укрытия дуг пленкой за состоянием растений наблюдают, стараясь меньше открывать туннели.

С наступлением тепла, в погожие дни на кустах земляники удаляют старые листья, усы, сорняки. Это снижает вероятность заражения земляники грибными болезнями. Удаленные листья и другой растительный мусор выносят за пределы плантации и сжигают, а при наличии компостной ямы – компостируют.

С наступлением более-менее устойчивого тепла начинают проветривание туннелей, приподнимая на 10-20 см пленку вдоль укрытия с подветренной стороны. Проветривания первоначально должны быть непродолжительными, 1-2 ч, в середине дня, в самое теплое время суток. До и после этого туннели должны быть закрыты.

Обычно первые проветривания совпадают с началом активной бутонизации: в центре куста появляются верхушки бутонов - будущих цветков. В дальнейшем продолжительность проветриваний увеличивается, оставляя к началу цветения туннели открытыми на весь день. На ночь, пока не миновала опасность весенних заморозков, растения укрывают. Пленка надежно предохраняет цветущие растения от заморозков и служит гарантией получения ранних урожаев.

Окончательно пленку снимают и выносят с участка только после того, как минует опасность весенних заморозков, в Крыму – после 10 мая. Одновременно убирают и дуги.

Во время проветриваний нельзя создавать сквозняков, открывая туннели с торцов, особенно в солнечную, но холодную погоду. Нельзя запаздывать с закаливанием растений. Если укрытия не открывать до начала цветения земляники, то можно получить слиш-

ком вытянутые изнеженные растения и потерять большую часть раннего урожая.

Почва под укрытиями довольно быстро теряет влагу. Поэтому за влажностью почвы постоянно следят и, при необходимости, поливают. Поливы не прекращают и во время созревания. Это способствует повышению урожайности. Но нельзя и чрезмерно увлекаться, так как излишняя влага вызывает снижение вкусовых качеств плодов. Ягоды становятся менее ароматными и менее вкусными.

Землянику под пленкой выращивают только один год. После сбора урожая растения с участка удаляют.

**Переносные пленочные теплицы** (рис. 93, 94) имеют высоту от 2,0 м до 4,0 м, арки устанавливают через 170 см.

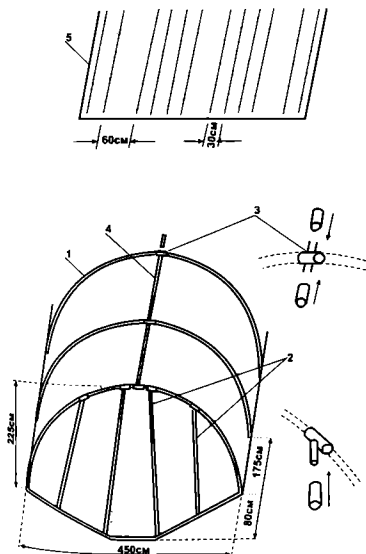


Рисунок 93. Конструкция отдельно стоящей переносной пленочной теплицы.

Их изготавливают из металлических труб, лучше из лёгких сплавов, диаметром 20 мм, или пруткового металла диаметром 15-18 мм. Высота их составляет 160-180 см, ширина в основании - 280-320 см. Устанавливают дуги на расстоянии 150-170 см друг от друга. Между собой крепят либо с помощью быстроразборного жёсткого металлического соединения в верхней части дуг, либо с помощью мягкой проволоки.

Пленку закрепляют как и на малогабаритных туннелях, прикапывая с бортов почвой. Однако, в связи с более высокой парусностью, сверху ее закрепляют ещё крупной ячейистой сеткой, а за неимением последней - перетяжками

из шнура между дугами, сверху пленки. С одного торца оставляют проход. Растения в этом типе укрытий обслуживают, заходя внутрь туннеля. Устанавливают их на 3 двухстрочные или 2 четырехстрочные ленты.

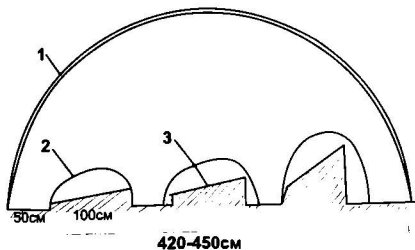


**Рисунок 94.** Крупногабаритная переносная блочная теплица.

Крупногабаритные переносные блочные теплицы (рис. 94) изготавливают их из металлической трубы диаметром 20 мм. Передняя и задняя стенки имеют дополнительные крепления, исключающие продольную раскачку. Ее ширина составляет в основании 4,5-8 м и позволяет размещать по несколько двухстрочных лент.

Помимо описанных, могут быть и другие конструкции переносных теплиц, и материалы для их изготовления. В Японии, Франции, Нидерландах используют комбинированный способ – в пленочных теплицах землянику укрывают малогабаритными туннелями.

Высоту и форму гряд выбирают такой, чтобы она позволяла улавливать максимум солнечного света (рис. 95).



**Рисунок 95.** Комбинированное (двойное) укрытие земляники. 1 - высокий туннель, 2 - низкий туннель, 3 - гряд для растений.

Главными условиями должны быть следующие: каркасы должны выдерживать ветровую и снеговую нагрузки, а покрытие надёжно защищать от холода и иметь крепления, позволяющее быстро монтировать и демонтировать укрытие.

Агротехника в переносных пленочных теплицах мало отличается от описанной для малогабаритных туннелей. В ее задачи входит воспитание в открытом грунте мощных растений с высоким потенциальным урожаем и не потерять его во время выгонки.

Лучшим способом выращивания является ленточный, с использованием мульчирующей пленки и капельного орошения, но можно выращивать без мульчирования с орошением по перфорированному шлангам, уложенным между рядами земляники, а также и без шлангов с орошением по бороздам. При этом надо не забывать: чем совершеннее технология, тем больше шансов получить высокий урожай и сохранить качество продукции.

Теплицы устанавливают осенью, либо в конце зимы. Пленкой укрывают в конце зимы - начале весны. В южной зоне это обычно середина-конец февраля. В северных районах, например в Омской и Псковской областях эту операцию проводят в апреле (Ивановская А.А., 1977, 1981, Горбашевская Н., 1977). Заметим, что в Крыму в это время земляника уже начинает созревать (Копылов В.И., Копылова Т.Г., 1991).

После оттаивания почвы гряды очищают от старых растительных остатков, а почву в рядах и междурядьях рыхлят, если она не мульчирована. Перед рыхлением растениям дают азотную подкормку из расчета 30 г. аммиачной селитры на погонный метр двухстрочной ленты. При наличии, лучше воспользоваться комплексными удобрениями.

Подкормку на мульчированных грядах ведут через поливную систему. Внося удобрения, помните, что в малых количествах они приносят пользу, а в больших – вред, поэтому старайтесь строже придерживаться рекомендаций и не перекармливать растения.

Сорняки по мере отрастания убирают, почву после каждого полива рыхлят. Следят за температурой воздуха. Если она поднимается выше 25°C, теплицу проветривают, открывая входную дверь или приподнимая над почвой край пленки вдоль теплицы с подветренной стороны.

С началом цветения пленку поднимают с обоих бортов, давая возможность насекомым свободно посещать и опылять цветки.

Для временных укрытий используют разные укрывные материалы, в том числе полиэтиленовую, поливинилхлоридную, этиленвинилацетатную, полиэфирную пленки, пленки на текстильной основе, а также так называемые нетканые материалы или тонковолокнистую парусину. Все они характеризуются разными положительными свойствами, однако наиболее универсальной и широко применяемой, несмотря на имеющиеся недостатки, остается полиэтиленовая пленка.

Для получения урожаев в пленочных укрытиях используют в основном ранние, ранне-средние, иногда среднесозревающие сорта.

Под укрытиями создается благоприятный микроклимат для развития земляники, улучшается состояние растений, повышается урожайность (Соколова Н.Р., Щиголева Т.Р., 1985; Сологалов П.В., Мосенцова С.В., 1986; Pollard J.E., 1988). Однако нередко укрытие пленкой приводит к стерилизации части цветков и потерям урожая (Дозорцев А., Басан В., 1986; Keipert K., 1987; Jamain G., 1987).

С целью регулирования микроклимата в пленочных укрытиях практикуют проветривание, снимая пленку на день, либо перед укрытием ее перфорируют. Перфорирование пленки позволяет исключить ежедневные проветривания растений и снизить затраты на уход за ними, повысить урожайность и уменьшить поражение ягод серой гнилью (Contribudo J, 1983; Бурмистров А.Д., 1985;). Наряду с этим М.Меланд (M.Meland, 1985) считает, что ни сводчатое, ни плоское укрытие перфорированной пленкой не обеспечивают прибавку урожая или улучшения его качества.

Туннельную культуру земляники все часто совмещают с выращиванием на мульчпленке, что положительно сказывается на сроках созревания, урожайности, качестве урожая (Lutz M., 1984; Сологалов В.И., Мосенцова С.В., 1986). В то же время в некоторых работах встречаются указания на отрицательное влияние сочетания мульчирования почвы с низкими туннелями. На фоне общей, более высокой урожайности и значительного (до 20 дней) ускорения сроков созревания отмечается уменьшение размера ягод и снижение урожайности (Pollard J.E., 1988).

Культура земляники под пленочными укрытиями наибольшее распространение получила в Италии, Франции, Японии. В Нидерландах только в одном из районов производства земляники (район Бреда) под временными пленочными укрытиями занято около 30% площади.

Установлено, что наибольший эффект от пленочных укрытий может быть получен в районах с благоприятным климатом (Иванов А. с соавт., 1987). Этим, видимо, объясняется сосредоточение промышленных площадей земляники под пленкой в зонах с мягким климатом (Италия, Франция, Болгария, Япония, Голландия). Но и в пределах этих стран получение ранних ягод с использованием пленочных укрытий тяготеет к более южным районам. В Италии большая часть земляники в защищенном грунте постепенно переместилась из северных и центральных районов в южные (Rilaudo F., 1983; Бурмистров Л. 1989). Подобные процессы характерны для Франции, Голландии, Японии.

В процессе исследований автором было выявлено, что температура воздуха и почвы в пленочных укрытиях в южной зоне зави-

сит от погодных условий и типа укрытий. Она меняется в течение суток и в процессе вегетации.

Как правило, в дневные часы температура в укрытиях существенно выше, чем на открытой площадке (рис.96).



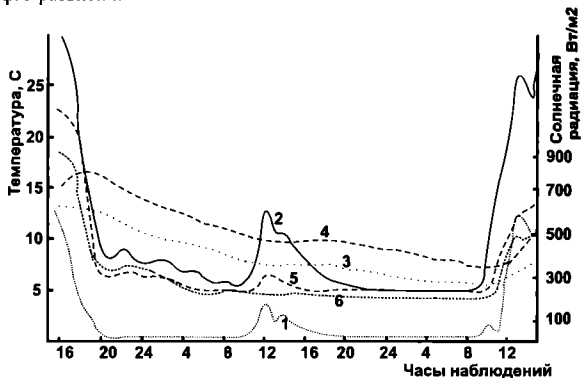
Рисунок. 96. Суточные изменения температуры воздуха в пленочных укрытиях (18-23.03.89 г.). 1 - низкие туннели в пленочной теплице, 2 - низкие туннели вне теплицы. 3 - открытая площадка.

Наиболее высокой температура бывает в пленочных теплицах и высоких туннелях. Несколько ниже - в малогабаритных и средних туннелях. В укрытиях больших размеров воздух дольше сохраняет тепло, они не так быстро остывают ночью, что способствует более раннему прогреванию воздуха в больших туннелях по утрам. Это должно оказывать влияние на накопление суммы положительных температур и более раннее созревание ягод, что и наблюдается на практике.

Суточная амплитуда температур в укрытиях и на открытой площадке не совпадает, как не совпадает она и по времени суток. Воздух в туннелях прогревается быстрее, чем в открытом грунте, а остывает медленнее. В результате наиболее высокая температура днем, как и наиболее низкая по ночам в укрытиях наблюдается на 2-3 часа позднее, чем на открытой площадке. Остывание воздуха в туннелях может происходить до более низких температур, чем на неукрытых участках. Иногда имеет место выхолаживание до 0°C и ниже при положительной температуре на открытом воздухе. Такое выхолаживание наблюдается в ранние утренние часы и на восходе солнца. Однако подмерзание цветков в укрытиях, как в южной зоне (Крым), так и в северных районах, в условиях Предуралья (Ежов Л.А., Концевой М.Г., 1973), почти не наблюдается.

В солнечные дни с высоким уровнем радиации температура под пленкой в 1,5-2 раза выше, чем в пасмурные, с низкой освещенностью. Эти изменения сказываются на температуре почвы и тканей растения. В весенние дни с солнечной радиацией на уровне 550-650 Вт/м<sup>2</sup> воздух на открытой площади прогрева-

ется до 30-33°C, почва под мульчпленкой на глубине 10 см – до 16-18°C. Смена погоды на облачную, снижение солнечной радиации до 150-200 Вт/м<sup>2</sup> вызывает остывание корнеобитаемого слоя до 5-6°C в контроле и 6-8°C под пленкой в туннеле (рис.97), то есть, несмотря на изменение погодных условий, разница в температуре корнеобитаемого слоя сохраняется, что способствует более раннему началу вегетации и ускоренному прохождению фенологических фаз развития.



**Рисунок 97.** Суточные изменения интенсивности солнечной радиации и температуры (апрель, 1990 г.). 1 - интенсивность солнечной радиации, 2 - температура воздуха на открытой площадке, 3 - температура почвы на глубине 10см на открытой площадке, 4 - температура почвы в туннелях, 5 - температура листьев на открытой площадке, 6 - температура листьев в туннелях.

Температура листьев земляники в открытом грунте на 4-6°C выше, чем в туннелях, но только днем, а ночью она одинакова. По мере увеличения интенсивности солнечной радиации в процессе вегетации увеличивается и температура воздуха. Уже в начале апреля градиент температур воздуха на открытой площадке и в пленочных укрытиях достигает 15-18°C.

В туннелях воздух прогревается до 30-40°C, что отрицательно влияет на состояние растений. В условиях высокой температуры и влажности воздуха земляника формирует крупные листья на высоких черешках. Однако пыльца в таких условиях теряет свою фертильность и цветоносы могут оставаться без завязи, если не

проводить проветривание. С началом проветривания температура в контроле и опытных вариантах выравнивается, несмотря на возрастающую инсоляцию.

В конце апреля - начале мая, на фоне солнечной радиации 800-900 Вт/м<sup>2</sup> корнеобитаемый слой прогревается до 20-25°C, но разница температур на открытой площадке и в туннелях снижается до малозаметной величины 0,5-1°C, так как во время проветривания большую часть дня варианты оказываются в равных условиях. Температура листьев также возрастает, но разница по вариантам приближается к нулю.

Проветривание мы обычно начинали в начале бутонизации, первоначально открывая пленку днем, на несколько часов, затем оставляли растения раскрытыми на весь день, закрывая на ночь от заморозков.

Укрытие пленкой, несмотря на ее способность пропускать инфракрасные лучи, является профилактическим средством защиты цветков от весенних заморозков. За годы наблюдений только дважды было отмечено повреждение весенними заморозками цветков в пленочных укрытиях. Первое - в 1987 г. (2-5% в зависимости от сорта) вызвано преждевременным раскрытием пленки утром для проветривания, когда воздух после заморозка (-6°C) еще недостаточно прогрелся. В контроле в этот день подмерзание составило 15-18%. Второе - в 1993 г, когда было два заморозка (10.04 и 22-24.04). От первых заморозков в открытом грунте цветки Крымской ранней погибли на 28,3%, Крымчанки и Редгонтлита - на 3,2-6,7%. В укрытиях цветки остались неповрежденными. Повторные заморозки вызвали на не укрытых участках подмерзание цветков всех сортов, от 10,6% у Редгонтлита, до 59,2% у Крымской ранней. В укрытиях цветки остались неповрежденными за исключением низких туннелей и укрытий врасстил, где померзли единичные цветки. Высокий процент гибели оказался на тех участках и повторностях, которые не были на ночь укрыты пленкой, либо укрыты, но плохо закреплены с бортов.

В туннелях складывается отрицательный градиент температур в дни, когда пленка ночью и утром остается прозрачной - не покрыта с внутренней стороны конденсатом влаги, препятствующим проникновению инфракрасных лучей и выхолаживанию воздуха. Это случается, если пленка плохо закреплена и холодный воздух проникает в укрытия, как в 1993 г. или в случае пересыхания почвы. Последнее важно тем, что влажный грунт обеспечивает, при низкой температуре окружающего воздуха, появление конденсата на внутренней стороне пленки в пленочном укрытии и, тем самым, препятствует выхолаживанию воздуха.

Следовательно, при заморозках не следует спешить с проветриванием укрытий. Надо, чтобы окружающий воздух прогрелся до положительной температуры. На ночь землянику следует укрывать

до конца апреля - начала мая, пока существует опасность возвратных заморозков. Укрытие должно исключать сквозняки и проникновение холодного воздуха. Одновременно необходимо позаботиться о своевременном поливе растений и поддержании оптимальной влажности почвы.

Защита цветков от весенних заморозков является одним из слагающих элементов повышения урожайности в пленочных укрытиях, а также более раннего созревания ягод. Пленка, создавая парниковый эффект, способствует ранней вегетации земляники. Первая, хорошо различимая фенофаза - выдвигание цветоносов, наступает на 12-15 дней раньше контроля. опережение может быть больше или меньше, в зависимости от типа укрытия, сорта и особенностей года. У Крымчанки эта фаза наступает на 16-17, а у Редгонтлита - на 17-18 дней раньше, чем в открытом грунте. Последующие фазы (цветение и созревание) проходят с опережением на 13-14 и 12-13 дней у Крымчанки, и 15-16 и 12-13 дней у Редгонтлита. Чем ближе к созреванию, тем меньше опережение в сроках наступления фенофаз (табл.42).

**Таблица 42. Сроки прохождения фенофаз земляники в пленочных укрытиях (1987-92гг.)**

| Варианты укрытий             | Цветение |               |              | Созревание |               |              |
|------------------------------|----------|---------------|--------------|------------|---------------|--------------|
|                              | средн.   | наибол. ранн. | ускор., дней | средн.     | наибол. ранн. | ускор., дней |
| сорт Крымская ранняя         |          |               |              |            |               |              |
| 1. Контроль - без укрытия.   | 24.04    | 15.04         | 0            | 26.05      | 18.05         | 0            |
| 2. Врасстил.                 | 9.04     | 27.03         | 15           | 14.05      | 3.05          | 12           |
| 3. Туннели высотой 45см.     | 6.04     | 30.03         | 18           | 12.05      | 30.04         | 14           |
| 4. Туннели высотой 90см.     | 5.04     | 27.03         | 19           | 12.05      | 30.04         | 14           |
| 5. Перфорированные укрытия.  | 13.04    | 2.04          | 11           | 17.05      | 3.05          | 9            |
| 6. Переносные теплицы.       | 4.04     | 20.03         | 20           | 10.05      | 30.04         | 16           |
| 7. Низкие туннели в теплицах | 2.04     | 18.03         | 22           | 8.05       | 30.04         | 18           |
| сорт Редгонтлит              |          |               |              |            |               |              |
| 1. Контроль - без укрытия.   | 4.05     | 24.04         | 0            | 4.06       | 24.05         | 0            |
| 2. Врасстил.                 | 23.04    | 13.04         | 11           | 24.05      | 12.05         | 11           |
| 3. Туннели высотой 45см.     | 18.04    | 5.04          | 16           | 22.05      | 10.05         | 13           |
| 4. Туннели высотой 90см.     | 18.04    | 2.04          | 16           | 22.05      | 10.05         | 13           |
| 5. Перфорированные укрытия.  | 23.04    | 9.04          | 11           | 27.05      | 18.05         | 8            |
| 6. Переносные теплицы.       | 16.04    | 23.03         | 18           | 20.05      | 12.05         | 15           |
| 7. Низкие туннели в теплицах | 14.04    | 20.03         | 20           | 18.05      | 10.05         | 17           |

Развитие земляники быстрее проходит в туннелях, установленных в пленочных теплицах. Без отопления, только за счет солнечного тепла, они обеспечивают забор в сроках поступления урожая на 17-18 дней в зависимости от сорта, а в отдельные годы - до трех недель. Затем, через 2-3 дня, созревание начинается в высоких туннелях (переносных пленочных теплицах) и через 4-5 дней - в низких и средних. Укрытия врасстил и перфорированные укрытия обеспечивают опережение созревания на 11-12 и 6-9 дней. Выяснено, что чем больший объем воздуха заключен в укрытии, тем быстрее идет развитие, и раньше созревают ягоды. В полосных перфорированных укрытиях за счет постоянного газообмена с окружающей средой развитие замедлено.

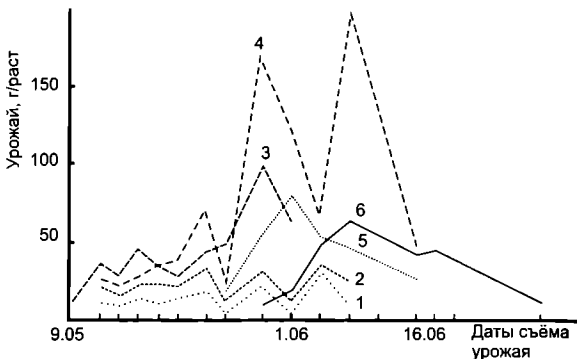
Под укрытиями врасстил складывается высокая температура и влажность, однако недостаточен объем для нарастания фитомассы. Чтобы создать условия для ее развития, необходимо раньше снимать пленку, что сопряжено со снижением температуры и замедлением темпов развития.

Таким образом, временные пленочные укрытия по степени ускорения развития растений размещаются в очередности: туннели в пленочной теплице, пленочные теплицы, малогабаритные туннели, укрытия врасстил, укрытия перфорированной пленкой. Использование пленочных укрытий обеспечивает поступление первых свежих ягод земляники в Крыму, начиная с конца апреля - начала мая, или на месяц раньше, чем массовое поступление из открытого грунта (конец мая - начало июня). Массовое созревание под пленкой начинается на 10-15 дней раньше контроля.

Созревание на участках первого года плодоношения начинается на несколько дней раньше, чем на участках второго года, а поступление урожая проходит интенсивнее, чем из открытого грунта. Последнее связано с более высокой урожайностью (рис.98).

Как видно из приведенных данных, пленочные укрытия и, в первую очередь, низкие туннели, позволяют ускорять созревание земляники минимум на 7-10 дней. Если тщательно выполнять требования технологических этапов (выбор места с наиболее благоприятным микроклиматом участка, защищенного от влияния холодных ветров, сорта с ранним сроком созревания, типа пленочного покрытия, обеспечивающего лучший тепловой режим), то этот разрыв можно довести до 15 дней.

Наряду с получением раннего урожая, под пленкой важно не снизить, а сохранить потенциал плодоношения, так как при форсированном развитии есть опасность снижения продуктивности растений.



**Рисунок 98.** Поступление урожая земляники из пленочных укрытий в 1989г. Укрытие врасстил: 1 - Крымчанка, 2 - Редгонтлит. Низкие туннели: 3 - Крымчанка, 4 - Редгонтлит. Открытый грунт: 5 - Крымчанка, 6 - Редгонтлит.

Укрытие пленкой и следующее за этим повышение температуры способствует активному росту земляники. Наиболее быстрым отрастанием листьев отличаются растения под двойными укрытиями (рис. 94), а также в высоких туннелях. Однако облиственность и площадь листьев в этих вариантах нередко ниже, что может быть связано с форсированным ростом (табл. 43).

**Таблица 43.** Показатели развития земляники в пленочных укрытиях, на одно растение (1987-93гг.).

| Варианты.                        | Крымская ранняя   |                     |                                  | Крымчанка         |                     |                                  | Редгонтлит        |                     |                                  |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|
|                                  | высота раст., см. | кол-во листьев, шт. | площадь листьев, см <sup>2</sup> | высота раст., см. | кол-во листьев, шт. | площадь листьев, см <sup>2</sup> | высота раст., см. | кол-во листьев, шт. | площадь листьев, см <sup>2</sup> |
| Без укрытия - контроль.          | 23.1              | 12.8                | 811.0                            | 21.2              | 11.6                | 737.0                            | 20.8              | 11.0                | 548.0                            |
| Укрытие врасстил.                | 22.3              | 11.0                | 660.0                            | 22.9              | 12.6                | 694.0                            | 19.6              | 9.7                 | 622.0                            |
| Пленочные туннели высотой 45 см. | 26.2              | 17.9                | 1226.0                           | 26.0              | 16.0                | 1129.0                           | 23.8              | 14.7                | 903.0                            |

|                                  |      |      |        |      |      |        |      |      |        |
|----------------------------------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|
| Пленочные туннели высотой 90 см. | 25.0 | 15.0 | 1004.0 | 24.3 | 17.2 | 1054.0 | 23.0 | 13.0 | 858.0  |
| Перфорир. укрытия                | 22.6 | 16.8 | 1112.0 | 23.2 | 11.8 | 858.0  | 24.6 | 10.0 | 966.0  |
| Низкие туннели в теплицах.       | 25.2 | 10.4 | 1121.0 | 33.0 | 14.0 | 1122.0 | 25.3 | 13.0 | 1164.0 |

Низкорослостью, невыровненностью кустов и хлоротичностью листьев характеризуется земляника в отдельные годы под укрытиями врасстил, особенно сортов Крымская ранняя и Редгонтлит. Разница в высоте туннелей в пределах 45-90 см не сказывается существенно ни на высоте растений, ни на других показателях роста.

Сортовые особенности проявляются в разных типах укрытий. Крымчанка чаще бывает более высокой, чем Крымская ранняя или Редгонтлит, имеет большее количество листьев и их суммарную площадь. Наибольшая облиственность для Крымской ранней характерна в пленочных туннелях высотой 45 см, Крымчанки – в туннелях высотой 90 см, Редгонтлита - в низких и высоких туннелях. Меньше всего листьев образуется у растений под укрытиями врасстил (на уровне или ниже контроля) и под двойными укрытиями.

Показатели не бывают одинаковы по годам, особенно по таким признакам, как количество и площадь листьев. Так, если в первые годы наблюдения (1987-88 г.г.) облиственность Крымчанки под низкими туннелями находилась в пределах 6-10 шт./раст., то в 1989-93 г.г. – 20-25 шт./раст. и более, по Редгонтлиту соответственно 5-8 и 19-24 шт./раст. (на отдельных растениях до 30-35 шт.). Также и площадь листьев менялась от 700-800 см<sup>2</sup>/раст. – в первые годы наблюдений, до 1300-1700 см<sup>2</sup>/раст. в последующие.

Несмотря на колебания показателей по годам, различия по вариантам сохраняются стабильно. Влияние погодных условий года не сказывается на высоте растений, но проявляется на количестве листьев (45-68%) и их площади (39-72%). Влияние агротехники составляет 22-36%.

Продуктивность земляники в пленочных укрытиях различается по сортам (табл. 44). В контроле, где землянику выращивали обычным способом (без мульчирования) и были разновозрастные, плодоносящие и неплодоносящие растения, урожай с куста составлял 60-90 г. Таким же, или еще ниже, урожай формируется под укрытиями врасстил, полосными перфорированными укрытиями и под туннелями в теплице. Самым высоким урожаем с одного растения отличаются варианты с низкими туннелями. Наиболее продуктивным является сорт Редгонтлит, а наименее урожайным - Крымская ранняя. Среднее положение занимает сорт Крымчанка.

Таблица 44. Урожайность земляники в пленочных укрытиях (1987-1993гг.).

| Варианты.                        | Крымская ранняя |            | Крымчанка |            | Редгонтлит |            |
|----------------------------------|-----------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
|                                  | т/га            | % к контр. | т/га      | % к контр. | т/га       | % к контр. |
| Без укрытия - контроль.          | 6.6             | 100        | 10.9      | 100        | 13.3       | 100        |
| Укрытие в расстил.               | 6.5             | 97.6       | 7.8.7     | 72.2       | 9.3        | 69.9       |
| Пленочные туннели высотой 45см.  | 8.4             | 126.5      | 13.0      | 119.2      | 16.5       | 124.7      |
| Пленочные туннели высотой 90 см. | 9.4             | 141.5      | 13.1      | 120.4      | 15.9       | 119.8      |
| Перфорир. укрытия.               | 7.2             | 108.6      | 11.7      | 107.1      | 14.6       | 110.0      |
| Переносные теплицы.              | 8.7             | 131.1      | 13.4      | 123.1      | 13.4       | 100.8      |
| Низкие туннели в теплицах.       | 8.0             | 120.6      | 11.4      | 104.9      | 12.3       | 92.3       |

Соответственно индивидуальной продуктивности изменяется урожайность с площади. Наиболее высокой во все годы наблюдений она отмечена под низкими пленочными туннелями и превышала контроль на 20-40%. По Крымской ранней многолетняя средняя урожайность в этом варианте составляла 8,4-9,4 т/га, Крымчанке – 13,0 т/га и Редгонтлиту – 15,9-16,5 т/га. В отдельные годы она достигала по Крымчанке 17,6-18,0 т/га, а по Редгонтлиту – 22,4-24,1 т/га. Наибольший урожай по Крымской ранней в низких туннелях получен в 1988 году – 13,9 т/га. На 23-31% выше контроля получен урожай у Крымчанки и Крымской ранней в высоких пленочных туннелях, а у Редгонтлита в этом варианте он равнялся контролю.

Невысокой урожайностью характеризуется выращивание земляники в низких туннелях, установленных в теплицах или высоких туннелях. Реакция на этот способ не одинакова у разных сортов. Ранний сорт Крымская ранняя в условиях двойного укрытия дает урожай на 20% выше контроля. Урожайность среднераннего сорта Крымчанка ниже или на уровне контроля, а у среднесозревающего Редгонтлита – ниже.

Невысокая урожайность (на одном уровне, или на 10-30% ниже контроля) формируется также под перфорированными укрытиями и укрытиями в расстил.

Анализ причин низкой продуктивности растений в отдельных вариантах опыта позволил установить, что они, в основном, сводятся к повреждению листьев в период закалки. Так, под укрытиями врасстил опорой для пленки служат сами растения. Листья в раннем возрасте касаются внутренней поверхности пленки, покрытой

конденсатом влаги. «привыкают» к высокой влажности, получают сильные ожоги на открытом воздухе после снятия пленки, и нередко отмирают. Подобное происходит и с цветками.

Снятие пленки в начале выдвижения цветоносов даже в сухую и жаркую погоду не вызывает ожога. Проведение этой операции в фазу бутонизации перед цветением в пасмурную погоду не повреждает листья, а в жаркую, с ветром, вызывает ожог отдельных листьев. Начало проветривания в период полного цветения приводит к массовому повреждению листьев всех сортов даже в утренние часы. Учитывая это, закалку надо начинать в период массового выдвижения цветоносов. В 1992-94 г.г. под укрытиями в расстил мы проводили закалку в начале бутонизации. Листья развивались здоровыми, без ожогов, но медленнее, чем в туннелях.

Нам представлялось, контакт между пленкой и листьями будет менее губительным, если использовать тонкие сорта пленки. Поэтому последующие годы для укрытия в расстил использовали пленку толщиной 0,03, 0,06 и 0,10 мм. Наблюдения показали, что толщина пленки не оказывает существенного влияния на сроки прохождения фенофаз земляники (рис. 99).

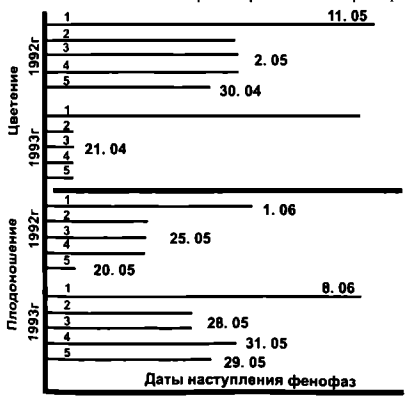


Рисунок 99. Даты наступления цветения и созревания земляники сорта Крымчанка под укрытиями в расстил: 1 - в открытом грунте, 2 - под пленкой толщиной 0,03мм, 3 - под пленкой толщиной 0,06мм, 4 - под пленкой толщиной 0,1мм, 5 - в низких туннелях.

Сроки цветения и плодоношения больше зависят от погодных условий года и сортовых особенностей, чем от толщины пленки. Так, цветение сортов Крымчанка и Редгонтлит под укрытиями врасстил в 1992 г. наступило одновременно (второго апреля) независимо от толщины пленки, а в 1993-94 г.г. на 22 дня позднее (24.04).

Укрытие врасстил ускоряет созревание ягод на 4-11 дней. В 1992, 1994 г.г. поступление урожая на

чалось одновременно во всех вариантах, независимо от толщины пленки, а в 1993 году под пленкой толщиной 0,1мм оно началось на три дня позднее. В сравнении с малогабаритными туннелями развитие под пленкой врасстил проходит медленнее.

Развитие кустов и повреждение листьев под укрытиями врасстил не зависит от толщины пленки и, при своевременной закладке, мало отличается от контроля. Потенциал плодоношения под укрытиями врасстил и урожайность неодинаковы по годам, сортам, вариантам (табл. 45). Наиболее отзывчивым сортом на данный агроприем оказалась Крымчанка (среднегодовая прибавка урожая 1,8-3,8 т/га или 14,5-30,7%). По сорту Крымская ранняя прибавка меньше, 0,3-0,8 т/га (5,5-13,5%), а по сорту Редгонтлит многолетняя средняя урожайность составила 83,1-96,3% от контроля. Следовательно, для укрытий врасстил больше подходят сорта раннего и среднераннего сроков созревания.

**Таблица 45. Урожайность земляники под укрытиями врасстил пленкой разной толщины, т/га.**

| Варианты укрытий        | Годы исследований |      |       | Средняя | % к контролю. |
|-------------------------|-------------------|------|-------|---------|---------------|
|                         | 1992              | 1993 | 1994  |         |               |
| сорт Крымская ранняя    |                   |      |       |         |               |
| Без укрытия - контроль  | 5,7               | 6,4  | 6,8,3 | 6,3     | 100           |
| Пленкой толщиной 0,03мм | 6,2               | 6,0  | 7,7   | 6,6     | 105,5         |
| Пленкой толщиной 0,06мм | 4,9               | 5,2  | 10,7  | 6,9     | 109,7         |
| Пленкой толщиной 0,10мм | 7,8               | 5,5  | 8,1   | 7,1     | 113,5         |
| сорт Крымчанка          |                   |      |       |         |               |
| Без укрытия - контроль  | 12,1              | 10,7 | 13,9  | 12,2    | 100           |
| Пленкой толщиной 0,03мм | 16,1              | 12,8 | 13,1  | 14,0    | 114,5         |
| Пленкой толщиной 0,06мм | 16,9              | 9,9  | 21,1  | 16,0    | 130,7         |
| Пленкой толщиной 0,10мм | 11,7              | 17,9 | 14,6  | 14,7    | 120,3         |
| сорт Редгонтлит         |                   |      |       |         |               |
| Без укрытия - контроль  | 6,7               | 14,6 | 10,8  | 10,7    | 100           |
| Пленкой толщиной 0,03мм | 9,6               | 8,3  | 13,0  | 10,3    | 96,3          |
| Пленкой толщиной 0,06мм | 7,5               | 10,5 | 12,5  | 10,2    | 94,9          |
| Пленкой толщиной 0,10мм | 8,1               | 6,5  | 12,1  | 8,9     | 83,1          |

Укрытия врасстил на 5-7 дней ускоряют созревание, для них не нужны каркасы (опорой служат почва и сами растения). Пленка, расстеленная на грунте, не испытывает сильных ветровых нагрузок, поэтому ее толщина может быть минимальной (до 0,03 мм), ее легче крепить к почве и укрытие можно проводить широкими

полосами. Эти качества позволяют рекомендовать данный способ для широкой практики получения ранних ягод земляники как один из нескольких возможных укрытий не только в любительском садоводстве, но и в промышленных условиях. Наибольший эффект от укрытий врасстил можно получить на участках хорошо освещенных и закрытых от действия сильных ветров. Положительное влияние на создание микроклимата и сроки созревания оказывает создание кулис из сорго или кукурузы.

Хорошо сочетается совместное использование мульчирующей пленки и малогабаритных туннелей. Развитие земляники на мульчпленке в туннелях проходит значительно быстрее, а урожайность выше. По годам разница варьирует в значительных пределах, тем не менее, созревание ягод на мульчпленке в низких туннелях начинается на 9-11 дней раньше открытого грунта (табл. 46).

**Таблица 46. Сроки созревания земляники в малогабаритных туннелях при мульчировании почвы пленкой (1992-96гг.).**

| Варианты                                     | Крымская ранняя   |                | Крымчанка         |                | Редгантлит        |                |
|--|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|
|  | Начало созревания | Ускорен., дней | Начало созревания | Ускорен., дней | Начало созревания | Ускорен., дней |
| Без мульчирования и без укрытия - контроль   | 28.05             | 0              | 2.06              | 0              | 6.06              | 0              |
| На мульчпленке, без укрытия                  | 25.05             | 3              | 30.05             | 3              | 1.06              | 5              |
| В малогабаритных туннелях, без мульчирования | 22.05             | 6              | 29.05             | 4              | 30.05             | 7              |
| В малогабаритных туннелях на мульчпленке     | 19.05             | 9              | 24.05             | 9              | 26.05             | 11             |

При этом только за счет мульчпленки созревание ягод ускоряется, в зависимости от сорта, на 3-5 дней. В 1992 году начало съема урожая на мульчпленке без укрытий и в укрытиях без мульчпленки проходило одновременно у сортов Крымская ранняя и Крымчанка, то есть в отдельные годы мульчирование может вызвать эффект близкий к простейшим пленочным укрытиям. Поэтому неслучайно прибавка урожая в этом варианте была наибольшей по всем сортам и существенно превышала контроль (табл. 47). Более отзывчивым на это сочетание оказался сорт Редгантлит. Следовательно, совмещение этих двух агроприемов выращивания земляники (мульчпленки и малогабаритных укрытий) является наиболее эффективным.

Таблица 47. Урожайность земляники в малогабаритных туннелях на мульчпленке, т/га (1992-96гг.)

| Варианты                                     | Крымская ранняя |            | Крымчанка   |            | Редгонтмит  |            |
|--|-----------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
|  | Урожайность     | % к контр. | Урожайность | % к контр. | Урожайность | % к контр. |
| Без мульчирования и без укрытия -контроль    | 7.1             | 100        | 12.7        | 100        | 11.4        | 100        |
| На мульчпленке, без укрытия                  | 9,1             | 129.4      | 16,0        | 125.9      | 16,1        | 140,6      |
| В малогабаритных туннелях, без мульчирования | 7.2             | 102.0      | 11,8        | 92.6       | 12,9        | 112,8      |
| В малогабаритных туннелях на мульчпленке     | 9.3             | 131,1      | 17,8        | 139,6      | 17,9        | 156,4      |

Следует подчеркнуть, что использование чёрной мульчпленки предотвращает прорастание сорняков в туннелях, создает более благоприятный режим температуры и влажности, способствует ранней вегетации и плодоношению. В туннелях без мульчирования сорняки прорастают раньше земляники. До раскрытия туннеля требуется проведение одной-двух прополок, а удаление сорняков затруднено из-за дуг и пленки. Под дугами без мульчирования из-за высокой температуры почва теряет влагу раньше, чем на открытых участках. Полив растений традиционными способами по бороздам или дождеванием приводит к увлажнению всей поверхности почвы, в том числе и междурядий, что сопровождается намоканием пленки. По свежеполитому полю сложно осуществлять укрытие и раскрытие туннелей, тем более в промышленных объемах. Все это является главной причиной, затрудняющей использование пленочных туннелей в промышленных масштабах, несмотря на положительный эффект, полученный в экспериментах.

Выход может быть найден в применении капельного орошения при мульчировании. Оно обеспечивает локальное увлажнение корнеобитаемого слоя, оставляя сухими пленку и дорожки. При этом удобно ухаживать за земляникой, открывать и закрывать туннели. Поэтому данный способ рекомендуем для широкого внедрения в практику производства.

Из вышеприведенных результатов следует, что раннюю землянику можно получать разными способами: под укрытиями врасстил, в низких и высоких туннелях, что обеспечивает ускорение созревания на 5-20 дней. Укрытия врасстил лучше использовать на однострочных и ковровых посадках без мульчи-

рования, а туннели - на двух-четырёхстрочных лентах с мульчированием поверхности почвы пленкой в сочетании с капельным орошением.

Одной из трудоемких операций при выращивании земляники в пленочных туннелях является проветривание. Необходимость в нем появляется с наступлением устойчивой солнечной и теплой погоды. В мировой практике, как было показано выше, с целью исключения этой операции используют перфорированную пленку. В Крыму мы начали ее применять с 1986 года. Первоначально использовали технологию, разработанную на Новосибирской плодово-ягодной станции им. И.В. Мичурина (Шлейкель Л.В. по Бурмистрову А.Д., 1985, а также Соколовой Н.Р., Щиголевой Т.Р., 1985). Перфорацию (отверстия диаметром 28 мм) размещали равномерно по всей поверхности пленки по схеме 20x20 см (25 отв./м<sup>2</sup> или 150 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>), такой пленкой укрывали сплошную полосу из 10-11 рядов земляники. В другом варианте перфорированной пленкой укрывали, как и обычно в туннельной культуре, по 1-2 ряда земляники. Контролем служили участки земляники без укрытия и под сплошной (без перфорации) пленкой.

Уже в первые годы (1986-87) было замечено, что растения под перфорированной пленкой отстают в развитии от укрытых сплошной пленкой, хотя и значительно опережают по развитию растения без укрытия. Так в 1987 году цветение земляники под сплошной пленкой в зависимости от сорта началось 4-6 мая, под перфорированной - 10-13 мая, а без укрытия - 18-21 мая. Созревание наступило соответственно, 6-9, 9-12, 16-18 июня. Эта последовательность сохранялась и в последующие годы.

В дальнейшем в опытах стали использовать пленку с разной перфорацией: 3-5, 25, 50 и 75 отверстий на 1 м<sup>2</sup>, что соответствовало 20-30 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> или 0,2-0,3% от общей площади пленки, 150 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> (1,5%), 300 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> (3%) и 450 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> (4,5%). Было установлено, что сроки наступления фенофаз зависели от плотности размещения отверстий на пленке (табл. 48). При этом, чем больше суммарная площадь перфорации, тем позднее начинались цветение и созревание.

Растения отзываются уже на единичные отверстия. У сортов Крымчанка и Редгонтлит в этом варианте цветение и плодоношение наступало на 1-3 дня позднее, чем под сплошной пленкой и на 1-2 дня раньше, чем под перфорированной 25 отв./м<sup>2</sup>. Это соответствует наблюдениям Н.Р. Соколовой и Т.Р. Щеголевой (1985), согласно которым земляника отзывалась на перфорацию суммарной площадью 0,6%.

Таблица 48. Сроки созревания ягод земляники под перфорированными укрытиями.

| Варианты  | Крымская ранняя   |                 | Крымчанка         |                 | Редгонтлит        |                 |
|---|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
|   | Начало созревания | ускорение, дней | Начало созревания | ускорение, дней | Начало созревания | ускорение, дней |
| Без укрытия - контроль  | 15.05             | 0               | 29.05             | 0               | 1.06              | 0               |
| Низкие туннели, без перфорации  | 2.05              | 13              | 19.05             | 10              | 22.05             | 10              |
| Низкие туннели, перфорация 3-5 отв./м <sup>2</sup>  | 2.05              | 13              | 20.05             | 9               | 22.05             | 10              |
| Низкие туннели, перфорация 25 отв./м <sup>2</sup>   | 4.05              | 11              | 22.05             | 7               | 25.05             | 6               |
| Низкие туннели, перфорация 50 отв./м <sup>2</sup>   | 7.05              | 8               | 24.05             | 5               | 26.05             | 5               |
| Низкие туннели, перфорация 75 отв./м <sup>2</sup>   | 8.05              | 8               | 24.05             | 5               | 26.05             | 5               |
| Укрытия сплошной полосой 10 рядов на проволочных дугах, перфорация 25 отв./м <sup>2</sup> | 8.05              | 8               | 24.05             | 5               | 26.05             | 5               |
| Укрытия сплошной полосой 10 рядов на проволочных дугах, перфорация 50 отв./м <sup>2</sup> | 8.05              | 8               | 24.05             | 5               | 26.05             | 5               |

Нами не обнаружена разница в сроках цветения и плодоношения под укрытиями с перфорацией 50 и 75 отв./м<sup>2</sup>. Эта особенность прослеживалась у земляники в малогабаритных туннелях и сплошных укрытиях на 10 рядов.

Разница в сроках прохождения фенофаз обусловлена разной температурой в пленочных укрытиях. Под перфорированной пленкой температура воздуха в дневные часы с солнечной погодой ниже на 5-8°C, а в облачную – на 2-3°C. Одновременно она выше в сравнении с открытым грунтом на 10-20°C и достигает 25-30°C. Ночная температура под перфорированной пленкой ближе к контролю и превышает его всего на 1-3°C, тогда как под сплошной пленкой различия составляли 4-5°C. Укрытия перфорированной пленкой на 1 или на 10 рядов по температурному режиму различаются мало, хотя под укрытиями на 10 рядов в отдельные дни воздух прогревается выше, чем в узких лентах, что связано с его большим объемом.

По сравнению со сплошным укрытием температура воздуха под перфорированным укрытием снижается с увеличением суммарной площади перфорации, но только до 300 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. Температурный режим под пленкой с суммарной перфорацией 300-450 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> практически одинаков (рис. 100), в то же время единичные отверстия в сплошной пленке (30-50 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>) способны снизить температуру на 3-5°C.

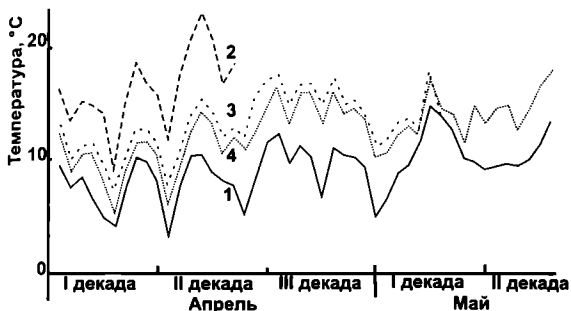


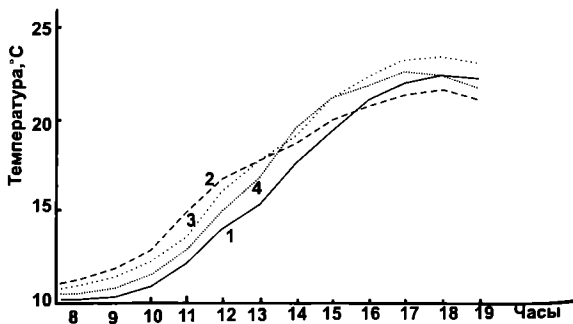
Рисунок 100. Среднесуточные температуры под перфорированными укрытиями (1997 г.). 1 - на открытой площадке, 2 - в укрытии сплошной пленкой, 3 - в укрытии перфорированной пленкой (150 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>), 4 - укрытии перфорированной пленкой (300 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>).

Температура в перфорированных пленочных укрытиях зависит также от погодных условий. Если на открытом участке воздух прогревается до 20-25°C, то в перфорированных укрытиях - до 35-40°C. При температуре окружающего воздуха 10-15°C в укрытиях она на 10°C выше. В тихую погоду под пленкой воздух прогревается сильнее, а в ветреную - слабее.

Температура почвы на глубине 10см, как и температура воздуха, под перфорированной пленкой на 0,5-1,0°C ниже, чем под сплошной пленкой, причем в вариантах с перфорацией 300 и 450см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> она почти не различается. Меньше всего прогревается почва на участках без укрытия (рис.101).

Свободный обмен с атмосферным воздухом способствует снижению его влажности под перфорированной пленкой. Об этом свидетельствует отсутствие на ней серебристого слоя конденсата, который обычно покрывает пленку с внутренней стороны. В то же время под перфорированными укрытиями влажность воздуха остается более высокой, как и температура. В таких условиях земляника склонна к израстанию. Черешки листьев отрастают длинными, до 40-45см, со слабо выраженными механическими элементами и неспособны выдержать в вертикальном положении массу крупных листовых пластин после снятия пленки. Они изгибаются в нескольких местах и фиксируются в таком состоянии в последующем, когда обретают жесткость. Листовые пластинки при этом

не получают ожогов, однако легкая антоциановая окраска отмечалась неоднократно. Эффект израстания земляники сохраняется с увеличением перфорации от  $30 \text{ см}^2/\text{м}^2$  до  $450 \text{ см}^2/\text{м}^2$ . В 1989 г. у сорта Крымская ранняя под сплошной пленкой (которую начали своевременно открывать днем для проветривания) высота растений составляла 26 см, а под перфорированной (75 отверстий, ее не открывали) – 36,4 см, число листьев соответственно 23,8 и 13,8 шт. на растение. По сорту Крымчанка эти показатели заключались в пределах 24,4 и 26,6 см; 21,2 и 12,0 шт. листьев на растение. В то же время проветривания, которые мы начали проводить в период массового цветения земляники, предотвращали израстание. Показатели роста, облиственности и площади листьев при этом по вариантам выравнивались, и разница между опытными вариантами становилась недостоверной.



**Рисунок 101.** Дневные изменения температуры в корнеобитаемом слое почвы (на глубине 10 см): 1 – на открытой площадке, 2 – в низких туннелях под сплошной пленкой, 3 – в низких туннелях под перфорированной пленкой ( $150 \text{ см}^2/\text{м}^2$ ), 4 – в низких туннелях под перфорированной пленкой ( $300 \text{ см}^2/\text{м}^2$ ).

Таким образом, перфорация пленки на временных пленочных укрытиях снижает опасность перегрева растений. Появляется возможность более длительный период не проводить проветривание земляники путем раскрытия на день, что несколько снижает трудозатраты на уход, но не снимает проблему регуляции теплового режима в целом. Более того, вследствие понижения температуры фенофазы под перфорированной пленкой проходят медленнее, чем под сплошной и на 3-6 дней позднее начинается созревание ягод.

Следовательно, используя перфорированную пленку, мы снижаем вероятность перегрева растений в солнечные полуденные часы, и можем экономить затраты труда, но задерживаем начало созревания ягод – то, ради чего используются укрытия.

Не все сорта одинаково отзываются на использование перфорированной пленки. Урожайность под полосными укрытиями на 10 рядов и туннелями высотой 45 см была ниже контроля. У сортов Крымская ранняя и Крымчанка в перфорированных туннелях высотой 90 см урожайность такая же, как в контрольном варианте (табл. 49). У сорта Редгонтлит с увеличением суммарной площади перфорации она существенно повышается.

**Таблица 49. Влияние перфорации пленочных туннелей высотой 90см на урожайность земляники (т/га, 1989-94г.)**

| Варианты   | Крымская ранняя |            | Крымчанка |            | Редгонтлит |            |
|--|-----------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
|  | Среднее         | % к контр. | Среднее   | % к контр. | Среднее    | % к контр. |
| Без укрытия-контроль                                     | 8,7             | 100        | 12,2      | 100        | 15,5       | 100        |
| Укрытие сплошной пленкой                                 | 10,7            | 123,0      | 13,9      | 114,4      | 18,1       | 117,0      |
| Укрытие перфорированной пленкой(25 отв./м <sup>2</sup> ) | 8,7             | 99,5       | 13,7      | 112,3      | 19,4       | 125,2      |
| Укрытие перфорированной пленкой(50 отв./м <sup>2</sup> ) | 9,0             | 103,3      | 12,8      | 105,2      | 22,1       | 142,6      |
| Укрытие перфорированной пленкой(75 отв./м <sup>2</sup> ) | 7,6             | 86,9       | 11,5      | 94,6       | 22,0       | 142,1      |

Обобщение полученных данных показывает, что с помощью временных пленочных укрытий в Крыму можно ускорить созревание ягод земляники на 5-20 дней. Наиболее перспективными являются малогабаритные туннели, особенно в сочетании с мульчированием почвы пленкой и локальным орошением. Они обеспечивают созревание на 7-14 дней раньше открытого грунта и прибавку урожая до 30%.

Наиболее ранние ягоды можно получать под двойными укрытиями - в высоких туннелях низкими туннелями, однако они дают неустойчивую по годам прибавку урожая. Перспективно использование укрытий земляники врасстил по растениям, особенно агроволокном. Они ускоряют созревание ягод на неделю и являются самыми простыми и низкзатратными из всех видов пленочных укрытий.

Наиболее высокие урожаи качественных ранних ягод удается выращивать в малогабаритных туннелях на мульчирующей пленке с

локальным (капельным) способом увлажнения. Этот прием рекомендуется как основной среди пленочных укрытий для южных условий.

Приемом, предотвращающим израстание и перегрев растений, является периодическое проветривание. Эту операцию необходимо начинать до цветения, в период начала активного выдвижения цветоносов. Начало закалки в более поздние сроки чревато ожогом листьев

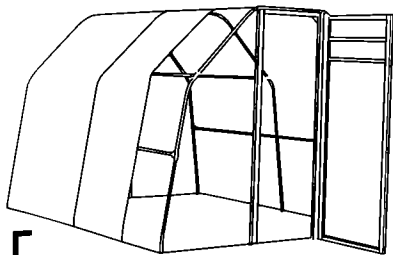
после снятия плёнки и последующим снижением урожайности.



### 8.2.2. Стационарные пленочные теплицы.

Стационарные пленочные теплицы («Весенние», «Солнечные», Борисова Р.Л., 1984; Иванов А. с соавт., 1987) обычно служат для получения продукции в весенне-летний и летне-осенний периоды. Они обогреваются за счет солнечного тепла. Чаще это стационарные сооружения в виде больших пленочных туннелей, «в которые можно войти» (Luts M., 1984) высотой 1,8-2,2 м, шириной от 3-4,5 м до 6 м (Иванов В., 1973; Иванов А. с соавт., 1987) и длиной до 40-60 м, или ангарные, имеющие отвесные стенки и двускатную кровлю. В более крупных теплицах слабее проявляется краевой эффект.

В неблагоприятных климатических услови-



**Рисунок 102.** Примеры конструкций стационарных пленочных теплиц: А - обычная арочная теплица; Б - современная арочная отдельно стоящая теплица; В - современная пленочная теплица для приусадебного хозяйства; Г - простая конструкция пленочной теплицы для дачного участка.

го воздуха, ветровую и снеговую нагрузки.

Пленочные стационарные теплицы могут быть похожими на зимние остекленные. Однако на них трудно закреплять пленку. Для этого дополнительно необходимы рейки, с помощью которых пленку прижимают к несущим конструкциям.

Гораздо проще крепить, если теплица имеет арочную форму или крыша выполнена в виде арок, а боковые стенки – отвесные. Арки размещают на расстоянии 1,3-1,7 м друг от друга, их высота 4,0-5,0 м в коньке должна обеспечивать свободный доступ к растениям (рис.102).

Чтобы пленка не провисала от снега и дождя, вдоль теплицы через каждые 20 см натягивают шпалерную проволоку, крепя ее к аркам.

Ширина теплицы должна обеспечивать рациональное использование отведенной площади и удобство в уходе за растениями.

Землянику в стационарных теплицах обычно выращивают ленточным способом (в 2-4 строчки). По ширине она должна вмещать несколько полных лент (в средней части) и 2 полуленты (по краям теплицы). Крайние ряды должны располагаться не ближе 30 см от бортов теплицы.

Длина теплицы может варьировать в больших пределах, но обычно она не превышает 40-50 м.

Пленку заранее сваривают в единое полотно, достаточное для укрытия теплицы и закрепления ее с боков, либо приобретают готовое необходимых размеров.

ях для выращивания ранней земляники применяют туннели с двойным покрытием. Воздушная прослойка в 0,5-2 см между слоями пленки лучше сохраняет накопленное за день тепло (Castange P., 1989). Чем менее благоприятен климат зоны, тем тщательнее подбирают конструкцию пленочной теплицы, учитывая условия освещения, температуру окружающе-

Сваривание пленки доступно каждому. Для этого используют паяльную лампу, паяльник, утюг, или специальные заводские приспособления. Чтобы сваривать паяльной лампой, края сложенной вдвое пленки помещают между двумя металлическими уголками, плотно прилегающими друг к другу, оставляя полоску шириной 1-1,5 см на сваривание. Открытым пламенем горелки проводят вдоль выступающих краев пленки. Скорость движения выбирается такой, чтобы пленка не загоралась, а только плавилась. При некотором навыке это легко получается.

Сваривание паяльником или утюгом со специальным полозом проводят на ровном, упругом основании, например, на столе, покрытом линолеумом. В этом случае сваривают внахлест, через фторопластовую ленту или бумагу. Ее укладывают на место будущего шва, затем проводят разогретым паяльником или утюгом с полозом. Сваренное полотно скатывают в рулон и хранят до укрытия теплицы. В промышленных объемах пользуются специальными стационарными или переносными сваривающими устройствами.

В подготовленную теплицу землянику высаживают весной или летом, до августа (двух-, четырех строчными лентами, рис. 102) или рядовым способом с густотой стояния не выше 7-8 раст./м<sup>2</sup> рассадой, хранившейся в холодильнике с осени предыдущего года или свежезаготовленной, лучше всего с закрытой корневой системой.

Почва под земляникой быстро утомляется, поэтому ее выращивают в обороте с овощными культурами.

Один раз в 2 года делают заправку органическими (6-8 кг/м<sup>2</sup>) и, при необходимости, минеральными удобрениями, заделывая их на глубину 20-25 см. При промышленном выращивании перед каждой очередной ротацией почву фумигируют нематоном, карботионом, препаратом ДД или другими фумигантами.

Посадку в теплицах проводят, как правило, вручную. Перед этим, при рядовой посадке нарезают борозды или делают разбивку и готовят гряды при ленточном способе размещения растений.

До и после посадки почву тщательно увлажняют. В дальнейшем, по мере отрастания растений, удаляют цветоносы, усы, следят за тем, чтобы не было сорняков, а влажность почвы до сентября не была ниже 70% НВ. В сентябре и особенно в октябре обильные поливы могут привести к затяжной вегетации. Поэтому влажность почвы в конце сентября - октябре может снижаться до 60% НВ.

В середине февраля теплицу укрывают пленкой. У растений удаляют старые побуревшие листья, плети усов. Усы к этому времени уже неживые, подсохшие и на них, как и на старых листьях, сохраняются возбудители вредителей и болезней.

Ответственный период наступает с началом цветения. К этому времени завозят ульи с пчелами из расчета 1 улей на 1000 м<sup>2</sup> теплиц. Устанавливают его снаружи теплицы таким образом, чтобы одним летком он был обращен внутрь теплицы, другим – наружу. После цветения пчел увозят.

Во время цветения исключается полив дождеванием. При неумелом использовании он может погубить большую часть урожая. Вот почему для теплиц наиболее необходимо мульчирование черной пленкой в сочетании с капельным способом орошения. В период цветения в теплую погоду теплицу следует проветривать. Продолжительность проветривания увеличивают по мере возрастания температуры окружающего воздуха.

В период цветения эта операция повышает качество опыления, а в период роста завязи и созревания снижает опасность поражения мучнистой росой и серой гнилью. Если в теплице налажен капельный полив и проведено мульчирование почвы, растения в период роста завязи и созревания ягод рано утром или в конце дня освежают дождеванием. Это благоприятно сказывается на их состоянии. Земляника очень чувствительна к резким перепадам температуры и влажности воздуха. По этой причине нельзя открывать пленку, когда разница температуры наружного воздуха и в укрытии превышает 7°C. Проветривание не начинают, если воздух вне теплицы не прогрелся до 12-14°C.

Урожай убирают рано утром, пока температура воздуха в теплице не успела подняться выше 20°C. Собирают обязательно все созревшие ягоды, как здоровые, так и больные, но в разную тару.

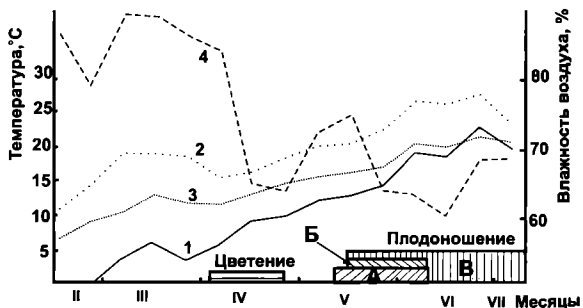
Пленку с теплицы снимают после того, как убран урожай.

Привыкнув к высокой влажности в укрытии, земляника очень болезненно переносит ее резкое снижение при снятии пленки. Если пленку с укрытия снять без предварительной закалки растений, особенно в жаркую погоду, это сказывается на их состоянии. Листья быстро, за 3-5 дней, становятся кожистыми, покрываются бурыми пятнами сверху и снизу, теряют физиологическую активность. Иногда пятна занимают большую часть листовой пластинки, и такой лист скоро отмирает.

Теплицы раскрывают полностью по окончании сбора урожая. Пленку с туннелей убирают после того, как минует опасность возвратных заморозков.

Современные конструкции теплиц, укрывные материалы и системы климат контроля позволяют не раскрывать теплицу с наступлением устойчивого тепла, а сохранять покрытие постоянно. Температуру и влажность воздуха в теплице регулируют с помощью вентиляции, использования специальных притеняющих экранов, увлажнителей.

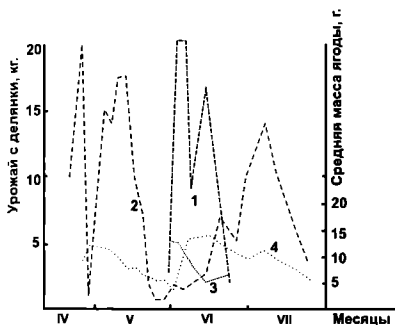
Исследованиями автора, проведенными в стационарной пленочной теплице с аварийным обогревом, показали, что вегетация земляники, посаженной в середине февраля, начинается через несколько дней после посадки. Цветение наступает в первых числах апреля у Крымской ранней, а спустя несколько дней - у Редгонтлита и Крымчанки. Созревание ягод происходит в период с начала мая по конец июля (рис. 103) Плодоношение сортов Крымская ранняя и Крымчанка продолжается около 30 дней, у Редгонтлита - 60 дней. Массовое созревание ягод у него заканчивается в третьей декаде июля и включает два периода. Первый укладывался в 22, а второй - в 24 дня. Между ними бывает перерыв 10-14 дней, когда растения цветут, но не плодоносят.



**Рисунок 103.** Сроки плодоношения земляники на фоне меняющихся среднедекадных температур и влажности воздуха в стационарной пленочной теплице с обогревом (1991г.). 1 - температура наружного воздуха, 2 - температура воздуха в теплице, 3 - температура почвы (на глубине 10см), 4 - относительная влажность воздуха. Плодоношение сортов: А - Крымская ранняя, Б - Крымчанка, В - Редгонтлит.

Однолетние растения без доращивания, высаженные на плодоношение зимой, из-за короткого периода вегетации не успевают развиваться в крупные кусты. Облиственность растений земляники как показатель потенциала плодоношения в этом случае остаётся невысокой и составляет 4,8-5,6 шт. на растение.

Часть из посаженных растений не цвела, а среднее число цветоносов на растении по сортам Крымская ранняя и Крымчанка оказалось меньше единицы (0,8-0,9). Только по сорту Редгонтлит за счет второй волны плодоношения оно было выше (1,5-2,0 цветоноса на куст).



**Рисунок 104.** Поступление урожая земляники сорта Редгонтлит: 1 - из открытого грунта, 2 - из пленочной теплицы, 3 - средняя масса ягоды в открытом грунте, 4 - средняя масса ягоды в теплице.

49-93 г на растение или 0,6-1,25 кг/м<sup>2</sup>. Это в 1,5-2 раза выше, чем у земляники зимнего срока посадки. Продолжительность поступления урожая колебалась от 40-41 дня (Крымская ранняя) и до 68-73 дней у Редгонтлита, и не зависела от степени развития растений и сроков посадки. Способность к продолжительному плодоношению у последнего сорта проявляется в условиях обогреваемых пленочных теплиц. В переносных пленочных туннелях и в открытом грунте у Редгонтлита, как и у других сортов, продолжительность периода плодоношения не превышает 30-40 дней (рис. 104).

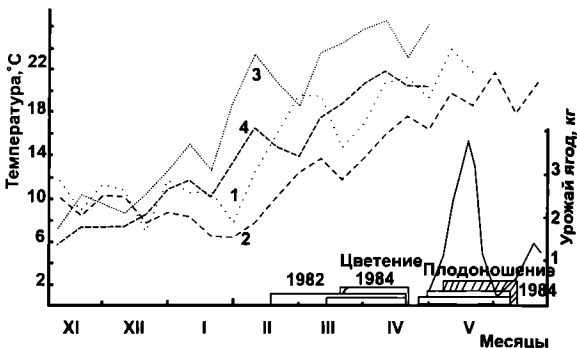
Чем раньше создаются благоприятные условия для начала вегетации и последующего развития Редгонтлита, тем длительнее отдача урожая и выше урожайность этого сорта. В открытом грунте период плодоношения обычно составляет 20 дней, во временных пленочных укрытиях — 30-40, а в пленочных теплицах с обогревом - до 70 дней. Однако посадка рассады в октябре, в условиях Крыма также не обеспечивает хорошего развития растений и высокой урожайности, несмотря на благоприятный температурный режим в теплице.

Данная урожайность недостаточна для ведения рентабельной культуры, хотя убыточность сортов неодинакова. Урожай Крымской ранней погашал затраты на выращивание ягод на 65%, Крымчанка - 70%, Редгонтлита - 67,8%.

Более высокие результаты даёт летняя посадка земляники (рис.105).

Небольшое количество завязей (4-9 шт.), мелкие ягоды (5,2-7,6 г), не превышающие 15 г даже в первый сбор, обусловили невысокий урожай с куста (20-68 г или 0,26-0,9 кг/м<sup>2</sup>).

В последующем мы стали высаживать рассаду в более ранние сроки -осенью, в октябре. Осенняя посадка позволила получить более развитые и урожайные растения с 6-18 ягодами на куст, что обеспечивало урожай в пределах



**Рисунок 105.** Сроки цветения и плодоношения земляники летнего срока посадки в обогреваемой пленочной теплице, сорт Редгонтлит: температура воздуха (1) и почвы (2) в 1982 г., температура воздуха (3) и почвы (4) в 1984 г.; 5 - поступление урожая ягод в 1984 г.

Созревание ягод по годам начинается в разные сроки, что обусловлено погодными условиями. Однако опережение поступления урожая из теплицы с аварийным обогревом в сравнении с открытым грунтом довольно стабильно, и составляет 15-20 дней.

Для срока созревания ягод не так важно, насколько рано растения высажены на постоянное место, как поддержание соответствующего теплового режима в период выгонки.

Летняя посадка дает более крупные растения в сравнении с осенней и зимней. Высота кустов меняется мало, но значительно, в 2-4 раза возрастает облиственность. Например, у сорта Крымская ранняя на растениях зимнего срока посадки было 5,4 листа, осеннего – 9,0, а летнего – 22,4 листа на один куст (табл. 50). Площадь листьев в сравнении с растениями, посаженными в январе, увеличивается почти в десять раз (по Крымской ранней с 173 см<sup>2</sup>/раст. до 1473 см<sup>2</sup>/раст., по Редгонтлиту с 194 до 1777 см<sup>2</sup>/раст.)

Соответственно размерам куста земляники увеличивается потенциал плодоношения и урожайность. Количество цветоносов возрастает до 6-9,5 шт./раст., а число завязей на растении – с 6-18 до 32-60 шт. Наибольший урожай формируется на сорте Редгонтлит – в два с лишним раза выше, чем у Крымской ранней. Крымчанка по урожайности находится ближе к Редгонтлиту. Прибавка урожая

за счет летнего срока посадки по сравнению с осенним составляет 0,5-1,15 кг/м<sup>2</sup>. Фактор времени, позволивший рассаде, посаженной летом, вырасти в крупные растения, оказался решающим в формировании высокого урожая в сравнении с более поздними сроками посадки.

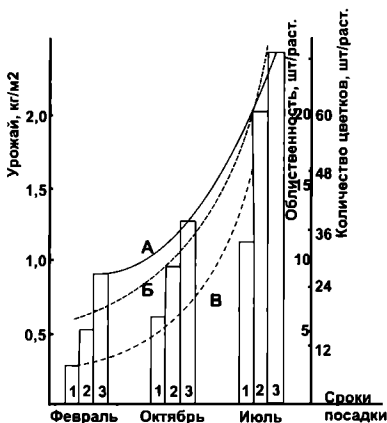
**Таблица 50. Влияние сроков посадки и сортовых особенностей на показатели развития и плодоношения земляники в обогреваемой пленочной теплице.**

| Сроки посадки             | Сорта           |           |            | Среднее |
|---------------------------|-----------------|-----------|------------|---------|
|                           | Крымская ранняя | Крымчанка | Редгонтлит |         |
| Количество листьев        |                 |           |            |         |
| 1. Зима                   | 5,4             | 4,8       | 5,6        | 5,3     |
| 2. Осень                  | 9               | 9         | 10,4       | 9,5     |
| 3. Лето                   | 22,4            | 19,8      | 25,5       | 22,6    |
| Количество завязей        |                 |           |            |         |
| 1. Зима                   | 4,1             | 5         | 9,2        | 6,1     |
| 2. Осень                  | 5,9             | 13        | 18,2       | 12,4    |
| 3. Лето                   | 32,4            | 44,3      | 60,5       | 45,7    |
| Урожай, кг/м <sup>2</sup> |                 |           |            |         |
| 1. Зима                   | 0,26            | 0,51      | 0,9        | 0,56    |
| 2. Осень                  | 0,6             | 0,95      | 1,25       | 0,93    |
| 3. Лето                   | 1,1             | 2,0       | 2,4        | 1,83    |

Все показатели возрастают от зимы к осени и лету, но темпы прироста в разные периоды неодинаковы (рис. 106). Основной потенциал плодоношения формируется в период июль-октябрь, естественно, это отражается на урожайности. Осенне-зимний период из-за низкой температуры и других неблагоприятных внешних факторов не может обеспечить высокий потенциал плодоношения и урожай даже в обогреваемой пленочной теплице. Только развитие в летне-осеннее время на фоне благоприятных внешних факторов позволяет землянике сформировать высокий урожай.

Влияние особенностей сорта проявляется не всегда. Например, образование листьев на 96,2% зависит от фактора времени и не зависит от особенностей сорта. Влияние сортов начинает проявляться в наличии завязей (10,6%) и усиливается в урожае (26,5%). Одновременно с этим воздействие фактора времени снижается до 60,7% оставаясь, тем не менее, главным в формировании как потенциала плодоношения, так и урожая.

Для повышения урожайности важен не только срок посадки, но и подготовка почвы. Так, наиболее крупные растения в бывшем



**Рисунок 106.** Влияние сроков посадки земляники в обогреваемой пленочной теплице на показатели роста и плодоношения в 1981-83 гг. А - урожайность сортов, Б - облиственность, В - количество цветков на растении. 1 - Крымская ранняя, 2 - Крымчанка, 3 - Редгонтлит.

Созревание наступило на месяц раньше открытого грунта. Первые ягоды были крупными и очень крупными, до 40-50 г, а средняя масса ягоды по всем сборам составляла 10,2 г, при урожайности 2,5 кг/м<sup>2</sup>. В хозяйствах «Качинский» г. Севастополя и им. Чкалова Бахчисарайского района при тех же сроках, посадки получена урожайность 2,0 и 2,1 кг/м<sup>2</sup>.

Наряду с этим, представляет интерес, насколько перспективным может быть выращивание ягод земляники в теплицах, обогреваемых в критические периоды (теплицы с аварийным обогревом). Обогревательные приборы включают только с появлением опасности повреждения цветков низкими температурами. Все остальное время теплица обогревается за счет солнечного тепла. Развитие растений в такой теплице проходит в соответствии с погодными условиями зимне-весеннего периода. В годы с ранней весной плодоношение начинается раньше.

совхозе «Победа» Нижегородского района Крыма выращены в теплице на свежей, заправленной органикой почве. Посадка сорта Редгонтлит рассадой «фриго» проведена в июле, на невысоких грядах ленточным способом с плотностью 8 раст./м<sup>2</sup>, укрытие пленкой - в начале февраля, обогрев осуществлялся теплым воздухом от калорифера. Отдельные экземпляры растений достигали высоты 38-40 см и отличались крупными, интенсивно окрашенными листьями. Часть листьев в начале созревания удалили, чтобы избежать загущения.

В пленочных теплицах с аварийным обогревом созревание ягод наступает на 9-11 дней раньше, чем в малогабаритных туннелях (табл. 51).

Таблица 51. Сроки цветения и созревания земляники в пленочной теплице без обогрева (1991-95гг.).

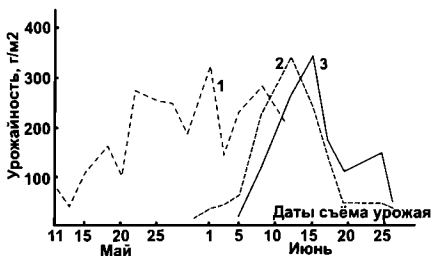
| Типы укрытий и сорта                | Цветение |                 | Созревание |                 |
|-------------------------------------|----------|-----------------|------------|-----------------|
|                                     | Начало   | Ускорение, дней | Начало     | Ускорение, дней |
| 1. Открытый грунт - контроль        |          |                 |            |                 |
| Крымская ранняя                     | 30.04    | 0               | 30.05      | 0               |
| Крымчанка                           | 5.05     | 0               | 4.06       | 0               |
| Редгонтлит                          | 7.05     | 0               | 8.06       | 0               |
| 2. Малогабаритные пленочные туннели |          |                 |            |                 |
| Крымская ранняя                     | 11.04    | 19              | 20.05      | 10              |
| Крымчанка                           | 23.04    | 12              | 26.05      | 11              |
| Редгонтлит                          | 24.04    | 13              | 28.05      | 11              |
| 3. Весенняя пленочная теплица       |          |                 |            |                 |
| Крымская ранняя                     | 4.04     | 26              | 11.05      | 19              |
| Крымчанка                           | 9.04     | 26              | 15.05      | 20              |
| Редгонтлит                          | 11.04    | 26              | 17.05      | 22              |

Установлено, что сроки наступления фенологических фаз зависят от типа укрытия: когда в теплице без обогрева земляника цветет, в малогабаритных туннелях идет выдвигание цветоносов, в открытом грунте только начинается вегетация, что хорошо видно на рисунке 107.

Параметры развития растений в пленочных теплицах с солнечным обогревом близки к таким же показателям земляники в обогреваемых теплицах. Урожай с растения в годы наблюдений варьировал от 81-154 г у Крымской ранней, 140-297 г у Крымчанки, до 179-280 г у Редгонтлита, что соответствовало средней урожайности 1,13, 2,27, и 2,39 кг/м<sup>2</sup>.

В мировой практике широко применяются приемы выращивания земляники в пленочных теплицах, как с обогревом, так и без обогрева. В Японии для выращивания земляники в пленочных теплицах чаще используют сорта нейтрального дня, склонных к плодоношению в течение длительного времени.

Растения, высаженные осенью подготовленной рассадой, способны формировать урожай в течение всей зимы с небольшим перерывом или непрерывно. Достигается это отработкой программ зимнего культивирования с использованием разных температурных



**Рисунок 107.** Поступление урожая земляники сорта Крымчанка (1992 г.). 1 - из пленочной необогреваемой теплицы, 2 - из низких туннелей, 3 - из открытого грунта.

В ноябре теплицу укрывали пленкой, включали обогрев воздуха и почвы, досвечивание ( $20 \text{ Вт/м}^2$  установочной мощности с продолжительностью дня 16 часов). Первый урожай созрел в ноябре-декабре. Плодоносили все сорта, однако урожай был небольшим, в пределах  $0,2-0,3 \text{ кг/м}^2$ .

Зимой в теплице поддерживали температуру воздуха не ниже  $10-12^\circ\text{C}$  ночью и  $15-17^\circ\text{C}$  днем, в почве в пределах  $13-18^\circ\text{C}$ . Начало второго плодоношения приходилось на февраль. У сорта Редгонтлит оно продолжалось в течение трех-четырех месяцев, в зависимости от года. Однако все это время растения оставались слаборазвитыми, а урожайность на уровне  $0,6-1,1 \text{ кг/м}^2$ . Выручка от реализации ягод была в несколько раз меньше затрат на материалы, горючее, электроэнергию, уход за растениями. Следовательно, в зимний период нельзя рассчитывать на успех выращивания в пленочных теплицах из-за низкой освещенности, холодной погоды и несовершенной конструкции пленочных теплиц. Кровля из однослойной пленки слабо удерживает тепло, что приводит к большим затратам на обогрев.

Использование двойной кровли до последнего времени не нашло применения. К тому же, такие теплицы укрывают особо прозрачной и прочной пленкой (Сизенко Ю.М., 1988). Двойной слой полиэтиленовой пленки задерживает около 50% солнечной радиации, что неприемлемо в районах с низкой освещенностью зимой. Ввиду этого культивирование земляники в пленочных теплицах даже в Крыму в зимний период является малоперспективным, тем более в северных районах.

Наряду с этим, последнее время появились новые укрывные

режимов, а в отдельных случаях и досвечивания (Nakamiga S., 1983).

Подобная программа была применена в Крыму. Рассадку «фриго» сортов Редгонтлит, Покахонтас, Горелла высаживали на постоянное место в сентябре-начале октября.

материалы, например, из акрила, обладающие более высокими теплоизоляционными свойствами, чем обычная пленка и способные пропускать до 90% солнечного света. Такое покрытие даёт надежды на расширение сроков поступления ягод за счёт зимних и ранневесенних месяцев.

В стационарных грунтовых пленочных теплицах возможно использование мульчирующих материалов. На мульчпленке земляника начинает цвести и плодоносить одновременно или на 2-3 дня раньше контроля, без мульчирования.

Количество цветков у сортов Крымчанка и Редгонтлит достоверно выше на грядах, мульчированных пленкой в отличие от Крымской ранней, у которой эти различия незначительны. Урожайность сортов на 18-38% выше на мульчпленке (табл. 52). Судя по полученным данным, использование мульчпленки в пленочных теплицах целесообразно для повышения урожайности отдельных сортов, качества ягод, снижения затрат на прополку сорняков.

Таблица 52. Влияние мульчирования почвы на урожайность земляники в стационарной пленочной теплице, кг/м<sup>2</sup>.

| Варианты                     | 1987 | 1988 | 1992 | 1993 | Средняя |
|------------------------------|------|------|------|------|---------|
| сорт Крымская ранняя         |      |      |      |      |         |
| Без мульчирования - контроль | 1,0  | 0,8  | 1,5  | 1,3  | 1,1     |
| На мульчпленке               | 1,1  | 1,2  | 2,2  | 1,6  | 1,5     |
| сорт Крымчанка               |      |      |      |      |         |
| Без мульчирования - контроль | 1,3  | 1,4  | 2    | 1,8  | 1,6     |
| На мульчпленке               | 1,5  | 1,2  | 2,6  | 2,2  | 1,9     |
| сорт Редгонтлит              |      |      |      |      |         |
| Без мульчирования - контроль | 1,2  | 1,2  | 2,7  | 2,3  | 1,8     |
| На мульчпленке               | 2,3  | 1,7  | 3,3  | 2,8  | 2,5     |

Гряды без мульчпленки довольно быстро покрываются сорняками, и требуется ручная прополка. Всего таких прополок от посадки до плодоношения проводится 10-13, а на мульчпленке только 2-3 - в посадочных гнездах в первый месяц после посадки.

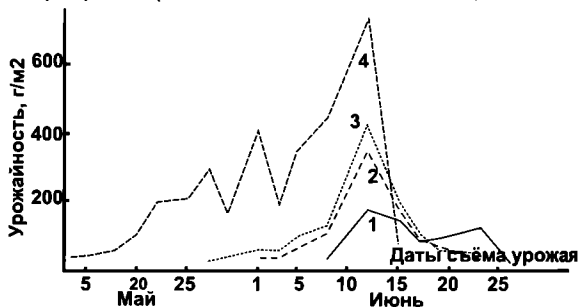
Таким образом, пленочные стационарные теплицы позволяют получать урожай на 20-30 дней раньше открытого грунта. Культура возможна как с дополнительным обогревом, так и без него.

Выращивание высоких урожаев возможно при соблюдении следующих агромероприятий: посадка должна осуществляться в середине лета рассадой хорошего качества сортов обычных, или нейтрального дня с мульчированием почвы пленкой; своевремен-

ное укрытие пленкой и поддержание оптимальных условий температуры и влажности; тщательный уход за растениями.

Помимо летней посадки возможна и осенняя посадка, но только готовыми к плодоношению сильно развитыми, лучше двухлетними кустами. Для подготовки таких растений необходим специальный участок со свежей и хорошо заправленной почвой.

Сочетание вышеописанных пленочных теплиц и укрытий позволяет ускорить созревание от нескольких до 30 дней (рис.108).



**Рисунок 108.** Поступление урожая земляники сорта Редгонтлит из: 1 - открытого грунта, 2 - низких туннелей без мульчирования, 3 - низких туннелей на мульчпленке, 4 - пленочной теплицы.

В стационарных теплицах с аварийным обогревом поступление урожая начинается на 25-30 дней раньше открытого грунта. В туннелях высотой 160-170 см и в низких туннелях на мульчпленке земляника начинает созревать на 15-20 дней, а в малогабаритных туннелях без мульчпленки - на 7-10 дней раньше открытого грунта.

Размерам культивационных сооружений, срокам начала созревания, условиям выращивания чаще всего соответствует и урожайность. Наиболее тщательная подготовка почвы, рассады, последующий уход за растениями в теплице способствуют наиболее продолжительному плодоношению и получению высокого урожая всех сортов. В туннелях, по сравнению с теплицами, сокращается период съема урожая, снижается урожайность, но самой низкой она остается в открытом грунте. Также изменяются размеры растений и их потенциал плодоношения. В таблице 53 приведены сравнительные данные некоторых из них.

Таблица 53. Зависимость развития и продуктивности земляники, от условий выращивания и сортовых особенностей.

| Количество листьев, шт./раст.   |                 |            |                                 |
|---|-----------------|------------|---------------------------------|
| Варианты выращивания А  | Сорта В         |            | Среднее по факт. А (НСР05=4,5)  |
|   | Крымская ранняя | Редгонтлит |                                 |
| В пленочной теплице   | 26,7            | 27,0       | 26,8                            |
| В малогабаритных туннелях   | 20,3            | 21,7       | 21,0                            |
| В открытом грунте   | 20,0            | 18,7       | 19,3                            |
| Среднее по факт. В  | 22,3            | 22,5       | 22,4                            |
| <b>НСР05=Fφ&lt;F105 фактор А=53,9%; фактор В=Fφ&lt;F105; фактор АВ=Fφ&lt;F105</b> |                 |            |                                 |
| Количество завязей, шт./раст.   |                 |            |                                 |
| Варианты выращивания А  | Сорта В         |            | Среднее по факт. А (НСР05=14,7) |
|   | Крымская ранняя | Редгонтлит |                                 |
| В пленочной теплице   | 57,2            | 81,3       | 69,2                            |
| В малогабаритных туннелях   | 38,7            | 58,0       | 48,3                            |
| В открытом грунте   | 16,8            | 43,7       | 30,2                            |
| Среднее по факт. В  | 37,6            | 61,0       | 49,2                            |
| <b>НСР05=11,9 фактор А=65,7%; фактор В=17,1% фактор АВ=3,9%</b>                   |                 |            |                                 |
| Урожайность, кг/м <sup>2</sup>  |                 |            |                                 |
| Варианты выращивания А  | Сорта В         |            | Среднее по факт. А (НСР05=0,22) |
|   | Крымская ранняя | Редгонтлит |                                 |
| В пленочной теплице   | 1,2             | 3,3        | 2,7                             |
| В малогабаритных туннелях   | 1,2             | 2,5        | 1,9                             |
| В открытом грунте   | 1,0             | 2,0        | 1,5                             |
| Среднее по факт. В  | 1,1             | 2,6        | 2,0                             |
| <b>НСР05=0,18 фактор А=66,5%; фактор В=25,9%; фактор АВ=5,6%</b>                  |                 |            |                                 |

Как показывают данные статистического анализа, все приведенные показатели формируются, в основном, под воздействием фактора А - условий, окружающих растения. Выше мы перечисляли их. Это - свет, температура, влажность, агротехника.

Поскольку в Крыму лимитирующим фактором является влажность воздуха, снижающаяся к сезону плодоношения, а остальные близки в течение вегетации к оптимуму, очевидным является необходимость смещения сроков созревания на более ранние, с более высокой влажностью

воздуха, и, следовательно, с благоприятными условиями формирования урожая. В этом заключается причина более высокой урожайности в защищенном грунте при одинаковом с контролем развитии растений. Например, облиственность земляники в разных условиях выращивания была довольно близкой, а количество репродуктивных органов и урожайность увеличивались в зависимости от типа укрытия и сроков созревания. Чем раньше начиналось плодоношение, тем выше был урожай. Одновременно с этим более полно проявляются сортовые особенности.

Следовательно, в южных районах с сухим и жарким летом выращивание ранней земляники в защищенном грунте является фактором повышения урожайности.

Эта особенность свидетельствует о целесообразности более широкого использования выращивания земляники в южной зоне в более ранние сроки с использованием всевозможных пленочных сооружений и укрытий.

Для достижения максимальной урожайности при выращивании земляники на грядках, необходимо растения высаживать в середине лета, используя для этого хорошо развитую однолетнюю рассаду, лучше с закрытой корневой системой.

Чтобы повысить эффективность использования теплиц, землянику можно выращивать как монокультуру, в несколько оборотов, с использованием сортов короткого или нейтрального дня и специальных методов, которые описаны в разделе «Методы выращивания» земляники в теплицах.

**При использовании сортов короткого дня, первый оборот:** посадку проводят в третьей декаде января, поступление урожая – с первой декады апреля до середины мая. Удаление отплодоносивших растений – до конца мая. При использовании «рассады ожидания» возможно получение урожая до 400-500 г/раст.

**Второй оборот:** посадку проводят в конце мая – начале июня, поступление урожая – с третьей декады июля по вторую декаду августа. Удаление отплодоносивших растений – до конца августа. Ожидаемый урожай - до 150-200 г/раст.

**Третий оборот:** Посадку проводят в третьей декаде августа, поступление урожая – с третьей декады октября – по третью декаду ноября. Ожидаемый урожай – до 200-300 г/раст.

Итого, за три оборота можно получить суммарный урожай с одного растения до 0,75-1,0 кг ягод. При плотности посадки 10 раст./м суммарный урожай будет составлять 7,5-10 кг/м.

**При использовании сортов нейтрального дня, первый оборот.** посадка рассады на постоянное место – во второй декаде августа. Поступление урожая – с середины сентября до второй декады декабря. Ожидаемый урожай – 200-400 г/раст.

**Второй оборот.** В декабре у плодоносящих растений удаляют цветоносы. При необходимости и часть листьев, их обрабатывают пестицидами и оставляют в проветриваемой теплице до конца февраля. Если появляется опасность понижения температуры ниже 10°C, принимают меры против подмерзания зачатков цветков и растений земляники.

С конца февраля начинают подогрев теплицы. Поступление урожая – с конца апреля по начало июля. Ожидаемый урожай – 300-500 г/раст. Суммарный урожай за год с одного растения будет составлять 0,5-0,9 кг.

### **8.2.3. Зимние теплицы.**

В недавнем прошлом зимние теплицы ассоциировались со стационарными сооружениями, покрытыми стеклом. Последние годы ассортимент укрывных материалов значительно расширился. Помимо различных специальных сортов плёнки в него входят покрытия из поликарбоната, не менее прочные и прозрачные, чем стекло, но значительно легче по массе. Это привело к увеличению разнообразия типов и конструкций теплиц, в том числе и зимних. Российские, израильские, западноевропейские фирмы предлагают использовать плёночные теплицы туннельного и ангарного типа с двойным плёночным покрытием, многорядные теплицы ангарного типа с однослойным и двухслойным поликарбонатным покрытием, всепогодные блочные теплицы с поликарбонатным покрытием (рис. 109).

Для промышленного производства земляники подходят практически все современные типы теплиц, оборудованные системой контроля климата и обеспечивающие необходимые условия выращивания растений.

Конструкция теплицы выбирается с учётом климатического пояса, снеговой и ветровой нагрузки, выращиваемой культуры и технологии её выращивания. В южной зоне можно использовать теплицы облегчённого типа, в средней и более северной зоне конструкции теплиц должны быть более прочными, выдерживающими значительную снеговую нагрузку.

Оборудование теплицы больше связано с технологией выращивания. При использовании малообъёмной культуры на подвесных лотках или контейнерах, конструкция должна быть усилена, чтобы выдержать массу подвешенных контейнеров с растениями и влажным субстратом. Если лотки установлены на опоры, конструкция теплицы может быть более облегчённой.

Стоимость теплиц колеблется в широких пределах, от 850 тыс. до 1,2 млн. евро за один га. На стоимость теплиц оказывает влияние не только конструктивные особенности, но и система климат контроля, наличие поблизости коммуникаций или их отсутствие и тому подобное.



**Рисунок 109.** Примеры современных зимних теплиц: А - блочная арочная теплица с двойным поликарбонатным покрытием; Б - всепогодная блочная теплица; В - зимняя теплица для фермерского хозяйства.

Место под теплицы следует выбирать с учётом лучшей освещённости в зимний период, а также защищённости от холодных ветров зимой.

При выборе **конструкции для приусадебных участков** надо помнить, что зимние теплицы и оранжереи – наиболее дорогостоящие сооружения.

Чтобы ими пользоваться, надо иметь определенный опыт, кроме того, они требуют дополнительных расходов на отопление, ремонт остекления, уплотнение стыков и т.п. В то же время они дают наиболее ранний урожай, и все хлопоты вознаграждаются, когда среди зимы появляются ароматные свежие ягоды. Забег в сроках созревания ягод в зимних теплицах обычно составляет 3 месяца, но можно получать и более ранние урожай.

При сооружении остекленной теплицы следует соблюдать некоторые правила: конструкция должна выдерживать ветровую и снеговую нагрузку данной зоны; пропускать как можно больше солнечного света; обеспечивать надежную вентиляцию.

Формы, размер, конструкции теплиц могут быть весьма разнообразными, от ангарной до многоугольной и округлой (рис. 110). Последние две особенно декоративны и хорошо вписываются в садовый участок. Все конструкции должны удовлетворять биологические требования растений и запросы садовода.

Первоначально определяют место на садовом участке возможного размещения будущей теплицы. Тщательно вымеряют длину и ширину, вычисляют полезную площадь и объем. Для определения полезной площади из общей внутренней площади вычитают площади, которые займут дорожки, двери, обогреватель, инвентарь, емкость для воды и т.п.

В некоторых случаях важна высота и полезный объем теплицы, например, при вертикальной культуре, или когда растения в горшках расставляют на стеллажах, размещенных в несколько ярусов. Если первоначально трудно определиться с конечным размером теплицы, то выбирают конструкцию, в которой предусматривают возможность ее увеличения за счет присоединения дополнительных блоков и секций.

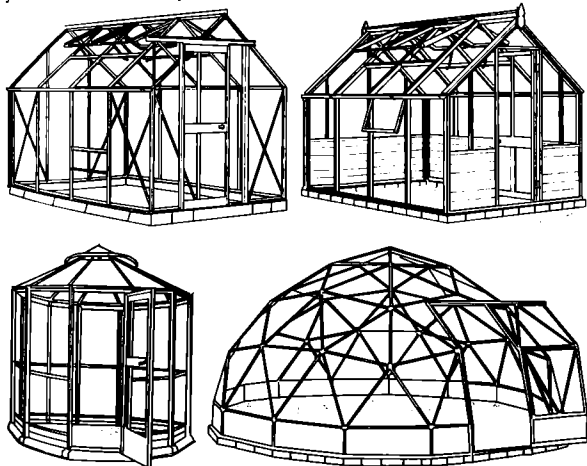


Рисунок 110. Зимние остекленные теплицы для приусадебного хозяйства: сверху слева из алюминиевого профиля, справа - из дерева; внизу слева многоугольная и справа - сферическая (округлая) оранжереи.

Довольно рациональны пристенные теплицы, в которых одной из стен служит здание (рис.111).

Если теплица при-  
мыкает одной сторо-  
ной к зданию, то ее  
целесообразно строить  
односкатной; если раз-  
мещают на свободном  
месте, то делают двух-  
скатной, ориентируя по  
меридиану (с севера на  
юг). Боковые стороны  
обычно делают отвесными.

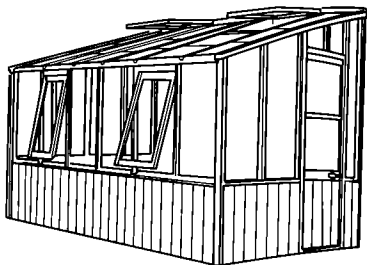


Рисунок 111. Пристенная оранжерея из дерева.

Строительным материалом для теплиц могут служить легкие алюминиевые сплавы, сталь, дерево. Металлические конструкции занимают меньше места, обеспечивая более высокую освещенность внутри теплицы, они долговечнее и гигиеничнее, чем деревянные. Но с деревом проще работать при сооружении теплицы своими руками, а срок службы его можно продлить, протравливая детали антисептиками, покрывая грунтовкой и краской.

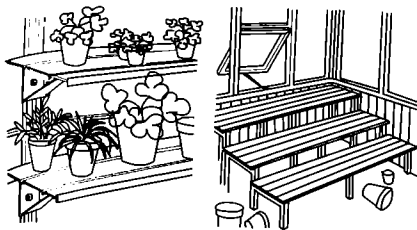
Важно правильно выбрать место под теплицу. Ее располагают в удобном для обслуживания месте, возможно ближе к жилому или садовому дому.

Пристенная теплица, прилегающая к дому, может иметь вход из дома и общую отопительную систему с домом, что гораздо дешевле индивидуальной отопительной системы. Не располагайте теплицу в дальней части садового участка. Это создаст дополнительные трудности в ее обслуживании. Место под теплицу должно быть хорошо освещенным в любое время года и защищенным от ветра. Без ветровой защиты потери тепла зимой могут достигать 50%.

Для максимального использования солнечного света от низко стоящего зимнего солнца теплицу размещают с востока на запад, чтобы длинная сторона была открыта прямому солнечному свету.

Вне зависимости от места расположения и ориентации, дорожка к входу теплицы должна иметь твердое покрытие, по которому в любую погоду удобно подходить к теплице, перевозить на тачке грузы – почву, песок, перегной, горшки и тому подобное.

В летнее время воздух в теплице сильно нагревается, и если не предусмотреть вентиляцию, многие растения погибнут.



**Рисунок 112.** Варианты ступенчатых подставок для установки горшков с растениями.

одной с каждой стороны крыши или одну на каждые два метра длины крыши. Вентиляция улучшается при наличии боковых форточек, размещенных на уровне стеллажей или чуть выше фундамента теплицы. Успех выращивания земляники в зимний период во многом определяется наличием тепла и света. И если свет используется большей частью солнечный, то температуру необходимо поддерживать за счет других источников. Лучше всего с помощью электричества. Обогрев грунта проводится с помощью нагревательных проводов, уложенных на глубину 25 см.

На подготовленное основание из песка укладывают электронагревательный провод в изоляции, прикрывают 2-3 см песка и засыпают почвенной смесью до необходимого уровня (слоем 22-23 см.). Провод подключают к источнику энергоснабжения и к терморегулятору.

Обогрев воздуха вполне может обеспечить электрокалорифер, подобранный по мощности в соответствии с площадью теплицы. Электрические обогреватели легко перевести на автоматическое включение и отключение, воспользовавшись термодатчиками.

Во многих теплицах используют подставки и стеллажи разных конструкций. Необходимы они и для выращивания земляники. В середине зимы растения размещают на стеллажах ближе к свету, располагая их ярусами. Подставки для этого могут быть ступенчатыми или в виде полок (рис. 112). Их изготавливают из облегченных деталей конструкции.

Стеллажи для приподнятых гряд из почвы, песка и гравия сооружают более прочными, приподнимая их над уровнем грунта до 80 см. Ширина таких стеллажей не должна превышать 1,2 м (рис. 113).

Для полноценной вентиляции общая площадь приконьковых (находящихся у конька крыши) форточек должна составлять не менее  $1/5$  площади пола. В небольших теплицах обычно ограничиваются двумя форточками — по

Эксплуатация теплиц предполагает соблюдение некоторых правил, от которых зависит успех дела.

Первое, с чем приходится сталкиваться садоводу - тепличнику — это соблюдение фитосанитарного

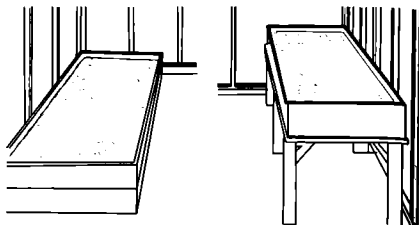


Рисунок 113. Примеры стеллажей для приусадебной теплицы.

состояния. Влажные, теплые условия теплицы способствуют развитию разных болезней и вредителей. Пол, стены, другие элементы конструкции с внутренней стороны могут быть покрыты микроскопическими водорослями, от чего они становятся скользкими. В щелях находят убежище паутинный клещ и другие вредители, накапливаются споры грибных болезней.

Это требует проведения дезинфекции. Ее осуществляют в перерыве между ротациями. Лучшее время для этого — конец лета - осень.

При наличии водорослей конструкции моют щеткой с водным раствором альгицидов — средств уничтожения водорослей.

Мытье конструкций не избавляет от вредителей и болезней, входящих в трещинах, соединениях, порах. Чтобы их уничтожить или значительно снизить количество и уменьшить инфекционный фон, теплицу за 7-10 дней до посадки растений фумигируют сернистым газом.

Фумигация требует осторожности и принятия индивидуальных мер защиты — специальной одежды, противогаза. После фумигации теплицу плотно закрывают и оставляют в таком состоянии на 2-3 суток. По истечении срока ее открывают и проветривают.

Фумигация будет малоэффективной, если не проведена замочкосмеси, не помыт и не продезинфицирован инвентарь и горшки. Почвенную смесь лучше всего менять после каждой ротации, так как изменяется ее химический состав и накапливается инфекция. Пропаривание дезинфицирует почву, но не восстанавливает ее химические свойства.

Горшки и инвентарь выносят из теплицы, очищают от остатков грунта и моют слабым раствором марганцовки.

### 8.2.3.1. Режимы выращивания земляники в теплицах.

В зимних теплицах различают культуру выгоночную и полувыгоночную.

**Выгоночная культура** основана на получении дружного урожая от крупных одно- двухлетних растений, выращенных в открытом грунте. В теплице от них получают («выгоняют») урожай за счет накопленных за лето питательных веществ и уже сформировавшихся цветковых почек. Подобным методом мы пользуемся, когда выгоняем зимой зелень из луковицы, поставив ее на подоконник в чашку с водой. Для выгоночной культуры земляники более подходят ранние крупноплодные сорта с дружным созреванием плодов.

Из отечественных для этой цели более подходят такие, как Крымчанка, Русановка, Ольвия. В странах западной Европы наиболее распространённым тепличным сортом является Эльсанта. Последние годы её начали выращивать в теплицах южной зоны Украины и России.

Успех выгонки во многом определяется качеством посадочного материала. Его подготовку начинают с весны или с середины лета. В первом случае используют рассаду «фриго», в другом – свежие розетки от маточных растений.

До начала выгонки из небольших однолетних растений необходимо воспитать крупные двухлетние кусты. Их выращивают либо в горшках (или плёночных контейнерах), либо на специально подготовленных грядах (участках). Подробнее об этом смотрите в главе «Выращивание и хранение посадочного материала».

В первом случае подготовка более хлопотная, но растения получаются крупнее, а главное, при помещении в теплицу на выгонку у них не травмируется корневая система и больше шансов на успех.

Вазоны с растениями могут оставаться в открытом грунте до начала выгонки. В этом случае закалку и органический покой они проходят в естественных условиях. В Крыму земляника из состояния глубокого покоя выходит в середине января с отклонениями на 10-15 дней в ту или другую сторону в зависимости от сложившихся погодных условий.

Урожай от таких растений можно получить в середине-конце марта. При необходимости получить урожай в более ранние сроки, растениям необходимо искусственно создавать условия прохождения периода органического покоя, охлаждая их в течение 30-40 дней в холодильнике.

Нельзя начинать охлаждение свежей рассады ранее 15-20 октября – растения до этого срока не будут готовы к восприятию низкотемпературной обработки.

Пользуясь искусственным охлаждением, выгонку можно начать не с середины января, а с 10-20 декабря.

Прошедшие покой растения начинают плодоносить через 50-60 дней после посадки на постоянное место. Продолжительность плодоношения – 15-20 дней.

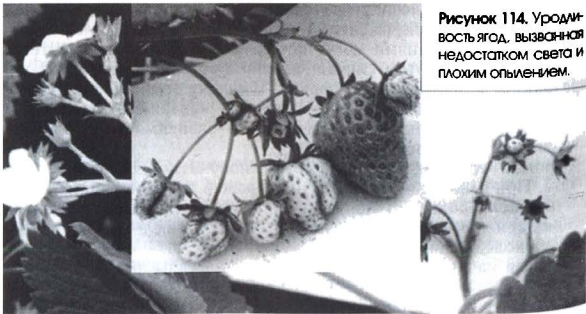
Температурный режим складывается из постепенного повышения на 3-5°C в неделю, от 5-7°C в период посадки до 18-22°C к началу цветения. Во время цветения температура должна быть 20-22°C. В дальнейшем ее поддерживают в пределах 18-22 градуса. Ночные температуры следует снижать на 5-10°C. Чем они выше днем, тем ниже они должны быть ночью.

Зимой в теплице мало света. Поэтому вазоны с земляникой помещают на многоярусных стеллажах или других приспособлениях ближе к прозрачной кровле.

В период выгонки убирают побуревшие листья, прорастающие сорняки, растения периодически поливают. Во время цветения влажность воздуха в теплице не должна быть выше 60-70%, так как это задерживает созревание пыльцы и снижает качество опыления.

Для получения хорошо сформированных ягод цветки должны получить качественное опыление. При плохом опылении плоды получаются однобокими, нестандартными (рис. 114).

Наилучшие опылители земляники в условиях низкой освещенности и невысокой температуры зимой – шмели. Пчелы в этих условиях работают менее активно. В отличие от пчел они не обладают развитым языком обоняния и не так активно вылетают за пределы теплицы на цветки других растений.



**Рисунок 114.** Уродливость ягод, вызванная недостатком света и плохим опылением.



Рисунок 115. Улей со шмелями в теплице.

Шмелиные семьи доставляют в теплицы в специальных ульях. Их устанавливают на подставке, на высоте от 0,5 м до 1,5 м. Простейшая подставка представляет собой металлическую трубу с площадкой под шмелиный улей. Ульи можно подвешивать к конструкциям теплиц (рис. 115). В этом случае они менее доступны для муравьёв, которых привлекает сироп.

Ульи защищают от прямого солнечного света и попадания конденсата с кровли теплицы во избежание их перегрева и переувлажнения. В этом случае шмели не столько посещают цветки, сколько вентилируют - охлаждают или просушивают ульи.

После установки ульев на постоянное место, через один-два часа открывают летки, желательно при закрытых фрамугах.

На 1 га площади теплицы ставят 9-10 ульев со шмелями (1 улей на 1000 м<sup>2</sup>). Сначала ставят 3 улья, затем по мере увеличения цветков обычно через неделю вносят 2, а затем по мере увеличения добавляют по 2 до указанного количества. Срок эксплуатации улья в теплице составляет 7-10 недель при оптимальных условиях (доступности пыльцы для сбора, температура 20-24°C, влажность 40-70%). Показатели минимального (7 недель) и максимального (10 недель) сроков эксплуатации зависят от количества корма и силы (т.е. количества особей) семьи, достигающей своего максимума по числу рабочих особей к 4-5 неделе после постановки в теплицу и постепенно снижающейся в последующем. После 8 недель производят постепенную замену ульев. Ульи приходится менять при гибели маток.

Подобно пчелам, шмели садятся на цветоложе земляники. Благодаря большому размеру тела, шмели опыляют все пестики за один раз. Маленькие пчелы этого не могут и в результате появляются деформированные плоды.

Работу шмелей необходимо периодически (1 раз в 2 недели) проверять. Для этого выбирают контрольные секции равномерно по теплице и на каждой осматривают 100 цветков, готовых к опылению. При посещении цветка шмелем через 2-3 часа на нем появляются коричневые точки (некрот). Летом при высокой температуре размер

точек бывает меньше, чем в начале сезона. Если количество цветков с точками составляет 60%, то это характеризует работу шмелей как отличную. Остальные цветки этого растения будут иметь 100% опыление за счет вибрации, вызванной шмелем при сборе пыльцы. При наличии меток у 59-50% – работа шмелей оценивается как хорошая, при 49-40% – удовлетворительная. Если опыленных цветков недостаточно, то необходимо добавить в теплицу еще один улей.

Летом требуется большее количество ульев, чем зимой, так как летом растения растут быстрее и производят больше цветков.

На активность и качество работы шмелей оказывают влияние несколько факторов. Плохие условия транспортировки или хранения ульев наносят вред и снижают активность семьи.

Нехватка или плохое качество пыльцы. У земляники нередко наблюдается щуплость пыльников, особенно на первых цветках. Нехватку пыльцы возмещают подкормками шмелей пыльцой из расчёта 1 чайная ложка на одну семью.

Летом шмелей могут привлекать цветки других растений, растущих вне теплицы, особенно во второй половине дня, когда в теплице становится жарко. Чтобы предотвратить вылет шмелей из теплицы на окна устанавливают мелкоячеистую сетку, либо ульи закрывают на 1-2 дня и шмели забывают о наличии других цветков.

Шмели, как и другие насекомые, боятся действия пестицидов. При острой необходимости обработки растений пестицидами ульи со шмелями выносят из теплицы. Для этого вечером при наступлении темноты закрывают летки. Ульи выносят из теплицы и хранят при +20°C.

После проведенной обработки растений и сроков детоксикации препарата семьи возвращают на то же место, с которого они были взяты. Леток открывают через 1-2 часа.

В некоторых случаях пользуются искусственным опылением с помощью вентиляторов, а в небольших объёмах опыляют мягкой кисточкой (рис. 116).



Рисунок 116. Опыление цветков земляники кистью.

Чтобы иметь созревшие ягоды в течение длительного времени, вазоны с растениями ставят в теплицу с небольшими равными интервалами, например, через 15 дней. При этом земляника на одних вазонах будет созревать, на других – расти завязь, на третьих – цвести. Вазоны с отплодоносившими растениями убирают из теплицы, им на смену ставят новые.

При **полувыгоночной культуре** растения дают урожай, заложивший не только при подготовке рассады в открытом грунте, но и урожай от цветковых почек и цветоносов, сформировавшихся в тепличных условиях. Такой способностью обладают сорта, склонные к длительному плодоношению. К их числу относятся Брайтон, Редгонтлит, Профьюжен, Референта, Сельва, Трибьют, Эверест и другие.

Редгонтлит, например, при правильно выбранном тепловом и световом режимах может плодоносить в течение 4-6 месяцев.

Исследования в зимних теплицах Крыма на сортах Редгонтлит и Горелла показали, что сроки поступления урожая зависят от сроков посадки, освещенности и температурного режима.

Посадка во второй декаде сентября рассадой «фриго» позволяет получать урожай в ноябре-декабре, а затем в феврале-апреле у сорта Горела и феврале-мае у сорта Редгонтлит (рис. 117).

В промежутках между периодами плодоношения в течение 35-45 дней (январь-февраль) растения «отдыхают», оставаясь без урожая.

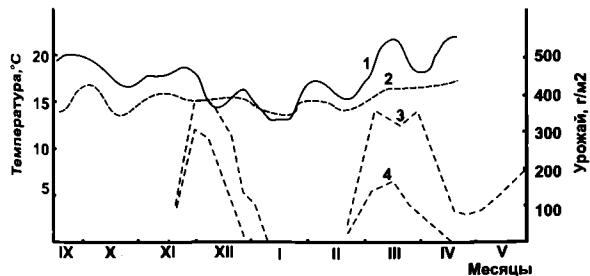


Рисунок 117. Плодоношение земляники сентябрьского срока посадки в зимней теплице на фоне постоянной температуры. 1 - температура воздуха, 2 - температура почвы, 3 - поступление урожая сорта Редгонтлит, 4 - поступление урожая сорта Горела.

Общая продолжительность поступления урожая при таком режиме составляет 77-167 дней с отклонениями по годам в пределах 2-3%, а урожайность – 1,4-2,5 кг/м<sup>2</sup>. Значительно, почти в 2,5 раза против обычного, увеличивается продолжительность осенне-зимнего плодоношения у сорта Горелла, что объясняется недостатком света в этот период. Как было показано выше (в главе 3), низкая освещенность вызывает увеличение межфазных периодов и не способствует дружному цветению и созреванию.

Зимний перерыв в поступлении урожая также связан с реакцией растений на недостаток света в середине зимы. Следовательно, из-за низкой естественной освещенности в середине зимы земляника в Крыму плодоносит хуже. Если на это время отключить свет и обогреть теплицы, то второе плодоношение приходится на конец февраля (Горелла) – начало марта (Редгонтлит). Оно продолжается в течение 20-25 дней у сортов Горелла, Покахонтас, Кембридж фаворит и 100-120 дней у сорта Редгонтлит. Растения к весеннему урожаю становятся более крепкими, количество листьев в кусте возрастает на 53,1% (Горелла) – 80,0% (Редгонтлит).

У Гореллы, несмотря на сжатые сроки созревания, урожайность увеличивается до 2,4-2,7 кг/м<sup>2</sup>, у Редгонтлита – до 3,0-3,5 кг/м<sup>2</sup>. Получение таких урожаев позволяет рекомендовать данный выгоночный режим как один из возможных для земляники в Крыму (рис. 118). Недостаток режима – длительный срок ожидания второго, основного урожая.

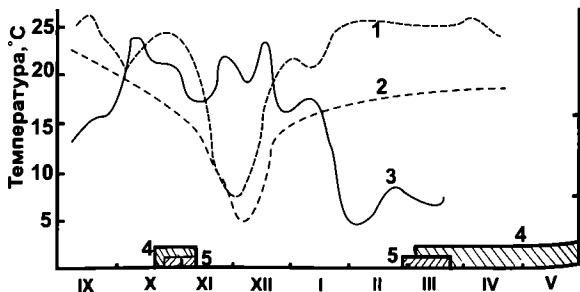


Рисунок 118. Плодоношение земляники, посаженной в начале сентября в зимней теплице на фоне температурного режима, в котором предусмотрено охлаждение растений до  $+5 \pm 10^{\circ}\text{C}$  в течение 20 дней после первого урожая. 1 - температура воздуха, 2 - температура почвы, 3 - влажность воздуха; 4 - плодоношение сорта Редгонтлит, 5 - плодоношение сорта Горелла.

Посадка в декабре охлаждённой в холодильнике рассады позволяет получать урожай в марте-апреле и в последующие месяцы. Данный способ выгонки был принят как стандарт и применялся в течение 1976-88 г.г. в большинстве теплиц Крыма, в которых выращивали землянику (Копылов В.И. с соавт., 1987).

В этом полувыгоночном режиме рассаду высаживают 15-20 декабря, с включением обогрева через несколько дней после посадки. Температуру воздуха повышают постепенно, на 2-3°C в неделю с тем, чтобы к началу цветения она достигала 18-20°C, а к концу цветения – до 20-22°C. На практике этот режим из-за погоды часто получается более форсированным, в результате чего уже к середине января воздух прогревается до 20-22°C. Цветение в таких условиях наступает в середине-конце февраля, а созревание – через месяц, в середине-конце марта.

Урожайность связана, в основном, с качеством рассады и сортовыми особенностями. У Гореллы она находится в пределах 0,82-1,26 кг/м<sup>2</sup> и поступает в течение трех-четырех недель (23-31 день). У Редгонтлита период созревания растянут до 4-6 месяцев, а основная масса ягод поступает в течение апреля-июня, при этом урожайность составляет 2,5-2,8 кг/м<sup>2</sup>. Обычно период плодоношения этого сорта в хозяйствах ограничивали третьей декадой июня, хотя потенциально он мог давать урожай еще в течение полутора-двух месяцев (рис. 119).

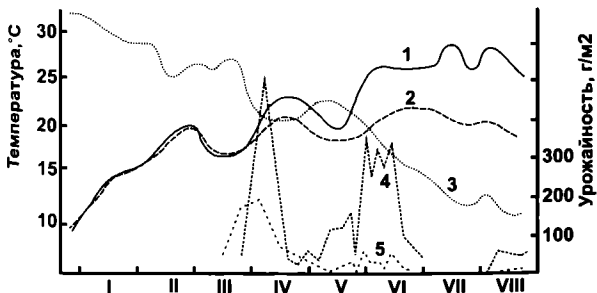


Рисунок 119. Поступление урожая земляники из зимних теплиц после декабря срока посадки: 1 - температура воздуха, 2 - температура почвы, 3 - относительная влажность воздуха, 4 - урожай ягод сорта Редгонтлит, 5 - урожай сорта Горелла.

Рассаду для этого способа готовят в течение лета, с апреля по октябрь. Возможны два варианта. Первый – получение двухлетней рассады (WB, Try, Supertry) путём доращивания розеток фриго, хранившихся в холодильнике с осени и второй – выращивание однолетней рассады путём пикировки молодых розеток в кассеты в июне (A+).

В обоих случаях на постоянное место в теплицу ее высаживают после охлаждения в холодильнике в течение 30-40 дней при 0-1°С.

В Японии выращивание рассады, предназначенной для полувыгоночной культуры, нередко проводят в горах, на высоте 700-800 м над уровнем моря, где лето короче и ночи прохладнее. В этих условиях закладка и дифференциация цветковых почек проходят быстрее, и рассаду, выращенную в горах, можно высаживать в теплицу раньше, чем выращенную в более теплых долинах.

Учитывая результаты вышеприведенных исследований и опыт европейских стран, можно рекомендовать следующие режимы выращивания земляники.

**Выгоночная культура, сорта короткого дня.** Первый оборот. Посадка рассады ожидания на постоянное место в середине декабря. Получение урожая во второй половине марта-апреле. Урожай 0,4-0,5 кг/раст.

Второй оборот. Посадка рассады во второй декаде мая. Сбор урожая во второй-третьей декадах июля. Урожай с одного растения 0,15-0,20 кг.

Третий оборот. Посадка в августе. Сбор урожая в октябре-ноябре. Урожай 0,2-0,3 кг/раст. Суммарный урожай с одного растения за три оборота может быть в пределах 0,75-1,0 кг.

**Полувыгоночная культура, сорта нейтрального дня.** Первый оборот. Посадка рассады в сентябре. Сбор урожая в октябре-ноябре. Продуктивность одного куста 0,15-0,20 кг. В декабре – удаление цветоносов и охлаждение растений в теплице.

Второй оборот. Начало обогрева теплицы с первой декады февраля. Сбор урожая с марта по июль. Продуктивность одного куста 0,5-0,6 кг. Суммарный урожай с одного растения за два оборота может быть на уровне 0,65-0,8 кг.

### **8.2.3.2. Методы выращивания.**

Методы выращивания земляники в теплицах весьма разнообразны. Их можно разделить на два блока: по типу используемого субстрата и по способу размещения растений в теплице. Каждый из них, в свою очередь, включает несколько вариантов. Все они имеют свои преимущества и недостатки, одни более целесообразны в промышленных объёмах, другие представляют интерес для садоводов любителей.

Наиболее простым является **культивирование на почве или почвенных субстратах**, которые содержат в себе все компоненты, необходимые для жизни растений. К самой доступной из них относится грядковая культура, особенно на плодородной, хорошо заправленной органическими удобрениями почве.

Однако этот метод для промышленного производства имеет ограниченные возможности. Земляника при бессеменном из года в год выращивании как в зимних, так и в весенних теплицах, быстро «утомляет» почву за счёт накопления в ней возбудителей болезней и вредителей. Борьба с ними химическими методами затруднена, а к наиболее действенным относится стерилизация или полная замена почвы на свежую, что очень трудоемко, требует много затрат и в промышленных объёмах не нашло своего применения.

В небольших приусадебных теплицах, где все работы выполняются своими силами, выращивание на почве практикуется до последнего времени. Если почва в теплице достаточно хорошая, то за 2-3 недели до начала сезона выращивания на место будущих грядок вносят перепревший навоз (2-3 летней выдержки) из расчёта 10-12 л/м<sup>2</sup> и перекапывают на полный штык. Вместо навоза можно использовать садовый компост.

В случае, если почва недостаточно хороша (много строительного мусора, слишком тяжёлая) ее вынимают с места будущих гряд на полный штык лопаты и выносят из теплицы. В траншеи помещают плодородную землю и обогащают ее органикой (навозом или компостом). Корни растений при грядковой культуре свободно проникают в стороны и в глубину.

При выращивании в сосудах или на стеллажах с ограниченным объёмом, почвенная смесь должна иметь в достаточном количестве все элементы минерального питания на весь период вегетации. Поэтому в смесь вносят дополнительное количество удобрений в твердой или жидкой форме.

Почвенная смесь любого состава должна быть хорошо проницаемой для воды, достаточно рыхлой, и вместе с тем влагоемкой и питательной.

Для стеллажной культуры рекомендуется использование смеси, содержащей 15-25% органического вещества, иметь объемную массу 0,3-0,5 г на см<sup>3</sup>, наименьшую влагоемкость 25-30%. Наиболее стабильные результаты получают при использовании почво-смеси: почва-торф-перепревший навоз в соотношении 1:3:1. Почву для смеси заготавливают дерновую или берут из пахотного слоя участка, где не выращивали землянику, картофель и другие пасленовые культуры. Торф используют верховой, а перепревший навоз — трех-, четырехлетней выдержки.

Некоторые садоводы любители выгонку земляники проводят в горшках, заполненных почвенной смесью. Почвенную смесь для заполнения горшков готовят с особой тщательностью. В качестве основного компонента берут землю. Ее предварительно компостируют вместе с соломыстым навозом. Для этого дерновый слой почвы срезают на глубину 20-25 см и размещают пластинами длиной около двух метров. Каждый пласт пересыпают свежим навозом слоем 8-10 см и увлажняют. Для удобства штабель не должен быть выше 1,5-1,8 м. По завершении закладки штабель укрывают полиэтиленовой пленкой. Через 6-7 месяцев земля «созревает», и готова к использованию. Она лучше оструктурена и более питательна, чем обычная дерновая почва. Почвенная смесь для горшечной культуры включает 7 частей (по объему) компостированной земли, три части крупнозернистого отмытого кварцевого песка и две части мохового торфа. Минеральные удобрения целесообразно вносить после химического анализа почвенной смеси. Перед заполнением горшков все компоненты смеси тщательно перемешивают.

Второй метод, в отличие от предыдущего, предусматривает **выращивание земляники на искусственных субстратах**, которые не содержат в своём составе каких либо питательных веществ. Питание растений происходит за счёт специально подготовленного питательного раствора, в состав которого входят все необходимые для их жизни элементы. Раствор питательных веществ периодически подаётся к корням растений путём капельного полива или смачивания субстрата подтоплением.

Идея выращивания растений на искусственных субстратах существовала давно. Первой удачной попыткой в этом направлении считаются висячие сады древней Вавилонии «Висячие сады Семирамиды». История центральной Америки также свидетельствует о выращивании растений ацтеками на плавающих в озере плотках из тростника.

В России, в 1896 г. на Всероссийской промышленной и художественной выставке в Нижнем Новгороде, К.А. Тимирязев демонстрировал растения, выращенные в сосудах, заполненных раствором минеральных солей. В 20 годы метод выращивания растений на водных растворах минеральных солей впервые получил промышленное распространение. Профессор Калифорнийского университета, где проводились широкомасштабные эксперименты, назвал этот метод гидропоника (от *gidro* – вода, и *ponos* – работа) – выращивание растений без почвы, на искусственных средах, которые периодически смачивают водой с растворенными в ней питательными веществами.

Гидропоника сегодня – один из наиболее механизированных способов выращивания растений. Она получила промышленное

применение и, по существу, является новой отраслью. А. Стайер (цит. по Давтяну Г.С., 1982) выделяет шесть систем и методов беспочвенной культуры, Е.И. Ермаков (1967, 1982) - 12, С.Г. Давтян (1982) - 26. Положительные качества гидропоники позволили выращивать этим способом и землянику, сначала в горизонтальной (Бентли М., 1965), а затем в вертикальной (Massautini F., 1970) и комбинированной (Dujn V.P., 1984) культуре. Корни растений гидропонной культуры постоянно находятся во влажном субстрате (Бабахаян М.А., Колачан Л.М., 1982) в водной или воздушной среде (Burgess C., 1984; Brain L., 1986; Курячая, 1987).

Нам представляется наиболее надежной, технологичной и приближенной к естественным условиям гидропонная культура с использованием нейтрального субстрата. Последний в данном случае не только наполнитель среды - твердый сыпучий материал. Он лишь одна (твердая) составляющая трехкомпонентного субстрата, содержащего еще газообразный и жидкий компоненты (воздух и воду с растворенными в ней питательными веществами). Им может служить диоритовая крошка, мелкий керамзит, крупнозернистый речной песок, мелкая галька, перлит, вермикулит и другие. Корни в этом случае находятся в привычной для них среде, проникая между частичками субстрата и закрепляясь в нем.

Раствор элементов минерального питания периодически подается в емкость, наполненную субстратом, адсорбируется на поверхности его гранул, корнях и возвращается в резервуар. В перерыве между двумя очередными подпитываниями растения используют остатки раствора на корнях, на поверхности частиц субстрата и между ними. При этом создаются условия развития корней близкие к идеальным. Они поглощают в легко доступной форме все необходимые им элементы питания, одновременно поглощают воду и кислород, находящийся в воздухе между частичками субстрата.

При всей заманчивости и перспективности гидропонной культуры, она таит в себе много особенностей, которые не всегда учитываются садоводами, особенно новичками.

Метод гидропоники постоянно совершенствуется. Наряду с классическим способом, когда субстрат с находящимися в нем корнями периодически омывает водный раствор питательных веществ, стали активно внедряться в промышленное производство приемы культивирования под названием малообъемная гидропоника или малообъемная культура. В этой технологии растения выращивают в небольших по объему контейнерах или желобах, заполненных органоминеральным субстратом (рис. 120).

При выращивании методом гидропоники или малообъемной культуры у растений нет конкуренции за элементы питания - они



**Рисунок 120.** Малообъемная культура земляники в А/Ф Эдельвейс.

Возможность контроля питания растений, влажности субстрата и воздуха, температуры воздуха и освещённости позволяет управлять ростом земляники, планировать продуктивность растений и программировать урожай.

Метод малообъёмной гидропоники используется в двух вариантах – в горизонтально расположенных желобах и в вертикально подвешенных эластичных контейнерах. Разновидностью последнего варианта могут служить колонны, собранные из отдельных секций.

### **8.2.3.3. Вертикальная культура земляники.**

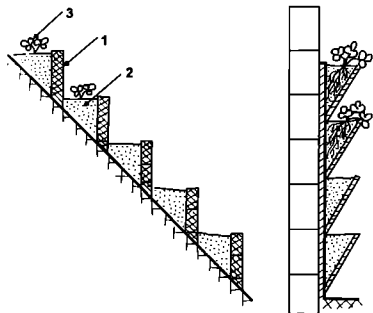
Земляника – низкостебельное растение. В отличие от томатов или огурцов, способных осваивать весь свободный объём теплицы, земляника размещается в приземном слое. Чтобы эффективнее использовать объём теплицы, рекомендуется применение вертикальной культуры.

Вертикальная культура - понятие, объединяющее способы выращивания с использованием неровностей рельефа или специальных приспособлений, позволяющих размещать растения, главным образом низкостебельные, ярусами над горизонтальной плоскостью. Плотность посадки при этом возрастает, обеспечивая повышение урожайности. Наиболее простым примером вертикальной культуры является выращивание земляники «на каменной стенке» (рис. 121), практикуемое в Японии (Иванов В., 1976), и получившем в последующем, распространение в любительском садоводстве (Вдовиченко С., 2003).

С семидесятых годов прошлого века идея вертикальной культуры активно развивается в странах Западной Европы, США и

могут подаваться в любом количестве и в любом соотношении. Поэтому плотность их размещения можно увеличивать и тем самым добиваться повышения урожайности.

Использование метода гидропоники или малообъёмной культуры позволяет максимально механизировать и автоматизировать все технологические процессы.



**Рисунок 121.** Схема выращивания земляники на «каменной стенке» и ее модификация применительно к приусадебному участку: 1 - упорная стенка, 2 - почвенная смесь, 3 - растение земляники.

рических контейнерах) диаметром 10-15 см из непрозрачной полиэтиленовой (или другой достаточно прочной) пленки заполненных субстратом и подвешенных к несущим конструкциям теплицы. Высота цилиндра 1,8-2,2 м, на нем размещают 24-28 растений в шахматном порядке.

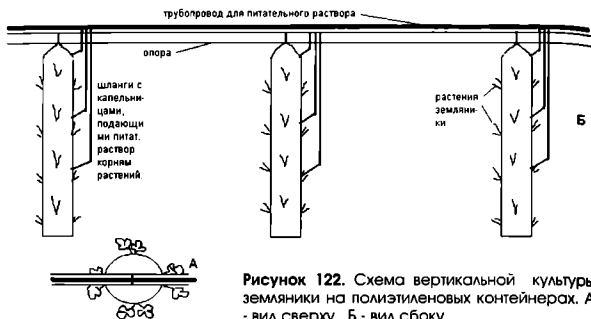
Описанный и запатентованный метод М.Тропеа был усовершенствован другими авторами. При этом менялась высота контейнеров, диаметр и форма, но основной принцип остался неизменным, в котором полиэтиленовые контейнеры заполненные лёгким нейтральным, чаще органоминеральным субстратом, подвешивают вертикально, а питание подают внутрь мешка по гибким шлангам (рис. 122, 123).

Вертикальная культура на полиэтиленовых контейнерах привлекательна возможностью механизации и автоматизации производственных процессов: заполнения контейнеров субстратом и его извлечение после окончания ротации для очередного использования, приготовления питательного раствора и подачи его растениям.

Система включает заполненные субстратом вертикально подвешенные контейнеры с высаженными растениями; узел приготовления питательного раствора с системой труб и шлангов, по которым раствор попадает в контейнеры и смачивает субстрат; блок управления режимом питания и подготовкой питательного раствора.

Японии, что сопровождается разработкой новых типов установок и устройств (Тгореа М., 1974,1976; Коноров Ю., 1976; Ferrini А., 1977; Ласло Абран, 1983; Буранова Н.М., Доломанова Г.С., 1983, Копылов В.И., 1989).

Автором вертикальной культуры земляники с гидропонным способом питания считается итальянский исследователь М. Тропеа. Им запатентован способ выращивания земляники на мешках (удлиненных цилиндрических контейнерах) диаметром 10-15 см из непрозрачной полиэтиленовой (или другой достаточно прочной) пленки заполненных субстратом и подвешенных к несущим конструкциям теплицы. Высота цилиндра 1,8-2,2 м, на нем размещают 24-28 растений в шахматном порядке.



**Рисунок 122.** Схема вертикальной культуры земляники на полиэтиленовых контейнерах. А - вид сверху. Б - вид сбоку.

Узел подготовки питательного раствора заданного состава и концентрации включает: блок емкостей для хранения концентрированных маточных растворов элементов питания; дозатор, выдающий к каждому циклу подпитывания очередную порцию маточного раствора; смеситель, где маточный раствор доводится до концентрации рабочего; насос, подающий питательный раствор растениям.

Одним из наиболее ответственных элементов узла является дозатор. Его работа основана на точном дозировании элементов питания по объему. Дозатор имеет блок емкостей, снабженных регуляторами уровня, впускными и выпускными клапанами. В исходном положении камеры блока заполнены дозированным объемом маточного раствора. Впускные клапаны открыты, выпускные — закрыты. Во время приготовления рабочего раствора, по сигналу от блока управления, выпускные клапаны открываются, впускные — закрываются. Открытие выпускных клапанов заблокировано с датчиком уровня воды в смесителе. Маточные растворы подаются в смеситель после заполнения 2/3 его объема водой. Одновременно включается электромешалка, способствующая тщательному перемешиванию рабочего раствора. После заполнения емкости до заданного уровня выключается мешалка и подача воды, выпускные клапаны дозатора закрываются, а впускные — открываются. Камеры дозатора вновь заполняются маточным раствором.

Испытание в течение ряда лет показало надежность работы дозатора и всего узла подготовки питательного раствора в целом. Они просты конструктивно, их несложно создать в любом хозяйстве. Вся система занимает небольшую площадь (10-15 м<sup>2</sup>), и может



**Рисунок 123.** Вертикальная культура земляники на полиэтиленовых контейнерах.

стали практиковать культуру на укороченных (40-50 см) или на удлиненных (до 230 см) контейнерах.

По заключению С.Н. Олейченко (1987) урожайность вертикальной культуры на полиэтиленовых мешках выше в сравнении с грядковой в 3,4 раза, а рентабельность производства — на 90%. На подобные результаты указывает Poyl D. (1985).

Проведенные нами исследования по вертикальной культуре показали зависимость состояния и урожайности земляники от ряда факторов, в том числе от состава субстрата и равномерности распределения питательного раствора по высоте контейнера (Копылов В.И., 1980; Трушечкин В.Г., Штефан В.К., Горб В.М., 1986).

Развитие кустов нижнего яруса улучшается, если питание подавать не в одной, а в нескольких точках, равноудаленных друг от друга по высоте контейнера. Причем, чем большей влагоемкостью характеризуется субстрат, тем меньше количество точек подпитывания обеспечивает равномерность развития земляники по ярусам. На опилках с одной точкой подпитывания

обслуживать от 100-200 м<sup>2</sup> до 0,5 га теплиц. Управляет системой электронный блок контроля.

Кроме этого, разными фирмами предлагаются готовые автоматизированные системы приготовления рабочего питательного раствора заводского изготовления.

Во Франции (Пчелкина З., 1983) метод получил название «Volumser». Его особенность в том, что для выращивания земляники изготавливают полиэтиленовые мешки диаметром не 15 см, а 20-25 см. Чтобы удержать усадку субстрата, посередине мешка делают перетяжку. Кроме того, как во Франции, так и в Нидерландах

прирост биомассы нижних растений по отношению в верхним составляет 39,5%, при двух – 54,4%, трех – 59,4%, в четырех – 57,0%. На субстрате из 50% перлита и 50% опилок достаточно только трех точек подачи питания, чтобы добиться такого же эффекта, а на субстрате из 3 частей перлита и 1 части опилок – 2 точек (табл. 54).

Однако полностью снять различия в степени развития и продуктивности растений верхнего и нижнего ярусов нам не удавалось ни в этом, ни последующих опытах. На эту особенность указывают также С. Мазини и Г. Сита (С. Massini, G. Sitta, 1979).

Лучшим, в данном случае, является субстрат, состоящий из 75% перлита и 25% опилок, а одни опилки, даже с преобладанием хвойных пород, нежелательны для вертикальной культуры из-за биологической активности и низкой влагоемкости (Копылов В.И., 1980).

**Таблица 54. Масса сырых растений и корней земляники через 100 дней после посадки, в зависимости от состава субстрата и равномерности распределения питательного раствора по высоте контейнера.**

| Состав субстрата                 | в 1 точке    |             | в 2 точки    |             | в 3 точки    |             |
|----------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|                                  | верхний ярус | нижний ярус | верхний ярус | нижний ярус | верхний ярус | нижний ярус |
| Масса нерасчлененных растений, г |              |             |              |             |              |             |
| Опилки 100%                      | 49,3         | 19,5        | 49,1         | 26,7        | 50,4         | 29,7        |
| Опилки 50% перл. 50%             | 63,7         | 22,1        | 52,3         | 35,2        | 73,2         | 53,8        |
| Опилки 25% перл. 75%             | 61,9         | 41,7        | 82,9         | 49,4        | 70,4         | 57,4        |
| Перл. 75% пенопл. 25%            | -            | -           | 61,5         | 59,7        | 61,3         | 62,2        |
| Масса корней, г                  |              |             |              |             |              |             |
| Опилки 100%                      | 13,3         | 9,2         | 17,4         | 10          | 12,1         | 9,7         |
| Опилки 50% перл. 50%             | 18,4         | 9,2         | 16,8         | 13,4        | 20,5         | 14,2        |
| Опилки 25% перл. 75%             | 20,9         | 17,2        | 22,0         | 16,3        | 22,6         | 19,5        |
| Перл. 75% пенопл. 25%            | -            | -           | 18,2         | 16,5        | 17,3         | 16,7        |

Более инертным биологическим наполнителем является верховой торф. Замена опилок на торф дает субстрат с лучшими характеристиками. Содержание торфа благоприятно сказывается на состоянии земляники. Растения развиваются более крупными, с интенсивной темно-зеленой окраской листьев. Содержание хлорофилла в них зимой находится на уровне 1778,8 мг/% на сухую массу, увеличиваясь до 3068,2 мг/% к началу лета. Это на 62,9% выше, чем у растений, выращиваемых на грунте и на 38,4-67,7% выше, чем на других субстратах, в том числе на одном перлите без добавления торфа.



**Рисунок 124.** Корни земляники через 60 дней после посадки. Субстрат: перлит (75%)+торф (25%).

и тепла) уже через 2-3 месяца вегетации весь субстрат становится пронизанным корнями земляники. Переплетение настолько прочное, что весь столб из субстрата и корней растений способен сохранять форму в вертикальном положении без полиэтиленовой оболочки (рис. 124). Длина корней достигает 50-60 см. В контроле, при выращивании на почве, показатели в 2-3 раза ниже.

В осенне-зимний период, со снижением температуры и освещенности темпы роста растений замедлены. Корни земляники в контейнерах до конца ротации сохраняют светло-желтую окраску и их длина неодинакова по ярусам. В верхнем ярусе она составляет 35-45 см, достигая 65 см у отдельных кустов, в нижней она меньше, и составляет 53,1-62,6% от длины верхних.

Вместе с ростом корней и листьев меняется масса растений, увеличиваясь от 8-9 г в период посадки осенью до 13-60 г к началу плодоношения весной. При этом размеры и масса растений нижнего яруса всегда остаются меньшими в сравнении с растениями верхнего яруса.

Обычно высокое содержание хлорофилла в листьях свидетельствует о приспособленности растений выживать в условиях низкой освещенности. При выращивании ранней земляники в теплицах это свойство особенно ценно.

Вариант с субстратом из 75% перлита и 25% торфа характеризуется и более высокой урожайностью.

Следовательно, из испытанных субстратов наиболее рациональным является сочетание 75% перлита и 25% торфа с 2-3 точками подпитывания.

Вскрытие контейнеров показало, что растения в целом и отдельные их части находятся в оптимальном развитии, темпы которого связаны с условиями выращивания, температурой окружающего воздуха и фенологической фазой. При благоприятном сочетании внешних факторов (обилие света

Соотношение массы надземной и подземной частей земляники изменяется в процессе вегетации от 0,2-0,3 до 3,0 и довольно стабильно по годам. Наибольшего значения оно достигает, как правило, у 4-х растений земляники верхнего яруса полиэтиленовых контейнеров, а наименьшего – в нижнем ярусе.

У земляники в грунте (контроль) белые активные корни, отрастающие в октябре-ноябре, в марте теряют активность, буреют и отмирают. Им на смену формируется новая корневая система из основания корневой шейки (табл. 55). Масса корней «грунтовой» земляники в конце вегетации составляла 45% от выращиваемой в контейнерах.

**Таблица 55. Изменение длины корневой системы земляники сорта Редганлит при выращивании на вертикально подвешенных контейнерах в процессе вегетации, см**

| Варианты                               | Ярусы             | Контрольные даты |      |       |      |       |      |       |
|--|-------------------|------------------|------|-------|------|-------|------|-------|
|  |                   | 15.03            | 1.04 | 15.04 | 1.05 | 15.05 | 1.06 | 15.06 |
| Растения на почвенных грядках          |                   | 11,1             | 12,7 | 14,4  | 17,9 | 17,8  | 20,1 | 19,9  |
| Растения на полиэтиленовых контейнерах | верхний           | 8,2              | 18,7 | 22,0  | 29,1 | 32,6  | 36,3 | 43,6  |
|  | средний           | 7,9              | 12,7 | 16,8  | 27,0 | 25,5  | 32,2 | 33,3  |
|  | нижний            | 7,6              | 11,9 | 16,4  | 24,6 | 26,6  | 26,3 | 27,3  |
|  | ср. на контейнер. | 7,9              | 14,4 | 18,4  | 26,9 | 28,3  | 31,6 | 34,7  |

Рост листьев характеризуется сдержанностью в зимний период и быстрыми темпами — в весенний (в конце февраля — марте), и совпадает с фенофазами цветения и роста завязи.

Учеты урожая и потенциала плодоношения показали, что на растениях, посаженных в декабре, как в грунте, так и на мешках формируется по 1-2 цветоноса, со средней массой ягоды 6-7г. Урожай в контейнере с куста составляет 51-59г, что на 15,7% ниже, чем в контроле (табл. 56).

**Таблица 56. Урожайность и масса ягоды земляники на полиэтиленовых контейнерах, рассада посажена в декабре.**

| Способ выращивания                                    | Сорт Горелла       |           |                        | Сорт Редганлит     |           |                        |
|---|--------------------|-----------|------------------------|--------------------|-----------|------------------------|
|   | урожай             |           | средняя масса ягоды, г | урожай             |           | средняя масса ягоды, г |
|   | с 1 м <sup>2</sup> | с 1 раст. |                        | с 1 м <sup>2</sup> | с 1 раст. |                        |
| На почвенных грядках.                                 | 707                | 58,9      | 5,8                    | 893                | 74,4      | 7,0                    |
| На полиэтиленовых контейнерах, в том числе по ярусам: | 1417               | 50,6      | 6,3                    | 1907               | 68,1      | 6,9                    |

|         |      |      |     |      |      |     |
|---------|------|------|-----|------|------|-----|
| верхний | 1954 | 69,8 | 7,1 | 2302 | 82,2 | 7,8 |
| средний | 1162 | 41,5 | 6,6 | 1640 | 58,6 | 6,1 |
| нижний  | 736  | 26,3 | 5,8 | 1098 | 39,2 | 5,1 |

Урожайность земляники с 1 м<sup>2</sup> полезной площади теплицы выше в 2-2,1 раза при использовании вертикальной культуры, что обусловлено большей плотностью посадки. Продуктивность растений на контейнерах по ярусам неодинакова и соответствует степени их развития. Урожай кустов верхнего яруса в 1,9-2,1 раза (в зависимости от сорта) превышает урожай кустов нижнего яруса.

Приведенные данные свидетельствуют, что, несмотря на различия темпов роста и развития в процессе вегетации, размеры кустов и их продуктивность в разных вариантах довольно близки, а увеличение количества растений на единице площади ведет, соответственно, к повышению урожайности.

Растения, посаженные на контейнерах в более ранний срок (в начале августа) к концу вегетации имеют по 12-15 листьев и до трех рожков. Урожайность таких растений выше, а индивидуальная продуктивность находилась в пределах 96-250 г/куст в зависимости от сорта и яруса размещения (табл.57). Урожай с растения верхнего яруса и «грунтовой» земляники практически одинаковый, однако средний урожай с одного куста на полиэтиленовых контейнерах уступал на 59%. Средняя масса ягод находится в пределах 7-12 г, а наиболее крупных по первым сборам – 20-45 г. Нестандартные (уродливые) ягоды чаще встречаются у сорта Крымская ранняя, а также на других сортах в нижних ярусах. Наиболее крупными, яркоокрашенными и привлекательными ягоды формируются у всех сортов на кустах верхнего яруса. Следовательно, для получения более высокого урожая ягод земляники на полиэтиленовых контейнерах рассадку следует высаживать на постоянное место не в декабре, а в июле — начале августа.

**Таблица 57. Сроки созревания и урожай земляники, посаженной на полиэтиленовых контейнерах в июле.**

| Сорта           | Начало созревания, дата | Урожай, кг/м <sup>2</sup> | % нестандартных ягод | Средн. масса ягоды, г |
|-----------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|
| Крымчанка       | 16.05                   | 2,93                      | 8,7                  | 8,8                   |
| Крымская ранняя | 10.05                   | 1,25                      | 10,3                 | 6,7                   |
| Горелма         | 19.05                   | 3,53                      | 4,0                  | 12,2                  |
| Редгонтлит      | 19.05                   | 6,03                      | 1,4                  | 11,8                  |

Приведенные данные свидетельствуют, что вертикальная культура на полиэтиленовых контейнерах повышает урожайность и улучшает условия труда. Однако она не лишена недостатков. Основным является неравномерность плодоношения растений по ярусам.

Несмотря на равномерное распределение питательного раствора по высоте контейнера, одинаковый посадочный материал, нижние растения отстают в развитии от верхних. Наличие цветоносов и продуктивность растений зависит от ярусности размещения. Для всех сортов эта зависимость одинакова: чем ближе к основанию контейнера размещены кусты, тем ниже их продуктивность (табл. 58). Несмотря на внешне удовлетворительное развитие, 40-60% растений нижнего яруса не имеют цветоносов. Они менее развиты, чем на верхних кустах, дают меньшее число созревших ягод. Здесь чаще встречаются повреждения и гибель растений.

Таблица 58. Количество репродуктивных органов и урожайность земляники на контейнерах в связи с ярусностью размещения.

| Ярусы<br>(сверху вниз) | Сорт Редгонтлит                       |               |                         | Сорт Горелла                          |               |                            | Сорт Крымчанка                        |               |                            |
|------------------------|---------------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------|----------------------------|
|                        | Кол-во<br>цветоносов<br>на раст., шт. | Урожай        |                         | Кол-во<br>цветоносов<br>на раст., шт. | Урожай        |                            | Кол-во<br>цветоносов<br>на раст., шт. | Урожай        |                            |
|                        |                                       | с раст.,<br>г | с 1 м <sup>2</sup> , кг |                                       | с раст.,<br>г | с 1 м <sup>2</sup> ,<br>кг |                                       | с раст.,<br>г | с 1 м <sup>2</sup> ,<br>кг |
| 1                      | 3,2                                   | 144           | 4,61                    | 2,8                                   | 124,6         | 4,01                       | 3,1                                   | 122           | 3,9                        |
| 2                      | 2,6                                   | 117           | 3,74                    | 2,6                                   | 115,7         | 3,7                        | 2,5                                   | 98,7          | 3,16                       |
| 3                      | 2,2                                   | 99            | 3,17                    | 2,4                                   | 106,8         | 3,41                       | 2,3                                   | 90,8          | 2,91                       |
| 4                      | 2,2                                   | 99            | 3,17                    | 2,4                                   | 108,8         | 3,41                       | 2,4                                   | 94,8          | 3,03                       |
| 5                      | 2,1                                   | 94            | 3,02                    | 2,1                                   | 93,4          | 3,00                       | 2,0                                   | 79,0          | 2,53                       |
| 6                      | 1,6                                   | 71            | 2,27                    | 1,5                                   | 66            | 2,11                       | 1,4                                   | 53,9          | 1,72                       |
| 7                      | 1,6                                   | 70            | 2,24                    | 1,1                                   | 48,4          | 1,55                       | 1,2                                   | 46,2          | 1,48                       |
| 8                      | 1,4                                   | 60            | 1,92                    | 0,9                                   | 39,6          | 1,27                       | 0,8                                   | 30,8          | 0,99                       |

*\*На контейнере размещено восемь ярусов растений, по четыре куста в каждом.*

Самыми продуктивными являются кусты верхнего яруса. Их урожай в 2-3 раза превышает урожай нижних кустов. Разница урожая по ярусам особенно заметна на сортах, образующих кусты с крупными листьями, что характерно для Крымчанки. Верхние растения этого сорта разрастаются и затевают нижние больше, чем другие сорта. В результате наблюдается значительное (на 19%) снижение количества цветоносов уже во втором ярусе.

Из рисунка 125 следует, что уменьшение количества репродуктивных органов начинается уже с верхних ярусов. Растения второго яруса развиваются довольно крупными, но, тем не менее, по степени развития и продуктивности уступают верхним. На следующих трех ярусах (12 растений) снижение происходит меньшими темпами. Затем опять продуктивность резко падает.

По данным таблицы 60 видно, что 20% урожая Редгонтлита формируется на 4 верхних кустах; а на следующих четырех – 15%, то есть с 8 верхних растений, получено 35% урожая. У Крымчанки 50% плодов вырастает на 12 верхних кустах. Нижние три яруса (12 растений) дают всего 20-25% урожая при общем количестве 32 растения на контейнере.

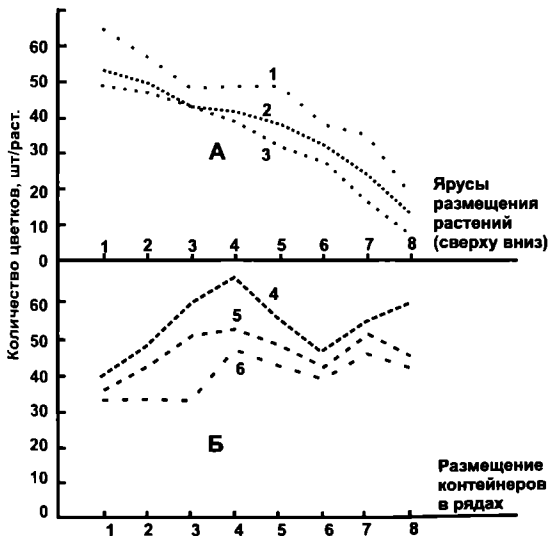


Рисунок 125. Наличие цветков на растениях земляники в зависимости от ярусности размещения на полиэтиленовых контейнерах (А) и местоположения контейнеров в теплице (Б). 1 - сорт Редгонтлит, 2 - Горелма, 3 - Крымчанка, 4 - растения на контейнерах первого ряда, 5 - второго, 6 - в среднем с 10 рядов.

Поиск причин, вызывающих слабое развитие кустов нижнего яруса, привел к заключению, что оно связано с внешними факторами, в частности с температурой и особенно с освещенностью. Наблюдения за температурой воздуха и субстрата в контейнерах показали четкую и постоянную связь с ярусностью, которая в свою очередь тесно связана с инсоляцией, температурой окружающего воздуха и другими условиями.

Температура субстрата в верхней части контейнера, как правило, выше, чем в средней или нижней. Температура субстрата в нижней части контейнера близка к температуре почвы на грядках. Градиент температур субстрата верхней и нижней части контейнера составляет 1,5-3°C, а по сравнению с почвой 1-3°C. В пасмурную погоду он меньше, а в солнечную — больше.

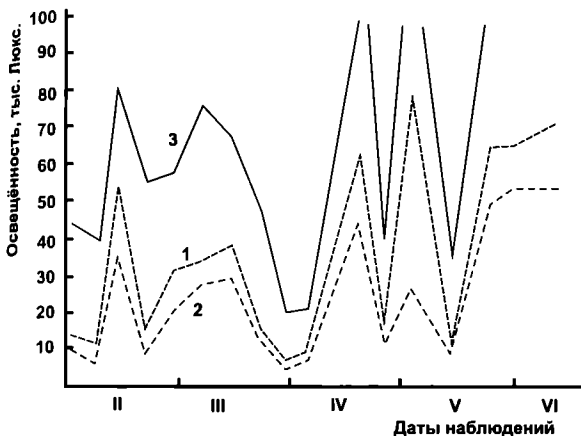
Таким образом, если температурные условия почвы и субстрата нижней части мешков одинаковые, то в верхней они значительно благоприятней для роста корневой системы земляники, особенно в начальный период, и это не может не сказаться на темпах развития растений.

Освещенность, постепенно нарастая от весны к лету, меняется в течение дня, всегда остается самой высокой на уровне верхних растений (рис. 126). Наиболее высокая освещенность и равномерное распределение света по ярусам наблюдаются на одиночных контейнерах и крайних контейнерах в рядах. В глубине рядов, среди других контейнеров из-за взаимного затенения разница в освещенности верхних и нижних растений особенно велика.

Соответственно освещенности, наименьшая разница в продуктивности верхних и нижних кустов наблюдается на отдельно стоящих контейнерах (в пределах 20-25%) и в крайних рядах, если контейнеров много, и они размещены в несколько рядов

Выше была показана связь между освещенностью в контролируемых условиях и степенью развития земляники. В данном случае также проявляется реакция на освещенность. Когда растения верхних ярусов достигают максимального развития, нижние кусты остаются в условиях освещения только рассеянным светом. Солнечные блики появляются на уровне границы второго и третьего ярусов, а на границе первого и второго ярусов прямой солнечный свет преобладает. В связи с тем, что растения нижних ярусов на рассеянном свете малопродуктивны, от них следует отказаться и ограничиться 16-18 кустами (на верхних ярусах), куда доходит прямой солнечный свет.

Длина контейнеров с учётом расстояния между ярусами и свободного участка в нижней части, необходимого для развития кор



**Рисунок 126.** Освещенность в пленочной теплице в солнечную погоду в середине дня в мае: 1 - освещенность на уровне верхних растений контейнера, 2 - на уровне нижних растений, 3 - на открытой площадке.

ней нижних растений должна составлять 150-160 см. Увеличению освещенности способствует белая или серебристая поверхность. Поэтому материалом для изготовления контейнеров должна служить белая (только не прозрачная) или серебристая плёнка. Пол теплицы также должен быть белым. Это может быть светоотражающая плёнка или побелка.

Одним из важных и малоизученных вопросов вертикальной культуры на полиэтиленовых контейнерах является потребность земляники в водном растворе питательных веществ.

Состояние земляники и ее урожайность связаны с объемом питательного раствора, поступающего в контейнеры. Корневая система таких растений изолирована от влияния атмосферных осадков и полностью зависит от того, когда и в каком количестве питательный раствор проходит через субстрат, заполняющий контейнер.

Растения в контейнерах, в которые питательный раствор подавали обильнее и он не усваивался, а излишки его в виде фильтрата через дренажные отверстия в основании мешка составляли

4-4,5 л/сутки, и растения на мешках, в которые подавали меньший объем раствора, и он усваивался почти полностью, а излишки в виде фильтрата составляли всего 0,1-0,3 л/сутки различаются по степени развития и продуктивности.

Сырая масса корней растений, выращенных на контейнерах, через которые проходило меньше питательного раствора, уступает растениям с более обильным питанием на 45,5%. Сырая масса целых растений и прирост биомассы различаются на 56%. Урожай с растений одного контейнера в варианте с более обильным питанием на 692 г, а средняя масса одной ягоды по всем сборам на 16% больше, чем в варианте с менее обильным питанием.

Растения реагируют на увеличение количества «избыточного» питательного раствора не только в интервале нескольких литров на один контейнер, но и в пределах одного литра на контейнер. Причем реакция земляники на изменение объема питательного раствора выражена более четко в интервале 0-1000 мл.

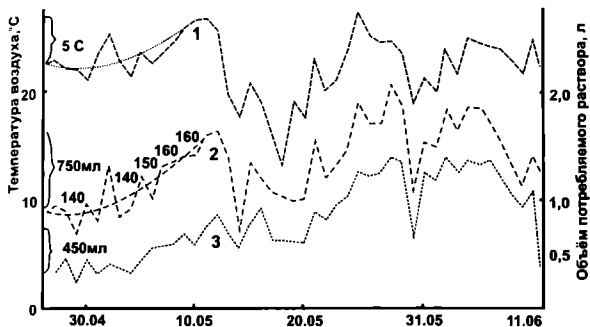
Следовательно, для удовлетворительного развития растений скорость фильтрации не должна быть менее 500 мл, в то же время не превышать 1000 мл/сутки на контейнер. Увеличение скорости фильтрации малоэффективно, так как увеличения биомассы не вызывает, но связано с ростом затрат на приготовление питательного раствора, строительство коллекторной системы для сбора и отвода фильтрата, либо с загрязнением окружающей среды если он будет попадать в грунт.

Количество расходуемого земляничкой питательного раствора тесно связано с температурой и влажностью окружающего воздуха, с возрастом растений. Оно возрастает по мере развития растений и нарастания испаряющей поверхности листьев (рис. 127).

В начале вегетации, когда испаряющая поверхность листьев еще небольшая, порядка 100-150 см<sup>2</sup>/куст., расход воды на одно растение составляет 12-25 г/сутки, а в целом на контейнер — 0,3-0,6 л/сутки. В дальнейшем, по мере увеличения площади листьев, повышается и потребление раствора. В первой половине апреля расход возрастает до 1,0 л/сутки. Температура воздуха в середине дня к тому времени поднимается до 30°C и выше.

В конце второй декады апреля по мере нарастания интенсивности вентиляции, температура воздуха снижается, что влечёт уменьшение расхода воды на испарение, несмотря на продолжающееся нарастание листовой поверхности.

Расчеты показали, что при температуре окружающего воздуха 20-22°C, каждым квадратным сантиметром листовой поверхности земляники на полиэтиленовых контейнерах в течение суток



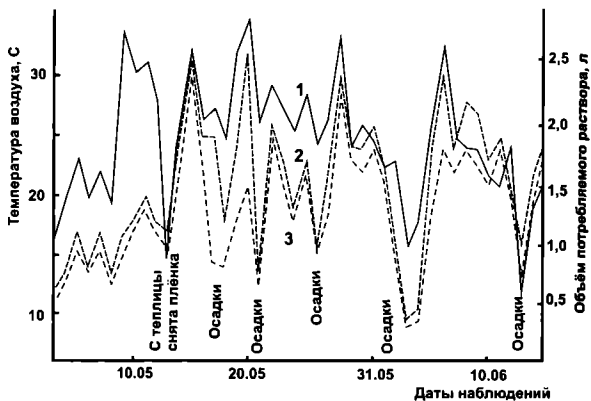
**Рисунок 127.** Суточное потребление питательного раствора земляникой в пленочной теплице при выращивании на полиэтиленовых контейнерах, сорт Ред-гангайт: 1 - среднесуточная температура воздуха, 2 - потребление раствора растениями, посаженными в декабре, 3 - потребление раствора растениями, посаженными в марте.

испаряется 0,13-0,27 мл воды (рис. 127, 1). По мере увеличения температуры возрастает и расход воды на испарение до 0,19-0,47 мл/см<sup>2</sup> в сутки. При этом более быстрыми темпами на кустах крупных (рис.127, 2) и медленнее на кустах слабых (рис.127, 3). Повышение температуры на 1°C влечет увеличение расхода раствора на 140-160 мл/контейнер растениями, посаженными в декабре и на 50-60 мл/контейнер растениями, посаженными в марте.

Максимальных размеров растения достигают в конце мая – начале июня. Относительная влажность воздуха к тому времени снижается до 50-60%, а суточная потребность в питательном растворе (при площади листьев 14000 см<sup>2</sup>/контейнер) увеличивается до 2660 мл.

Расход питательного раствора не одинаков в течение суток (рис. 128).

Период, когда теплица укрыта плёнкой, несмотря на довольно высокие температуры (до 30-35°C) характеризуется небольшим расходом питательного раствора, в пределах 1-1,4 л/сутки. Снижение влажности воздуха, его движение с ветром после снятия с теплицы плёнки способствуют увеличению испарения воды листьями. При этом потребление питательного раствора земляникой заметно возрастает. В дни с наиболее высокой температурой расход воды растениями увеличивается почти вдвое, достигая 2-2,6 л.



**Рисунок 128.** Суточное и дневное потребление питательного раствора растениями земляники в пленочной теплице при выращивании на полиэтиленовых контейнерах, сорт Редгонтлит. 1 - среднесуточная температура воздуха, 2 - потребление раствора за сутки, 3 - потребление раствора за день.

В дни с низкой температурой и особенно в пасмурную погоду потребление воды снижается до 0,8-1 л. Более продолжительные периоды пасмурной и, особенно дождливой погоды, даже при довольно высокой температуре воздуха вызывали снижение расхода воды до 0,3-0,4 л/сутки при хорошо развитой фитомассе.

Большая часть раствора расходуется днем (50-90% от суточного количества). При невысокой температуре его потребление в течение дня практически совпадает с суточным расходом. В периоды с высокой температурой испарение влаги продолжается и ночью. Поэтому доля дневного расхода воды снижается до 50-60%.

Таким образом, количество потребляемого растениями питательного раствора неодинаково как в течение суток, так и в процессе вегетации. Чтобы установить, какой объем воды необходим землянике на разных фазах развития, мы провели дозированную подачу раствора по 0,5; 1,0; 2,0 и 4,0 л на контейнер. Влагозарядку осуществляли один раз в день, утром.

Наблюдения за состоянием растений показали, что значительной разницы в их развитии до начала плодоношения не было, то

есть, объема 0,5 л/сутки было достаточно, чтобы земляника до вступления в плодоношение развивалась без значительных отклонений. Различия стали заметны в третьей декаде апреля. На мешках, в которые подавали по 0,5 л раствора, растения, начиная с верхних ярусов, стали вянуть и погибать. Ягоды на них окрашивались, не достигая характерного для сорта размера. Последними погибали кусты нижнего яруса.

Увядание совпадало с периодом, когда суточный расход влаги растениями одного контейнера находился в пределах 1,0 л. На две недели позднее проявились признаки увядания на контейнерах с зарядкой водой 1,5 л. На мешках, в которые подавали по 2,0 л раствора, подвядание кустов проявлялось эпизодически, в жаркие дни. В варианте с 4 литрами питательного раствора завядание не отмечено.

Учеты показали, что потенциальный урожай на контейнерах во всех вариантах был одинаковым и колебался в пределах 1600-1800 г (рис. 129). Однако из-за дефицита влаги в субстрате потери урожая составляли от 18,7 до 75,2%. Не отмечено снижения урожая на контейнерах, в которые поступало по 4 литра раствора, что согласуется с предыдущими наблюдениями, согласно которым расчетное количество питательного раствора, поступающего в контейнер в период наибольшего вегетативного развития, не должно быть ниже 2,5-2,6 л на испарение и 0,5-1,0 л на фильтрацию или 3-4 л в сумме.

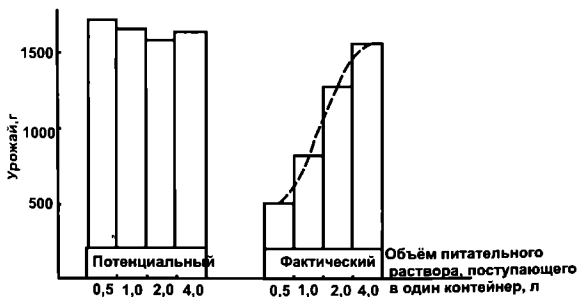


Рисунок 129. Урожай (потенциальный и фактический) с одного контейнера при дозированной подаче питательного раствора, пленочная теплица, сорт Редгонтлит.

Итак, удельный расход воды листьями земляники при мало-объёмном способе выращивания на полиэтиленовых контейнерах составляет 0,19-0,47 мл/см<sup>2</sup> в сутки. Объем потребляемого питательного раствора неодинаков по фазам развития и зависит в первую очередь от площади листовой поверхности, температуры и влажности окружающего воздуха. В начальной стадии до выдвижения цветоносов для земляники достаточно 0,5 л на контейнер в сутки, в фазу цветения и роста завязи — 1-1,5 литра, а в фазу плодоношения — не менее 3-4 литров.

Лучшие результаты развития и урожайности земляники дает проточный поливной режим, при котором излишки питательного раствора выделяются через дренажные отверстия в основании контейнеров в виде капельной жидкости до 0,5-1,0 л в сутки. В суточном цикле наибольший расход жидкости листьями земляники приходится на дневные часы. Поэтому подачу раствора в контейнеры целесообразнее проводить днем в один или несколько приемов, в зависимости от состояния и потребности растений.

Подводя итог проведенным исследованиям, можно отметить, что вертикальная культура земляники позволяет повышать плотность посадки растений, рационально использовать полезный объем культивационных сооружений, увеличивать урожайность с единицы площади до 3,5-6,0 кг/м<sup>2</sup> в зависимости от сорта, без снижения качества ягод. Чтобы получить такой урожай, посадку рассады следует проводить в июле-начале августа, как и в случае с грядовой культурой.

С целью улучшения условий освещенности и повышения продуктивности каждого куста земляники в нижнем ярусе контейнеры следует изготавливать из белой плёнки, а количество высаживаемых растений на один контейнер целесообразно ограничить до 16 шт., сократив длину контейнера со 180-220 см до 140-150 см.

В США и в Израиле используют и предлагают к внедрению модифицированный вариант вертикальной культуры — выращивание на колоннах, составленных из отдельных пластиковых секций (рис. 130).



Рисунок 130. Колонна из пластмассовых секций для вертикальной культуры.

Секции имеют форму усечённого конуса с четырьмя закруглёнными выступами-кармашками, в которые высаживают растения земляники. Вертикально, по центру колонны пропускают пластиковую трубку с капельницами, через которые осуществляется увлажнение питательным раствором корнеобитаемой среды.

Исследования, проведенные в Калифорнийском университете (США), показали, что из четырёх испытанных сортов Брайтон, Дуглас, Тафт, и Тайога наиболее урожайным является сорт Брайтон. Суммарный урожай, который поступал в течение 5 месяцев

у этого сорта, составил  $9,18 \text{ кг/м}^2$  у других сортов он находился в пределах  $5,3\text{-}7,2 \text{ кг/м}^2$ .

Такие колонны удобны в использовании, легко собираются и разбираются и могут быть установлены как в открытом грунте, так и в теплицах (рис. 131).



**Рисунок 131.** Выращивание земляники на секционных колоннах в теплице.

Положительные свойства агроволокна позволяют сооружать небольшие укрытия на 1-2 ряда таких колонн, несколько притеняя и создавая более благоприятный микроклимат температуры и влажности для роста и плодоношения земляники (рис. 132).

Широкое промышленное распро-



**Рисунок 132.** Секционные колонны с земляникой, укрытые агроволокном.

странение получила малообъёмная культура с горизонтальным размещением лотков (рис. 133).

В отличие от вертикальной культуры растения размещают здесь в горизонтальной плоскости на высоте около 150 см над уровнем грунта. Ко-

личество растений в расчёте на один квадратный метр полезной площади здесь меньше, чем в вертикальной культуре, тем не менее, она довольно высокая и достигает 10-11 раст./м<sup>2</sup>. Урожайность в весеннем обороте земляники достигает 5-7 кг/м<sup>2</sup> (рис. 134).

Для малообъёмной культуры используют узкие желоба шириной 22-25 см специальной конструкции, позволяющей отводить излишки питательного раствора из субстрата в дренажную и коллекторную сеть. Желоба устанавливают с небольшим уклоном, обеспечивающим отвод излишков питательного раствора в коллектор. В качестве субстрата используют торф, коковит, смешанные с перлитом, цеолитом или вермикулитом. Считается возможным бессменное использование субстрата в течение 3-5 ротаций, после чего требуется его замена на свежий.

Подача необходимых растениям элементов минерального питания осуществляется путём фертигации, либо раствор питательных веществ



Рисунок 133. Малообъёмная культура земляники на лотках.



Рисунок 134. Плодоношение земляники на лотках в А/Ф «Эдельвейс».



**Рисунок 135.** Малообъемная контейнерная культура земляники.

готовится заранее, в специальной ёмкости и подаётся растениям через капельные линии, проложенные вдоль лотков между рядами растений. Производительность капельниц должна находиться в пределах 2-4 л/час. Периодичность подачи питательного раствора, продолжительность

включения системы орошения зависит от степени развития растений, температуры и влажности окружающего воздуха. Расчётные параметры потребности земляники в питательном растворе показаны выше, в разделе «Вертикальная культура».

Последние годы получила распространение **малообъёмная контейнерная** технология выращивания земляники (рис. 135).

Контейнеры изготавливают из полипропилена. Заготовкам из пропилену придают определённую форму (рис. 136 А), позволяющую без значительных усилий собирать из них готовые к применению контейнеры (рис. 136 Б). Растения земляники высаживают в специально предусмотренные посадочные отверстия (рис. 136 В).

Стеллажи с контейнерами размещают на высоте 1,5 м через 50-60 см друг от друга. На одном контейнере высаживают 10-12 растений. Плотность посадки в теплице достигает 18-22 раст./м<sup>2</sup>. Использование контейнерной технологии позволяет максимально оптимизировать условия выращивания растений и создать благоприятные условия для ухода за земляникой и сбора урожая.

Описанные выше методы промышленного выращивания земляники на горизонтально расположенных лотках, на вертикально подвешенных полиэтиленовых контейнерах или на вертикальных колоннах, составленных из отдельных секций, вполне могут быть использованы в приусадебном тепличном хозяйстве. Однако автоматизация контроля климата, подготовки и контроля качества питательного раствора, слишком дороги для небольших теплиц, поэтому здесь могут быть применены другие методы выращивания, приемлемые на небольших площадях.



Одним из них может быть выращивание в вазонах, заполненных питательным субстратом. При длительной вегетации ограниченный объем питательной смеси, заключенный в горшках, оказывается недостаточным и необходимо позаботиться о дополнительных подкормках. Для этого используют вазоны с перфорированным дном, заполняют их почвенной смесью, высаживают растения и помещают в лотки, выстланные полиэтиленовой пленкой и заполненные нейтральным субстратом, не вступающим в реакцию с элементами питательного раствора.

**Рисунок 136.** Заготовка контейнера из полипропилена (А) и подготовка ее к работе (Б, В).

Вместо лотка можно использовать земляную траншею и, так же застелив пленкой, заполнить субстратом из перлита, кварцевого песка, мелкозернистого керамзита или их смеси.

Растения первое время развиваются за счет почвенной смеси. В дальнейшем корневая система увеличивается в объеме и проникает в субстрат лотка.

В начале землянику поливают чистой водой. В последующем в воду добавляют жидкое удобрение или смесь, состоящую из двух частей азотнокислого калия, трех частей сульфата аммония и пяти частей суперфосфата, взятых по массе. Норма расхода такой смеси составляет 6 г на литр воды.

Данный метод сводит к минимуму заражение субстрата и его дезинфекцию или замену, особенно, если пользоваться простерилизованной почвенной смесью. Основной недостаток этого способа — необходимость строгого контроля количества подаваемой воды и вносимых удобрений.



**Рисунок 137.** Использование контейнерной культуры для выращивания земляники на мульчированных грядках.

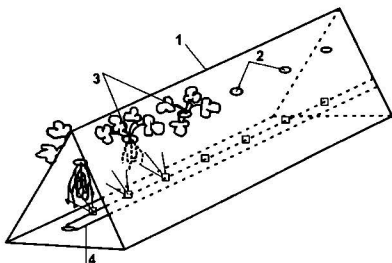
Если сложно заниматься приготовлением питательного раствора, землянику выращивают в пленочных контейнерах, заполненных питательным субстратом на органико-минеральной основе. Контейнеры из полиэтиленовой пленки (желательно белого цвета, чтобы за счёт отраженного света повысить освещённость в теплице в зимний период) укладывают на пол теплицы, на гряды (рис. 137), на соломенные тюки и т.п. В субстрат, во время его приготовления, добавляют комплексные удобрения длительного действия. В контейнерах прорезают посадочные отверстия и высаживают растения.

Поливают, стараясь не допускать переувлажнения или высыхания субстрата. При необходимости с поливной водой вносят удобрения.

Контейнеры с активным субстратом используют только в течение одной ротации. Поскольку корневая система изолирована, то распространение инфекции через субстрат и корни исключается.

Иногда в качестве субстрата используют воздух. Корни растения при этом периодически смачиваются раствором питательных веществ, а большую часть времени находятся в воздушной среде. Такая культура носит название аэропоника.

При использовании аэропонной культуры растения



**Рисунок 138.** Схема аэропонной установки для выращивания земляники: 1 - каркас, 2 - посадочные отверстия, 3 - растения земляники, 4 - труба с форсунками.

закрепляют на горизонтальных, а лучше на наклонных плоскостях, имеющих в сечении равнобедренный треугольник (рис. 138).

Корни свободно свисают с внутренней стороны плоскостей. К ним периодически под давлением подается мелкодисперсный раствор элементов минерального питания. Раствор адсорбируется тонкой пленкой на корнях и служит питанием растениям. Его излишки собираются в основании аэропонной установки и стекают в коллектор, из которого насосом нагнетаются в форсунки и вновь распыливаются в воздушной среде, где находятся корни.

Метод аэропоники относится к числу наиболее автоматизированных и в этом отношении перспективных. Его недостатком является невысокая надежность, так как даже непродолжительные сбои в подаче питательного раствора по техническим причинам приводят к отмиранию корней и гибели растений.

Следующий метод более прост и надежен, чем предыдущий. Его можно назвать проточной культурой. Неглубокий лоток или трубу, расположенные под небольшим уклоном, выстилают пленкой и пускают воду с растворенными в ней элементами минерального питания. Питательный раствор поступает непрерывно небольшим слоем со скоростью около 2 л/мин., постоянно смачивая корни. Для надежности системы на дно помещают узкую полоску нетоксичного и химически нейтрального пористого материала. Это предохраняет корневую систему от высыхания, особенно на ранних стадиях роста.

Раствор с нижней стороны лотка попадает в коллектор, откуда насосом подается в верхнюю часть лотка и цикл замыкается.

Поскольку поглощение отдельных элементов минерального питания проходит с разной интенсивностью, раствор периодически корректируют, добавляя в него вещества, находящиеся в минимуме.

#### **8.2.3.4. Приготовление питательного раствора для выращивания земляники на нейтральном субстрате.**

Все методы выращивания, основанные на культивировании земляники на нейтральном субстрате и использовании питательного раствора, требуют более-менее четкого представления о специфике минерального питания растений, о взаимодействии отдельных элементов между собой в растворе, умения правильно приготовить питательный раствор. Современная техника позволяет, когда известна формула питательного раствора и набор солей или удобрений, в автоматическом режиме готовить питательный раствор, контролируя его концентрацию и кислотность. Однако самые чувствительные приборы не в состоянии заменить интеллект человека.

когда требуется разобраться в причинах отклонения роста и развития земляники, не редко случающихся в практике производства. Поэтому и начинающему, и опытному гидропонисту требуются элементарные знания по основам правильного расчёта и составления питательного раствора.

Для разных растений и даже для одного вида растений, но на разных фазах развития требуются не одинаковые по составу питательные растворы. Это обусловлено тем, что по мере развития меняется потребность в отдельных элементах питания. Например, в начале роста землянике требуется больше азота и меньше фосфора, а во время роста завязи уменьшается потребность в азоте, но возрастает потребность в фосфоре и калии. Если оставить раствор неизменным, растения будут «жировать» в ущерб урожаю и его качеству.

Ткани растения состоят, в основном, из углерода, водорода, кислорода, азота и кальция. Углерод они поглощают из атмосферы, водород добывают из воды, а остальные элементы из почвы. Всего растениям для полноценного роста и плодоношения необходимо 11 элементов. Пять из них (азот, фосфор, калий, кальций и магний) поглощаются растениями в относительно больших количествах и называются макроэлементами. Другие шесть: железо, бор, марганец, молибден, медь, цинк также необходимы растениям, но в очень малых количествах. Их называют микроэлементами. Каждый из перечисленных элементов минерального питания нужен растениям для вполне определённых целей и не может быть заменён никаким другим. От них зависит жизнь растения, поэтому их называют жизненно важными.

**Азот.** Входит в состав всех белковых соединений, необходим для образования протоплазмы клеток, хлорофилла, играет важную роль в процессах роста. Избыток азота вызывает интенсивный и затяжной рост крупных листьев, обильное усообразование в ущерб урожаю. Недостаток азота проявляется в виде бледно-зелёной окраски листьев.

**Фосфор.** Отвечает за энергетический обмен в клетках. Стимулирует рост корней, особенно у молодых растений. Фосфор необходим для усвоения растениями азота. Симптомы проявления недостатка фосфора сходны с симптомами недостатка азота.

**Калий.** Отвечает за оводнённость тканей и органов растений. Участвует в образовании углеводов и белков. Обладает большой подвижностью. Когда в растении нехватает калия, он перемещается в молодые, активно растущие части. При правильном соотношении азота и калия растения поглощают эти элементы в равных количествах. При недостатке калия растения поглощают избыток азота.

**Кальций.** Нейтрализует кислоты, появляющиеся в процессе метаболизма. Используется растением в качестве строительного материала клеточных стенок, отвечая за их прочность, препятствует загниванию старых частей растения. Обнаруживается прежде всего в точках роста листьев и корней. Обилие кальция в питательном растворе приводит к связыванию железа в нерастворимые и недоступные для корней формы. Важное значение имеет соотношение между кальцием, калием и магнием. От этого соотношения зависят почти все функции растения.

**Магний.** Входит в состав хлорофилла. Его недостаток в растении приводит к уменьшению содержания хлорофилла в листьях. Поглощение тесно связано с наличием доступного фосфора.

**Железо.** Участвует в создании хлорофилла, хотя и не входит в его состав, как, например магний. Недостаток железа вызывает хлороз листьев. Замечено, что его поглощение связано с интенсивностью света. Чем интенсивнее свет, тем больше поглощается железа. Однако большие дозы растворимого железа губительны для растений.

**Сера.** Входит в состав белков. Участвует в создании хлорофилла. Сера требуется растениям в очень малых количествах. Нередко поступление серы с дождевой водой достаточно для снятия её дефицита в растениях.

**Бор.** Способствует перемещению ассимилятов по растению, активизирует деятельность верхушечной меристемы. Встречается во всех органах растения, но главным образом - в листьях. Способствует переходу кальция в растворимые формы. Недостаток бора вызывает покраснение жилок и некроз листьев, останавливает рост корней, а избыток быстро убивает их.

**Марганец.** Участвует вместе с железом в образовании хлорофилла, способствует поглощению азота, регулирует окисление и восстановление железа. Его недостаток приводит к хлорозу листьев. Большие количества марганца понижают растворимость железа.

**Цинк.** Способствует образованию хлорофилла, повышению жаро- и засухоустойчивости, устойчивости к болезням. Его недостаток вызывает развитие коротких междоузлий, мелколистность (розеточность), хлороз, некроз и опадание старых листьев. Избыток цинка препятствует поглощению железа, вызывает хлороз листьев и их опадание.

**Молибден.** Принимает участие в процессах метаболизма, в частности азотном и водном обмене, улучшает поглощение кальция. Недостаток молибдена вызывает хлороз листьев, замедление роста и усыхание верхушек побегов. Избыток приводит к изменению окраски листьев.

**Понятие о сбалансированных растворах.** Растения поглощают элементы минерального питания в виде химических соединений (анионов и катионов солей): азот в форме  $NO_3^-$ , фосфор –  $PO_4^{3-}$ , серу –  $SO_4^{2-}$ . Каждое из этих соединений имеет электрический заряд. У одних он отрицательный ( $NO_3^-$ ,  $PO_4^{3-}$ ) и их называют анионами, у других (калий, магний, кальций) – положительный, их называют катионами. Азот одинаково доступен, как в анионной ( $NO_3^-$ ), так и в катионной ( $NH_4^+$ ) форме.

Молекулы удобрений, которые используют для составления питательного раствора, в воде диссоциируют (распадаются) на составляющие – ионы, несущие положительный или отрицательный заряд. Например, растворяя в воде азотнокислый калий, мы получаем два соединения: положительно заряженный ион калия и отрицательно заряженный ион азотной кислоты (нитрат – ион).

Раствор считается уравновешенным или сбалансированным, когда количество положительно заряженных ионов уравновешивается количеством отрицательных ионов. В сбалансированных растворах создаётся среда, способствующая наиболее активной поглотительной деятельности корней.

В процессе питания, одни элементы поглощаются в больших количествах, например азот, а другие, например железо – в меньшей. В питательном растворе, в связи с этим содержание элемента питания должно быть тем большим, чем больше его требуется растениям.

С особой тщательностью необходимо регулировать содержание в растворе микроэлементов, так как их избыток всего на 1 мг/л может оказаться токсичным.

При составлении растворов необходимо учитывать ещё один очень важный фактор – примесь посторонних ионов. Их источником могут служить вода или химические соединения (удобрения). Они не поглощаются растениями, и со временем их концентрация в растворе повышается и становится токсичной. Такие растворы выбрасывают.

Питательные растворы составляют, исходя из того, что нужно растениям, а не на основе того, что они поглощают из раствора. Нужно тщательнее регулировать количество тех ионов, которое растения поглощают с наибольшей быстротой и лёгкостью, чтобы не задерживать поступление в растение ионов, поглощаемых медленно. Обычно растения берут из питательных растворов много азота, калия и фосфора. Поэтому в раствор их вводят в высоких, но не избыточных количествах, чтобы не повлиять на поглощение других элементов. Для того, чтобы избежать подщелачивания, в раствор часто вводят повышенные дозы фосфатов и сернистого аммония. Такие растворы являются буферными.

В проточной системе питания раствор доводят до исходного объёма непосредственно перед подкормкой, а раз в неделю в него добавляют необходимое количество сухих питательных солей.

**Расчёт и составление питательных растворов.** Многие читатели пожелают, очевидно, сами составлять питательные, смеси и экспериментировать с различными дозами питательных элементов, выбирая из них наиболее подходящие для конкретных климатических условий. Концентрацию питательных растворов можно выражать различными способами. Ниже описаны три наиболее употребительные из них: молярная концентрация (молярность), эквивалентная концентрация (нормальность), содержание элемента в мг/л.

**1. Молярные или мольные растворы.** Молярность раствора характеризуется количеством вещества в молях, содержащемся в 1 л раствора. Молярная масса вещества в г/моль численно равна относительной молекулярной массе в условных единицах. Её определяют сложением относительных атомных масс всех химических элементов, из которых состоит молекула вещества, и эта сумма будет соответствовать массе 1 моля вещества. Относительную атомную массу можно узнать в таблице Д.И. Менделеева. Например, относительная молекулярная масса азотнокислого кальция  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  равна 236. Следовательно, для приготовления 1 молярного (1М) раствора, берут 236г этой соли и растворяют в воде. Объём раствора доводят до 1 л. Если нужно приготовить 0,5 или 0,1 М раствор, в одном литре должно быть соответственно 118 г ( $236 \times 0,5$ ) или 23,6г ( $236 \times 0,1$ ) соли.

**2. Нормальные растворы.** Нормальные растворы отличаются от молярных тем, что для их приготовления в 1 л растворяют не грамм-молекулу, а грамм-эквивалент вещества или его часть. Грамм-эквивалент равен грамм-молекуле, разделенной на число валентностей. Например, азотнокислый кальций имеет две валентности, так как он состоит из двух молекул азотной кислоты ( $\text{HNO}_3$ ), в которых водород (2H) замещен кальцием. Следовательно, для приготовления 1Н раствора этой соли нужно разделить ее молекулярный вес на 2 и растворить в литре воды 118 г соли. Если готовят 0,5 или 0,1Н раствор, берут соответственно 59 г ( $118:2$ ) или 11,8 г ( $118:10$ ) этой соли и растворяют в литре воды.

**3. Простой способ выражения концентраций** (по М. Бентли, 1965). Начинающему гидропонисту концентрации питательных растворов наиболее понятны, если их выражают в миллиграммах питательного элемента в литре воды (мг/л). Во всех растворах обычно указаны дозы элемента, а не химического соединения. Если, например, надо ввести в раствор азотнокислый калий, в состав которого входят азот и калий, то следует помнить, что одно-

временно с 1 мг/л азота в раствор поступают и 2,8 мг/л калия.

Посмотрим теперь, как, пользуясь таблицами 59 – 68 можно составить питательный раствор, содержащий азота 200 мг/л, калия 300, фосфора 65, кальция 320 и магния 50 мг/л.

Чтобы понять механику составления растворов, начнем с азота, так как труднее всего сбалансировать в растворе именно его содержание. Нам нужно иметь в растворе 200 мг/л азота. В качестве источника азота возьмем азотнокислый калий. Из таблицы 67 видим, что с 1 мг/л азота связано 2,8 мг/л калия. Следовательно, при дозе 200 мг/л азота в раствор поступит 560 мг/л калия, а в нашей смеси его должно быть только 300 мг/л. Что же нужно сделать? Давайте поступим иначе и возьмем за исходную величину 300 мг/л калия. Из таблицы 67 ясно, что вместе с 1 мг/л калия внесится 0,36мг/л азота. Следовательно, вместе с 300 мг/л калия в форме  $KNO_3$  мы внесем  $300 \times 0,36 = 108$  мг/л азота.

Для приготовления 100 л раствора с содержанием калия 300 мг/л нужно взять 82,5 г азотнокислого калия ( $300 \times 0,275 = 82,5$ ). Сравнив полученную величину с соответствующей величиной в таблице 64, видим полное совпадение. Каждый раз нужно сравнивать свои расчеты с данными таблиц. Теперь остается внести  $200 - 108 = 92$  мг/л азота. Кроме того, надо внести еще и кальций, поэтому попробуем взять азотнокислый кальций. Обратившись снова к таблице 67, подсчитываем:  $92 \times 0,843 = 77,56$  г азотнокислого кальция. В таблице 62 указано, что при дозе 100 мг/л нужно взять 84,4 г азотнокислого кальция; это близко подходит к вычисленному нами количеству.

Одновременно с 1 мг/л азота в форме азотнокислого кальция в раствор поступает 1,4 мг/л калия. Следовательно, вместе с 92 мг/л азота мы вносим также и  $92 \times 1,4 = 128,8$  мг/л калия. Теперь мы уже имеем нужное количество калия и азота и, кроме того, 128,8 мг/л калия. Нужно внести еще  $320 - 128,8 = 191,2$  мг/л калия. Поскольку нам требуется также фосфор, попробуем взять монокальцийфосфат. Для внесения 65 мг/л фосфора нужно  $65 \times 0,737 = 47,81$  г монокальцийфосфата, вместе с которым в раствор поступят  $65 \times 0,60 = 39$  мг/л кальция. Таким образом, в растворе будет  $128,8 + 39 = 167,8$  г кальция. Нам нужно внести еще  $320 - 167,8 = 152,2$  мг/л кальция.

В серноокислом кальции играет важную роль только кальций, поэтому введем  $152,2 \times 0,169 = 25,80$  г серноокислого кальция. Теперь осталось внести только 50 мг/л магния.  $50 \times 1,073 = 53,65$  г серноокислого водного магния.

Теперь суммируем и составим смесь на 100 л раствора.

**Раствор № 1**

- |                         |        |               |                   |
|-------------------------|--------|---------------|-------------------|
| 1. Калий азотнокислый   | 82,5 г | K 300 мг/л    | N 108+92=200      |
|                         |        | N 108 мг/л    | K 300=300         |
| 2. Кальций азотнокислый | 77,6 г | N 92 мг/л     |                   |
|                         |        | Ca 128,8 мг/л |                   |
| 3. Монокальцийфосфат    | 47,8 г | P 65 мг/л     | P 65=65           |
|                         |        | Ca 39 мг/л    | Ca 128,8+39+152,2 |
| 4. Кальций сернокислый  | 25,8 г | Ca 152,2 мг/л | =320              |
| 5. Магний сернокислый   | 53,6 г | Mg 50 мг/л    | Mg 50=50          |

*Количество веществ указано на 100 л воды.*

**Раствор № 2.**

- |                         |         |             |                        |
|-------------------------|---------|-------------|------------------------|
| 1. Кальций азотнокислый | 168,8 г | N 200 мг/л  | Раствор содержит, мг/л |
|                         |         | Ca 280 мг/л | N P K Ca Mg            |
| 2. Монокальцийфосфат    | 47,8 г  | P 65 мг/л   | 200 65 300 319 50      |
|                         |         | Ca 39 мг/л  | соответствует          |
| 3. Калий сернокислый    | 75,0 г  | K 300 мг/л  | заданному составу, за  |
| 4. Магний сернокислый   | 53,7 г  | Mg 50 мг/л  | исключением            |
|                         |         |             | недостатка 1мг/л       |
|                         |         |             | кальция.               |

Таким количеством можно пренебречь.

**Раствор № 3**

- |                         |         |             |                       |
|-------------------------|---------|-------------|-----------------------|
| 1. Калий сернокислый    | 75,0 г  | K 300 мг/л  |                       |
| 2. Кальций азотнокислый | 43,8 г  | Ca 73 мг/л  | Раствор соответствует |
|                         |         | N 52 мг/л   | заданному составу     |
| 3. Натрий азотнокислый  | 95,3 г  | N 148 мг/л  |                       |
| 4. Суперфосфат простой  | 108,9 г | Ca 247 мг/л |                       |
|                         |         | P 65 мг/л   |                       |
| 5. Магний сернокислый   | 53,7 г  | Mg 50 мг/л  |                       |

**Раствор № 4**

- |                         |        |            |                       |
|-------------------------|--------|------------|-----------------------|
| 1. Суперфосфат простой  | 108,9г | P 65мг/л   |                       |
|                         |        | Ca 247мг/л | Раствор соответствует |
| 2. Кальций азотнокислый | 43,8г  | Ca 73мг/л  | заданному составу     |
|                         |        | N 52мг/л   |                       |
| 3. Аммоний сернокислый  | 34,4г  | N 75мг/л   |                       |
| 4. Натрий азотнокислый  | 46,8 г | N 73 мг/л  |                       |
| 5. Калий сернокислый    | 76,0 г | K 300 мг/л |                       |
| 6. Магний сернокислый   | 53,7 г | Mg 50 мг/л |                       |

Практически не нужно составлять раствор с точностью до десятых долей грамма. Соотношение различных элементов питания в растворах, рекомендуемых для различных культур, дается лишь в качестве основного ориентира. Посмотрим, нельзя ли, пользуясь таблицами, упростить ход составления растворов. Возьмем раствор для салата, общий объем которого должен быть равен 100 л, мг/л:

| N   | P  | K   | Ca  | Mg |
|-----|----|-----|-----|----|
| 200 | 80 | 200 | 200 | 50 |

Из таблицы 62 видно, что 150 мг/л азота можно получить из 126,4 г азотнокислого кальция, с которыми мы внесем также 210 мг/л кальция. 50 мг/л азота можно получить из 23,7 г сернокислого аммония. 100 мг/л калия можно получить из 25г сернокислого калия (табл. 64). 80 мг/л фосфора входят в состав 35 г монокалийфосфата, в котором содержится также еще 100 мг/л калия (табл. 63). 50 мг/л магния можно получить из 53,7 г сернокислого магния (табл. 66).

Следовательно, 100л питательного раствора для салата можно приготовить из солей следующего состава:

1. Кальций азотнокислый 126,4 г N 150 мг/л  
Ca 210 мг/л Раствор
2. Аммоний сернокислый 23,7 г N 50 мг/л N P K Ca Mg
3. Монокалийфосфат 35,0 г P 80 мг/л 200 80 200 210 50  
K 100 мг/л
4. Калий сернокислый 25,0 г K 100 мг/л вполне соответствует
5. Магний сернокислый 53,7 г Mg 50 мг/л заданному составу

Превышение дозы кальция на 10 мг/л не играет роли, потому что дозу этого элемента, можно доводить до 600-700 мг/л без вреда для растений.

Предположим, что некоторые из солей, входящих в состав раствора, невозможно приобрести и что в нашем распоряжении имеются только азотнокислый натрий, сернокислый калий, суперфосфаты и сернокислый магний. Составим раствор, пользуясь теми же таблицами. 200 мг/л азота можно получить из 128,6 г азотнокислого натрия (табл. 62). 200 мг/л калия входят в состав 50 г сернокислого калия (табл. 64). 80 мг/л фосфора можно получить из 132,9 г суперфосфата, который содержит также 304 мг/л кальция (табл. 63). 50 мг/л магния можно получить из 53,7 г сернокислого магния. Следовательно, мы получим раствор следующего состава:

1. Натрий азотнокислый 128,6 г N 200 мг/л
2. Калий сернокислый 50,0 г K 200 мг/л
3. Суперфосфат 132,9 г Ca 304 мг/л

- Р 80 мг/л
4. Магний сернокислый 53,7 г Mg 50 мг/л
5. Концентрация (сумма растворённых солей) 365,2 г

Состав полученного раствора отличается от заданного только тем, что в нем содержится 304 мг/л кальция вместо 200. В состав суперфосфата входит большое количество гипса, который слабо растворяется в воде и поэтому вряд ли все 304 мг/л будут доступны растениям. Эта смесь не совсем подходит для салата, потому что ему не требуется много натрия, а концентрация солей 365,2 г на 100 л воды слишком высока. Салатные растворы обычно содержат немногим более 265 г солей в 100 л воды.

Из солей, перечисленных в таблице 60, можно составить много различных комбинаций растворов, отвечающих любому заданному соотношению элементов питания. Если это покажется слишком сложным, повторите ход вычислений до тех пор, пока поймете, как они сделаны.

Приведенные в книге формулы растворов составлены с учетом разных соображений и проверены в многолетних опытах. Возьмем, например, раствор для салата. 50 мг/л азота, или 25% общей дозы, даны в форме сульфата аммония, который проявляет также буферное действие и предотвращает излишнее подщелачивание раствора. В смесь введены более растворимые формы кальция: азотнокислый кальций и монокальцийфосфат. Последняя соль использована потому, что салату требуется много фосфора, а суперфосфат чрезмерно повышает дозу кальция (304 мг/л), который к тому же медленно переходит в раствор. Для салата необходимо отношение азота к калию 1:1 и низкое содержание кальция, который, однако, должен быть легко доступен растениям. Поэтому всегда следует применять рекомендуемые растворы.

В таблице 59 указаны атомные веса, а в таблице 60 — химические формулы и молекулярные массы большинства солей, используемых для приготовления питательных растворов. Молекулярную массу любого вещества вычисляют путем сложения атомных весов элементов, входящих в состав вещества. В таблице 60 показано, что азотнокислый калий имеет формулу  $KNO_3$ . Атомный вес калия (K) — 39, азота (N) — 14 и кислорода (O) — 16. Молекулярный вес  $KNO_3$  будет:

$$39+14+16 \times 3=39+14+48=101.$$

Мы можем сказать, что 101 г  $KNO_3$  состоит из 39 г калия, 14 г азота и 48 г кислорода. Предположим, что в питательный раствор нужно ввести 200 мг/л азота. Если 101 г азотнокислого калия содержит 14 г азота, то для получения 200 мг азота в 1 л понадо-

$$\frac{101}{14} \cdot 200 = 1443 \text{ мг азотнокислого калия}$$

Для 100 л раствора концентрации 200 мг/л азота нужно взять 1443 мг  $\times 100 = 144,3$  г азотнокислого калия.

Такой способ вычисления применим к чистым солям. Фактически молекулярный вес азотнокислого калия равен 110, а не 101. Такое расхождение объясняется тем, что в техническом азотнокислом калии есть девять частей посторонних веществ. Поэтому технического азотнокислого калия на 100 л раствора нужно взять:

$$\frac{110}{14} \cdot 200 \cdot 100 = 157\text{г.}$$

Количество калия на 100 л раствора вычисляют аналогичным образом:

$$\frac{110}{39} \cdot 300 \cdot 100 = 84,5\text{г.}$$

Таким образом, 157 г азотнокислого калия обеспечат 200 мг/л азота, а 84,5 г этой же соли дадут 300 мг/л калия в 100 л раствора. Из таблицы 62 мы видим, что для получения 100 л раствора концентрации 200 мг/л азота нужно взять 152,4 г азотнокислого калия. Чтобы в 100 л раствора калий находился в концентрации 300 мг/л, азотнокислого калия требуется 82,5 г (табл. 64). Как видим, разница между результатами расчетов и данными таблиц несущественна.

**Таблица 59. Атомные массы (степень точности достаточна для приготовления раствора)**

| Название вещества | Символ | Атомная масса |
|-------------------|--------|---------------|
| Азот              | N      | 14            |
| Бор               | B      | 11            |
| Водород           | H      | 1             |
| Железо            | Fe     | 56            |
| Кальций           | Ca     | 40            |
| Кислород          | O      | 16            |
| Фосфор            | P      | 31            |
| Цинк              | Zn     | 65            |

| Название вещества | Символ | Атомная масса |
|-------------------|--------|---------------|
| Кобальт           | Co     | 59            |
| Калий             | K      | 39            |
| Магний            | Mg     | 24            |
| Марганец          | Mn     | 55            |
| Натрий            | Na     | 23            |
| Сера              | S      | 32            |
| Углерод           | C      | 12            |

Таблица 60. Химические формулы и молекулярная масса соединений, используемых для приготовления питательных растворов.

| Соединение                          | Химическая формула   | Молекулярн. масса | Синоним                                   |
|-------------------------------------|--|-------------------|---|
| <b>Аммоний:</b>                     |  |                   |   |
| Дигидрофосфат аммония               | $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$                             | 115               | Моноаммоний фосфат                        |
| Сульфат аммония                     | $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$                                   | 132               | Сернокислый аммоний                       |
| Нитрат аммония                      | $\text{NH}_4\text{NO}_3$                                       | 80                | Азотнокислый аммоний (Аммиачная селитра)  |
| <b>Кальций:</b>                     |  |                   |   |
| Хлорид кальция                      | $\text{CaCl}_2$  | 111               | Солянокислый кальций                      |
| Сульфат кальция (гипс)              | $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$                      | 172               | Сернокислый кальций Кристаллогидрат       |
| Нитрат кальция                      | $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$                                     | 164               | Азотнокислый кальций (кальциевая селитра) |
| Дигидрофосфат кальция               | $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | 270               | Монокальцийфосфат                         |
| Суперфосфат простой гранулированный | $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$                           | 750               | (16-18% $\text{P}_2\text{O}_5$ )          |
| Суперфосфат тройной                 | $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$                           | 310               | (36-40% $\text{P}_2\text{O}_5$ )          |
| <b>Магний:</b>                      |  |                   |   |
| Сульфат магния кристаллогидрат      | $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$                      | 246               | Эпсолит (13,7% $\text{MgO}$ )             |
| Сульфат магния ангидрид             | $\text{MgSO}_4$  | 120               | Сернокислый магний безводный              |
| <b>Калий:</b>                       |  |                   |   |
| Хлорид калия                        | $\text{KCl}$   | 74,5              | Солянокислый калий                        |
| Нитрат калия                        | $\text{KNO}_3$   | 101               | Азотнокислый калий (калиевая селитра)     |
| Дигидрофосфат калия                 | $\text{KH}_2\text{PO}_4$                                       | 136               | Монокалийфосфат                           |
| Сульфат калия                       | $\text{K}_2\text{SO}_4$  | 174               | Сернокислый калий                         |
| Нитрат натрия                       | $\text{NaNO}_3$  | 85                | Натрий азотнокислый (натриевая селитра)   |
| Карбамид                            | $\text{NH}_2\text{CONH}_2$                                     | 60                | Мочевина                                  |

Азотнокислый натрий, изготовленный разными фирмами, имеет неодинаковый состав, но разница бывает настолько мала, что ею можно пренебречь.

Пользуясь рассмотренным способом, легко вычислить дозы различных солей, разработать свои собственные таблицы, чтобы избежать расчетов при смене растворов. Каждый раз полезно сверить свои данные с показателями таблиц 59-68.

**Таблица 61. Округленные показатели растворимости соединений, используемых в гидропонике.**

|                              |       |                       |      |
|------------------------------|-------|-----------------------|------|
| <b>Аммоний:</b>              |       | <b>Магний:</b>        |      |
| Фосфорнокислый               | 1:2   | Сернокислый           | 1:2  |
| сернокислый                  | 1:2   | сернокислый безводный | 1:4  |
| азотнокислый                 | 1:2   | Марганец сернокислый  | 1:2  |
| Борная кислота               | 1:30  | <b>Калий:</b>         |      |
| <b>Кальций:</b>              |       | Хлористый             | 1:3  |
| хлористый                    | 1:2   | азотнокислый          | 1:4  |
| сернокислый                  | 1:400 | Монокалийфосфат       | 1:8  |
| азотнокислый                 | 1:2   | Калий сернокислый     | 1:10 |
| Монокальцийфосфат            | 1:60  | <b>Натрий:</b>        |      |
| Суперфосфат                  | 1:400 | Хлористый             | 1:2  |
| Медь сернокислая             | 1:3   | азотнокислый          | 1:2  |
| Железо сернокислое           | 1:2   | Мочевина              | 1:2  |
| Железо-аммоний лимоннокислый | 1:2   | Цинк сернокислый      | 1:2  |

**Таблица 62. Источники азота**

| Азот, мг/л | Калий азотнокислый Масса в г на 100 л воды | содержание калия, мг/л | Кальций азотнокислый Масса в г на 100 л воды | содержание кальция, мг/л | Сернокислый аммоний, масса в г на 100л воды | Азотнокислый натрий, масса в г на 100г |
|------------|--|------------------------|--|--------------------------|---|--|
| 30         | 22,9                                       | 56                     | 16,9   | 28                       | 9,5   | 12,1                                   |
| 40         | 30,5                                       | 112                    | 33,8   | 56                       | 19,0  | 25,7                                   |
| 50         | 38,1                                       | 140                    | 42,2   | 70                       | 23,7  | 32,2                                   |
| 60         | 45,7                                       | 168                    | 50,6   | 84                       | 28,5  | 38,6                                   |
| 80         | 61,0                                       | 224                    | 67,5   | 112                      | 38,0  | 51,6                                   |
| 100        | 76,7                                       | 280                    | 84,4   | 140                      | 47,5  | 64,4                                   |
| 150        | 114,2                                      | 420                    | 126,4  | 210                      | 71,3  | 96,6                                   |
| 200        | 152,4                                      | 560                    | 168,8  | 280                      | 95,2  | 128,6                                  |
| 300        | 228,4                                      | 840                    | 253,0  | 420                      | 142,3                                       | 190,4                                  |

Таблица 63. Источники фосфора.

| Фосфор, мг/л | Монокальцийфосфат      |                          | Суперфосфат<br>(16%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) |                          | Монокалийфосфат        |                        |
|--------------|------------------------|--------------------------|--|--------------------------|------------------------|------------------------|
|              | масса в г на 100л воды | содержание кальция, мг/л | масса в г на 100л воды                             | содержание кальция, мг/л | масса в г на 100л воды | содержание калия, мг/л |
| 30           | 22,0                   | 18                       | 50,0   | 114                      | 13,1                   | 37,5                   |
| 40           | 29,4                   | 24                       | 67,0   | 152                      | 17,5                   | 50,0                   |
| 50           | 36,9                   | 30                       | 83,8   | 190                      | 21,8                   | 62,5                   |
| 60           | 44,2                   | 36                       | 100,2  | 228                      | 26,2                   | 75,0                   |
| 65           | 47,8                   | 39                       | 108,4  | 247                      | 28,4                   | 81,25                  |
| 70           | 51,6                   | 42                       | 115,2  | 266                      | 30,6                   | 87,5                   |
| 80           | 58,9                   | 48                       | 132,9  | 304                      | 35,0                   | 100,0                  |
| 90           | 66,3                   | 54                       | 150,1  | 342                      | 39,4                   | 112,5                  |
| 100          | 73,7                   | 60                       | 167,2  | 380                      | 43,7                   | 125,0                  |

Таблица 64. Источники калия.

| Калий, мг/л | Азотнокислый калий     |                        | Сернокислый калий, масса в г на 100л воды | Хлористый калий, масса в г на 100л воды | Монокалийфосфат        |                          |
|-------------|------------------------|------------------------|---|---|------------------------|--------------------------|
|             | масса в г на 100л воды | содержание азота, мг/л |   |   | масса в г на 100л воды | содержание фосфора, мг/л |
| 20          | 5,5                    | 7,2                    | 5,0                                       | 4,1                                     | 7,0                    | 16                       |
| 40          | 11,0                   | 14,4                   | 10,0                                      | 8,2                                     | 14,0                   | 32                       |
| 50          | 13,7                   | 18,0                   | 12,0                                      | 10,1                                    | 17,5                   | 40                       |
| 60          | 16,5                   | 21,6                   | 15,0                                      | 12,4                                    | 21,0                   | 48                       |
| 80          | 22,0                   | 28,8                   | 20,0                                      | 16,5                                    | 28,0                   | 64                       |
| 100         | 27,5                   | 36,0                   | 25,0                                      | 20,6                                    | 35,0                   | 80                       |
| 150         | 41,3                   | 54,0                   | 37,5                                      | 30,9                                    | 52,5                   | 120                      |
| 200         | 55,0                   | 72,0                   | 50,0                                      | 41,5                                    | 70,0                   | 160                      |
| 300         | 82,5                   | 108,0                  | 75,0                                      | 61,8                                    | 105,0                  | 240                      |

Таблица 65. Источники кальция.

| Кальций, мг/л | Азотнокислый кальций   |                       | Суперфосфат простой    |                          | Монокальций фосфат     |                          | Сернокислый кальций, масса в г на 100л воды |
|---------------|------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|---|
|               | масса в г на 100л воды | Содержание азота мг/л | масса в г на 100л воды | содержание фосфора, мг/л | масса в г на 100л воды | содержание фосфора, мг/л |   |
| 50            | 30,1                   | 35,7                  | 22,0                   | 13,2                     | 61,4                   | 83,3                     | 23,7  |
| 100           | 60,3                   | 71,4                  | 44,0                   | 26,3                     | 122,9                  | 166,6                    | 47,5  |
| 150           | 90,5                   | 107,1                 | 66,0                   | 39,5                     | 184,5                  | 249,9                    | 71,4  |
| 200           | 120,0                  | 142,9                 | 88,0                   | 52,6                     | 246,0                  | 333,2                    | 95,0  |
| 300           | 181,0                  | 214,3                 | 132,0                  | 78,9                     | 368,5                  | 499,8                    | 142,5                                       |
| 400           | 245,5                  | 285,7                 | 176,0                  | 105,3                    | 490,4                  | 666,4                    | 190,0                                       |

Таблица 66. Источники магния.

| Магний, мг/л | Сернокислый магний (MgSO <sub>7</sub> H <sub>2</sub> O), масса в г на 100л воды | Магний сернокислый безводный, масса в г на 100л воды |
|--------------|---|--|
| 30           | 33,0  | 16,1   |
| 40           | 43,0  | 21,4   |
| 50           | 53,7  | 26,8   |
| 60           | 64,5  | 32,2   |
| 70           | 75,5  | 37,6   |
| 100          | 107,5   | 53,7   |

Таблица 67. Количество химических веществ, необходимое для приготовления 100л питательного раствора.

| Химическое соединение | Количество соединения (г) на 100 л питательного раствора при концентрации указанного в скобках элемента 1мг/л | Содержание других элементов, мг/л |
|-----------------------|---|-----------------------------------|
| Аммоний сернокислый   | 0,475 (N)   |                                   |
| Кальций:              |   |                                   |
| Сернокислый           | 0,169 (Ca)  |                                   |
| сернокислый (гипс)    | 0,475 (Ca)  |                                   |
| азотнокислый (для N)  | 0,843 (N)   | Ca 1,40                           |
| азотнокислый (для Ca) | 0,603 (Ca)  | N 0,71                            |

|   |            |         |
|---|------------|---------|
| Суперфосфат (16% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) для P    | 1,675 (P)  | Ca 3,8  |
| Суперфосфат (16% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) для Ca   | 0,443 (Ca) | P 0,26  |
| Магний сернокислый (MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O) | 1,073 (Mg) |         |
| <b>Калий:</b>   |            |         |
| хлористый   | 0,206 (K)  |         |
| сернокислый   | 0,250 (K)  |         |
| азотнокислый (для N)                                      | 0,763 (N)  | K 2,80  |
| азотнокислый (для K)                                      | 0,275 (K)  | N 0,36  |
| Монокалийфосфат (для P)                                   | 0,437 (P)  | K 1,25  |
| Монокалийфосфат (для K)                                   | 0,350 (K)  | P 0,80  |
| Монокальцийфосфат (для P)                                 | 0,737 (P)  | Ca 0,60 |
| Монокальцийфосфат (для Ca)                                | 1,228 (Ca) | P       |
| Натрий азотнокислый (для N)                               | 0,644 (N)  | 1,66    |
| Борная кислота  | 0,564 (B)  |         |
| Железо сернокислое  | 0,556 (Fe) |         |
| Марганец сернокислый                                      | 0,406 (Mn) |         |

**Таблица 68. Количество микроэлементов, необходимое для приготовления 100л раствора различной концентрации, мг/л.**

| Концентрация микроэлемента, мг/л | Железо             |                              | Марганец             | Бор            | Цинк             | Медь             |
|----------------------------------|--------------------|------------------------------|----------------------|----------------|------------------|------------------|
|                                  | железо сернокислое | Железосаммоний Лимоннокислый | марганец сернокислый | Борная кислота | цинк сернокислый | медь сернокислая |
| 0,025                            |                    |                              |                      |                | 11,0             | 11,0             |
| 0,05                             |                    |                              |                      |                | 22,0             | 22,0             |
| 0,25                             | 142,8              | 250,1                        | 107,1                | 142,8          | 107,1            | 107,1            |
| 0,5                              | 285,6              | 464,1                        | 214,2                | 321,3          | 214,2            | 214,2            |
| 1,0                              | 535,5              | 963,9                        | 428,4                | 606,9          | 428,4            | 428,4            |
| 2,0                              | 1106,7             | 1927,8                       | 892,5                | 1249,5         |                  |                  |
| 3,0                              | 1642,2             | 2697,7                       | 1320,9               | 1856,4         |                  |                  |
| 4,0                              | 2213,4             | 3619,9                       | 1751,3               | 2463,3         |                  |                  |
| 5,0                              | 2750,5             | 4783,8                       | 2177,7               | 3070,2         |                  |                  |

**Формы удобрений.** Азот доступен растениям в двух формах – в виде нитратного иона или иона аммония. Нитратные ионы содержатся в азотнокислом калии, кальции и натрии. Последнюю соль не следует применять как единственный источник азота. Ее лучше использовать в качестве дополнения к другим солям азота. Не поглощаемый растениями натрий постепенно накапливается в растворе и повышает его щелочность.

Аммиачный азот содержится в сульфате и нитрате аммония, а также в мочеvine. Нитрат аммония не обеспечивает хорошего роста, и поэтому его не нужно включать в питательные смеси. Аммиачный азот очень легко усваивается растениями. Слишком высокие его концентрации вызывают буйный рост растений. Аммиачный азот должен составлять не более 25% общего количества азота в растворе.

В промышленных гидропониках растворы готовят в больших количествах и каждое соединение вносят в резервуар отдельно. В этих условиях в качестве источника азота и растворимого кальция лучше всего использовать нитрат кальция. Однако нитрат кальция гигроскопичен и по этой причине возникают сложности с его хранением. По возможности приобретенный нитрат кальция нужно быстро использовать. В небольших хозяйствах лучше применять доступный и дешевый нитрат калия, но при этом надо использовать также другие источники азота, потому что нитрат калия содержит почти в три раза больше калия, чем азота.

**Калий** обычно вводят в питательную смесь в виде нитрата или сульфата калия. Очень важную роль играет соотношение между калием и азотом. При правильном соотношении указанных элементов растения поглощают их в равных количествах.

В питательные растворы часто вводят повышенное количество фосфора, чтобы придать устойчивость рН, когда нужно поддерживать его на уровне 6,5 или ниже.

**Фосфор** можно вводить в раствор в виде монокальцийфосфата, суперфосфата, фосфорнокислого аммония или фосфорнокислого калия. Если в качестве корневого субстрата используют щелочные материалы, то их следует насытить фосфором. Установлено, что нерастворимые фосфаты осаждаются на щелочном материале и содержание фосфора в питательном растворе следует поддерживать на уровне 120 мг/л, до тех пор, пока не установится постоянный рН. Если содержание фосфора поддерживается в пределах 65-80 мг/л, то раствор в поддонах будет иметь рН около 6 при использовании любой буферной смеси, рекомендуемой в разделе о питательных смесях.

**Кальций** в питательный раствор вводят в виде суперфосфата,

монокальцийфосфата, серноокислого или азотнокислого кальция. Кроме того, надо учитывать содержание солей кальция в воде, используемой для составления питательного раствора.

**Магний** в питательный раствор неизменно вводят в виде сульфата магния.

**Серу** в питательный раствор вводят в составе суперфосфата, который содержит много серноокислого кальция, в виде сульфата магния, калия или аммония или, наконец, в виде гипса или серноокислого кальция.

**Железо** при высокой концентрации (10 мг/л и более) вызывают гибель растений. Поэтому, в отличие от других элементов, в питательном растворе нельзя создать запасы железа. Его следует вводить в раствор часто, но небольшими дозами. В общем, можно сказать, что растения с тонкими листьями, например салат, требуют больше железа, чем растения с толстыми листьями, например кочанная капуста. Теневыносливые растения более требовательны, чем светолюбивые. Железо обычно вводят в питательный раствор в форме серноокислой закисной соли. Оно доступно растениям в кислом питательном растворе (рН ниже 7), но при щелочной реакции закись железа переходит в окись и выпадает в осадок, а растения сразу же начинают испытывать недостаток железа. Для тех растений, которые предпочитают рН 7 или выше, серноокислое закисное железо совершенно непригодно. Значительно большей растворимостью отличается железоаммонийная лимоннокислая соль; она доступна для растений даже при рН 8.

В последние годы химики разработали процесс обработки металлов, который значительно меняет их химические свойства. Этот метод получил название хелатирования. Слово «хелатирование» произошло от греческого «Kelos», что значит клешня. Образно говоря, хелат — это клешня, удерживающая ионы металла в растворе. При хелатировании поливалентные металлические ионы взаимодействуют с органическими реагентами (хелатирующими веществами). В результате химической инактивации поливалентных металлических ионов образуются устойчивые растворимые в воде хелаты.

Большинство хелатирующих веществ — это производные аминокарбоксильной кислоты. Одно из них — ЭДТУ — представляет собой этилендиаминтетрауксусную кислоту. Хелат железа — тяжелая темно-окрашенная жидкость, содержащая 5-8% железа, хорошо растворимая в воде. Железо в этом соединении находится в доступном для растений состоянии. Одновременно оно не вступает в реакцию с другими элементами, находящимися в растворе и не выпадает в осадок в отличие, например от серноокислой закисной соли.

**Бор** обычно вводят в раствор в виде борной кислоты.

**Марганец** вводят в питательный раствор в форме сернистой соли.

**Цинк** вводят в питательный раствор в виде сернистого цинка.

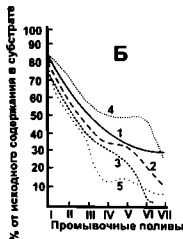
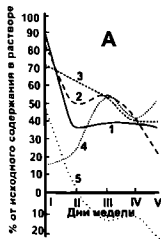
**Медь.** В питательную смесь обычно вводят сернистую соль меди.

На процесс поглощения элементов минерального питания растениями из раствора, а, следовательно, на рост и продуктивность земляники в малообъёмной культуре влияют многие факторы, которые нельзя не учитывать при её выращивании. Например, изучение ионообменных свойств субстратов показало, что, несмотря на их нейтральность, они способны поглощать и порой весьма активно, катионы и анионы.

Поглощение элементов питания зависит от состава субстрата. Чем выше его поглотительная способность, тем большее влияние он может оказать на разбалансировку питательного раствора. Так, в недельном цикле питания, в первый день полива адсорбция различными субстратами N, P, K, Ca, Mg составляла 10 - 45%. С увеличением числа поливов характер адсорбции элементов минерального питания менялся, что хорошо видно на рисунке 139.

Процесс носит волнообразный характер, что, возможно, связано с подвижностью поглощённых ионов и невозможностью образования стойких, труднорастворимых соединений.

Наиболее активно поглощение происходит в первые поливы, снижаясь в последующем. Фосфор и калий сорбируются субстратом значительно медленнее и в меньшей степени, что характерно



для первых трёх поливов. К концу пятого полива процент поглощения этих элементов субстратом достигает одинаковой величины с другими элементами, на уровне 50-70%.

Адсорбция катионов магния уже после второго полива доходит до 90%, но в последующие поливы наблюдается его десорбция в питательный раствор

**Рисунок 139.** Поглощение элементов минерального питания субстратом из раствора (А) и их выщелачивание из субстрата в процессе промывочных поливов (Б): 1 - азот, 2 - фосфор, 3 - калий, 4 - кальций, 5 - магний.

от 10 до 21% от ранее поглощённого количества. В последующие подпитывания выщелачивание магния возрастает, достигая максимума к концу недельного цикла полива (рис. 139 А).

Изменения, происходящие в питательном растворе при контакте с субстратом, подтверждаются показателями электропроводности. Она находится в прямой зависимости от хода поглощения элементов минерального питания субстратом. В субстрате с преобладающим количеством минеральной составляющей (перлита) над органической изменения электропроводности были наименьшими. Это свидетельствует о большей сбалансированности в таком субстрате процесса поглощение-отдача элементов питания.

Чтобы избежать накопления в субстрате большого количества поглощённых элементов минерального питания и их отрицательного влияния на сбалансированность свежего питательного раствора, были применены промывочные поливы водой, подкисленной до pH 5,5.

Во время промывочных поливов из субстрата активно выщелачиваются ранее поглощённые вещества. Во время первого промывочного полива вымывалось 15-25% поглощённых элементов минерального питания, во время второго – 50-60%. В дальнейшем выщелачивание продолжалось, но темпы его снижались. Так, если за первые два полива вымывалось до 60% адсорбированных веществ, то за четыре последующих только 20-30% (рис. 139 Б).

Полностью, поглощённые субстратом элементы не выщелачиваются даже при многократных поливах чистой водой. После 6-7 промывочных поливов в субстрате остаётся до 30% азота, 10% фосфора, 25% кальция, и 5% магния. Исключение составляет калий, который выщелачивается полностью.

Следовательно, во избежание излишнего накопления в субстрате элементов минерального питания и их отрицательного влияния на сбалансированность свежего питательного раствора, необходимы периодические промывочные поливы. Наиболее рационален недельный цикл, в котором 5 дней растениям подаётся питательный раствор, а два дня – чистая вода, подкисленная до pH 5,5.

В вертикальной культуре во время фильтрации питательного раствора через столб субстрата, происходит его подщелачивание с pH 5,5-6,0 до 7,5-8,3. Подщелачивание сопровождается первые два полива. В дальнейшем оно стабилизируется на уровне 6,5-7,2 и практически не меняется. В связи с этим, для получения в корнеобитаемой среде оптимального значения pH (для земляники 5,5), необходимо, чтобы питательный исходный раствор имел pH на уровне 4,0-4,5.

Для малообъёмной культуры земляники предложено несколько со-

ставов питательного раствора. Среди них раствор М. Бентли (табл. 69), Ф. Массатини (табл. 70), Г. Ферсини-Ринальди (табл. 71), Крымской опытной станции садоводства (КОСС, табл. 72)) и другие. Первые два предусматривают стабильный состав раствора, независимо от фазы развития растений, два вторых – дифференцированы по фазам развития.

Сравнительное испытание этих растворов показало их разное влияние на фитометрические показатели и продуктивность растений земляники. В начальный период вегетации влияние разного состава питательного раствора на рост растений проявлялось слабо. Различия становились заметными в фазу интенсивного роста — цветения, причём, это влияние было сильнее выражено на дифференцированных растворах.

**Таблица 69. Состав питательного раствора для земляники по М. Бентли.**

| Концентрация элементов, мг/л:          |            |
|--|------------|
| <b>N</b>                               | <b>P</b>   |
| <b>200</b>                             | <b>110</b> |
| <b>K</b>                               | <b>Ca</b>  |
| <b>140</b>                             | <b>280</b> |
| <b>Mg</b>                              | <b>50</b>  |
| 1. Магний сернокислый                  | 53,7г      |
| 2. Кальций азотнокислый                | 168,8г     |
| 3. Монокалийфосфат                     | 48,3г      |
| 4. Основной раствор микроэлементов «А» | 15,6мл     |
| 5. Вода                                | до 100л    |

*Примечание. Сухие соли смешивать нельзя.*

**Таблица 70. Состав питательного раствора для вертикальной культуры земляники по Ф. Массатини.**

| Соли                           | Граммов соли на м3 воды (г на млн.) | Миллиграммов элемента на 1л воды (мг/млн.) |       |        |         |         |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|-------|--------|---------|---------|
|                                |                                     | N  | P     | K      | Ca      | Mg      |
| Моноаммоний фосфат             | 223                                 | 27   | 60    | -      | -       | -       |
| Нитрат кальция                 | 615                                 | 73   | -     | -      | 104     | -       |
| Сульфат магния                 | 668                                 | -  | -     | -      | -       | 50      |
| Сульфат калия                  | -                                   | -  | -     | 300    | -       | -       |
| Всего                          | 2012                                | 100  | 60    | 300    | 104     | 50      |
| Микроэлементы (частей на млн.) | -                                   | Fe 4                                       | B 0,5 | Mn 0,5 | Cu 0,05 | Zn 0,05 |

Таблица 71. Состав солей для приготовления маточного и рабочего питательных растворов по М. Бентли и Ф. Массатини.

| Название и химическая формула соли  | Кг. соли на 50 л маточного раствора | Кол-во элементов по А/В, г/л | Количество маточного раствора, необходимого для приготовления 100 л рабочего раствора, мл. |              |
|---|-------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
|   |                                     |                              | по Бентли  | по Массатини |
| Аммиачная селитра, $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , (34%-N)                               | 32,6                                | N-114,1                      | 101,7  | -            |
| Аммафос, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ , ( $\text{P}_2\text{O}_5$ -50%, N-12%) | 13,6                                | P-42,1<br>N-32,6             | 266,7  | 353,8        |
| Сульфат калия, $\text{K}_2\text{SO}_4$ , ( $\text{K}_2\text{O}$ -16%)               | 5,0                                 | K-44,9                       | 333,3  | 375,4        |
| Сульфат магния, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , (Mg-16,3%)              | 12,6                                | Mg-41,1                      | 121,7  | 123,1        |
| Нитрат кальция, $\text{CaNO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (22,98%-Ca; 8,0%-N)       | 5,0                                 | Ca-22,9<br>N-8,0             | 140,0  | 52,3         |
| Микроэлементы   |                                     |                              | 150  | 153,8        |

Таблица 72. Состав питательного раствора для вертикальной культуры земляники по Г. Ферсини-Риналди.

| Фаза развития растений                         | Соотношение |     |     | Титр(мг/л) |      |      | Концентрация |      |     |
|--|-------------|-----|-----|------------|------|------|--------------|------|-----|
|  | N           | P   | K   | N          | P    | K    | соли         | p-ра | pH  |
| 1. Начало роста.                               | 0,6         | 1,0 | 0,8 | 12,3       | 22,2 | 17,9 | 52,4         | 0,9  | 7,0 |
| 2. Рост, цветение.                             | 1,0         | 1,5 | 1,7 | 12,0       | 18,4 | 20,8 | 51,2         | 1,2  | 6,8 |
| 3. Созревание.                                 | 1,0         | 2,0 | 3,0 | 11,0       | 22,0 | 33,0 | 66,0         | 1,5  | 6,5 |
| Количество элементов (мг/л) по фазам развития. | 1           | 120 | 200 | 160        | -    | -    | -            | -    | -   |
|  | 2           | 200 | 300 | 340        | -    | -    | -            | -    | -   |
|  | 3           | 200 | 400 | 600        | -    | -    | -            | -    | -   |

Таблица 73. Состав питательного раствора для вертикальной культуры земляники предложенный КОСС.

| Фаза развития растений.      | N   | P  | K   | Ca  | Mg  |
|------------------------------|-----|----|-----|-----|-----|
| 1. Приживание, рост листьев. | 95  | 40 | 233 | 150 | 50  |
| 2. Выдвижение цветоносов.    | 147 | 82 | 512 | 150 | 58  |
| 3. Цветение.                 | 147 | 82 | 233 | 150 | 50  |
| 4. Рост завязи, созревание.  | 157 | 63 | 512 | 150 | 104 |

Дифференцированное питание по фазам вегетации способствовало увеличению облиственности растений на 16-49% и накоплению сухого вещества в целом растении на 16% в сравнении со стабильными питательными растворами (вариант 1, табл. 74).

Следует отметить, что повышенное содержание азота в питательном растворе Бентли вызывало сильный рост, но не способствовало увеличению облиственности и площади листьев.

В опыте наблюдались значительные различия по накоплению сухого вещества между растениями земляники в вариантах с дифференцированным и стабильным питательными растворами. В начальный период вегетации дифференцированное питание за все годы исследований не дало ощутимой прибавки в образовании сухой массы. Заметное увеличение сухого вещества началось в период бутонизации – цветения. В этот период на лучших растворах (Ферсини-Ринальди и КОСС) сухая масса растений составляла 10,8-15,3 г. В период плодоношения сухая масса достигла 23,3-24,0 г на растение – на 15-27% выше, чем на стабильных питательных растворах.

Таблица 74. Параметры роста, развития и динамика накопления сухого вещества растениями земляники в зависимости от состава питательного раствора.

| Питательные растворы. | Высота растений, см | Кол-во листьев, шт/раст | Площадь листьев, см <sup>2</sup> /раст | Нарастание сухой массы растений земляники по месяцам, г. |        |      |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|--|--|--------|------|
|                       |                     |                         |  | Март   | Апрель | Май  |
| 1. Бентли             | 24,2                | 13,6                    | 991                                    | 6,7  | 10,1   | 20,7 |
| 2. Массатини.         | 23,9                | 17,1                    | 1119                                   | 6,7  | 11,6   | 23,3 |
| 3. Ферсини-Ринальди.  | 24,9                | 13,6                    | 1281                                   | 7,7  | 10,8   | 23,7 |
| 4. КОСС.              | 26,5                | 19,0                    | 1565                                   | 6,9  | 15,3   | 23,9 |

Потребление элементов питания земляничкой зависит от интенсивности нарастания сухой массы отдельных органов и изменения их минерального состава с возрастом. Максимум поглощения азота, фосфора, калия, кальция и магния наблюдается в фазы интенсивного роста и плодоношения с некоторым затуханием в период цветения. В период активного роста земляника усваивает 124-190 мг азота и 24-36 мг фосфора, а в период цветения только 47-121 мг азота и 24-36 мг фосфора.

Плодоношение земляники совпадает с нарастанием температуры и улучшением освещенности, что вызывает вторую волну роста вегетативной массы. В этот период растения земляники усваивают 142 мг азота, 27 фосфора, 205 калия, 182 кальция и 38 магния. Калий занимает особое положение, так как в основные фазы вегетации растения поглощают его значительно больше, чем азота.

Известно, что при высокой относительной влажности воздуха и низкой освещенности в теплице растения более требовательны к калию. Калий в это время стимулирует фотосинтез, как бы компенсируя недостаток света. Дифференцированное питание с высоким содержанием в питательном растворе калия способствует активному потреблению этого элемента и повышению продуктивности земляники (на 20%) по сравнению с раствором, приготовленным по Бентли, который содержит калия на 68% меньше (табл. 75).

**Таблица 75. Продуктивность растений земляники в зависимости от состава питательного раствора.**

| Питательные растворы | Кол-во рожков, шт/раст. | Кол-во цветоносов, шт/раст. | Урожай.         |                   | Средняя масса ягод, г |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|
|                      |                         |                             | На одно раст, г | Кг/м <sup>2</sup> |                       |
| 1. Бентли.           | 2,3                     | 4,7                         | 87,2            | 2,6               | 6,7                   |
| 2. Массатини.        | 2,9                     | 5,4                         | 109,1           | 3,3               | 7,4                   |
| 3. Ферсини-Ринальди. | 3,0                     | 5,8                         | 100,5           | 3,0               | 7,4                   |
| 4. Косс.             | 3,2                     | 6,4                         | 122,0           | 3,7               | 7,9                   |

Наибольшей продуктивности, высокому накоплению витамина С, общего сахара, сухого вещества, вкусовых качеств земляника достигла при применении дифференцированного питательного раствора, с соотношением потребляемых элементов минерального питания (N : P : K : Ca : Mg.) по фазам развития растений: в период от посадки до цветения 47: 10: 43: 32: 11; от цветения до образования ягод 33: 10: 57: 21: 9; в период плодоношения 34: 9: 57: 44: 13. При этом содержание в листьях азота находится на уровне 2,7.

3,0; фосфора – 0,40-0,50; калия – 2,0-2,7; кальция – 1,3-1,6; магния – 0,35-0,40% от массы сухого вещества.

На рост и продуктивность земляники в малообъемной культуре оказывает концентрация питательного раствора. Первоначально растения развиваются на всех концентрациях одинаково, за исключением самой низкой – 5,1 ммоль/л. В дальнейшем, по мере развития и нарастания вегетативной массы, становятся заметными различия по вариантам (табл. 76).

**Таблица 76. Продуктивность растений земляники в малообъемной культуре при разных концентрациях питательного раствора.**

| Концентрация питательного раствора, ммоль/л. | Кол-во цветоносов, шт/раст. | Урожай            |                   | Средняя масса ягоды, г. |
|--|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
|  |                             | На одно раст., г. | Кг/м <sup>2</sup> |                         |
| 1. 5,1                                       | 2,3                         | 56,1              | 1,7               | 6,0                     |
| 2. 10,2                                      | 3,5                         | 110,1             | 3,3               | 6,3                     |
| 3. 20,5                                      | 5,4                         | 124,5             | 3,7               | 7,4                     |
| 4. 30,7                                      | 6,0                         | 117,0             | 3,5               | 7,0                     |
| 5. 41,0                                      | 3,9                         | 102,0             | 3,1               | 6,0                     |

Повышение концентрации питательного раствора от 5,1 до 20,5 ммоль/л существенно влияет на прирост биомассы. Однако более высокие концентрации, особенно 41,0 ммоль/л вызывают бурный рост в ущерб урожаю.

В соответствии с полученными данными можно считать наиболее близкой к оптимуму для земляники концентрацию питательного раствора в пределах 20,5-30,7 ммоль/л.

Увеличение концентрации питательного раствора от 5,1 до 41,0 ммоль/л последовательно снижает содержание сахара в ягодах от 5,6 до 4,5%. Уменьшение концентрации раствора с 20,5 до 5,1 ммоль/л снижает содержание витамина С, общую кислотность и процент сухого вещества. Лучшими вкусовыми качествами характеризуются плоды на растениях земляники, выращенных на питательном растворе с концентрацией близкой к 20 ммоль/л.

От концентрации питательного раствора зависит поглощение растениями элементов минерального питания и их содержание в листьях. Растения, подпитываемые раствором с концентрацией 20-30 ммоль/л чувствуют себя наиболее комфортно, рост и плодоношение у них наиболее сбалансированы. В листьях растений в этих вариантах накапливается азота 2,4%, фосфора 0,4%, калия 1,8%, кальция 1,75%, магния 0,6%.

При снижении концентрации питательного раствора до 5 ммоль/л растения испытывают недостаток азота, фосфора и калия. Внешне это проявляется в бледно-зелёной окраске листьев, побурении краёв листовых пластинок, слабом росте и отсутствии вторичных цветочных. В листьях таких растений содержится азота 1,8%, фосфора 0,15%, калия 1,25%, кальция 1,80%, магния 0,48%.

Содержание азота в листьях увеличивается с возрастанием концентрации до 41 ммоль/л, фосфора и калия до 30 ммоль/л, кальция до 20 ммоль/л, а содержание магния мало зависит от концентрации раствора и колеблется в пределах 0,47-0,66% от массы сухого вещества.

Содержание элементов минерального питания меняется и по сезону года. Так, содержание калия в листьях в ранневесенний период было на 18-20% выше, чем в конце весны-начале лета.

Изучение соотношений N : P : K : Ca : Mg в растениях земляники показало, что при выращивании земляники на самой высокой (41,0) и самой низкой (5,1 ммоль/л) концентрациях питательного раствора потребление фосфора, кальция и магния затруднено. Продуктивность растений хорошо коррелировала с содержанием в листьях калия. В вариантах (20 и 30 ммоль/л), где потребление калия преобладало над азотом, продуктивность земляники была выше. В вариантах с самой низкой и с самой высокой концентрациями раствора, где поглощение азота было более высоким, чем калия, продуктивность растений заметно снижалась.

Выращивание земляники в малообъёмной культуре на нейтральном субстрате сопровождается более активным поглощением калия в сравнении с азотом, тогда как в грунтовой культуре больше поглощается азота и меньше калия. Согласно сведениям М. Бентли, в гидропонной культуре земляника поглощает азота и калия в одинаковом количестве.

Во время приготовления маточных и рабочих растворов следует придерживаться определённых правил.

Маточные растворы простых удобрений готовят в следующей последовательности. Суперфосфат заливают тёплой (30-40°C) водой и дают настояться в течение двух суток, периодически помешивая. Через двое суток прозрачный отстоявшийся раствор сливают в ёмкость и в нём растворяют остальные удобрения в последовательности: сернокислый калий, сернокислый магний, аммиачная селитра, обеспечивая при этом общий объём раствора 5 или 10 л или больше путем добавления необходимого количества воды.

Маточные растворы комплексных минеральных растворов готовят отдельно по каждому компоненту на весь период вегетации, или его часть, если состав питательных растворов меняется по фазам вегетации.

Объём маточных растворов определяют, исходя из ежедневной потребности растений в рабочем растворе. Потребность земляники в рабочем питательном растворе для проточной культуры показана выше.

Нередко маточные растворы хранят только в двух емкостях: в одной раствор макроэлементов, в другой – микроэлементов. Готовят раствор макроэлементов в специальной ёмкости предварительного приготовления, оборудованной электромешалкой из нержавеющей стали. Ёмкость наполняют горячей водой (например, 1000 л), pH воды доводят до 6,0 добавлением кислоты, затем загружают расчётное количество одного из удобрений и включают мешалку. После растворения в эту же ёмкость помещают следующее удобрение. Начинают готовить раствор с самых труднорастворимых удобрений. Для того, чтобы улучшить их растворимость, перед загрузкой добавляют комплексон ОЭДМ. Данный препарат не только улучшает растворимость удобрений, но делает раствор прозрачным и предупреждает отложение солей на выпускных отверстиях капельниц. При использовании импортных удобрений комплексон не применяют, так как он уже входит в их состав. Готовый раствор из ёмкости предварительного приготовления насосом перекачивают через фильтры в ёмкость для хранения маточного раствора. Такой маточный раствор долго не хранят, максимум – неделю.

При приготовлении рабочего раствора следят за его pH и концентрацией. В больших тепличных комплексах контроль осуществляют автоматически, с помощью стационарных приборов. В меньших объёмах для контроля электропроводности – ЕС, используют EC-meter model EC-93 (или другую модель), или TDS-метр. Их работа основана на измерении электропроводности жидкости. Чем выше концентрация, тем выше электропроводность раствора. Разница в приборах заключается в единицах измерения. Кондуктометр показывает электропроводность в S/cm (что легко перевести в мг/л), а TDS-метр сразу показывает концентрацию в ppm (что практически равно мг/л). Ppm (англ. Parts per Million, читается пи-пи-эм, «частей на миллион»). Например, если указано, что массовая доля вещества в смеси составляет 15 ppm, это означает, что на каждый килограмм смеси приходится 15 мг этого вещества.

Концентрацию кислоты (кислотность или pH) измеряют pH-метром, например марки pH-meter model PH-93.

Сразу же после приготовления раствора необходимо довести его pH до заданного уровня. В дальнейшем pH постоянно проверяют и корректируют добавлением кислых или щелочных удобрений.

Маточные растворы макро- и микроэлементов хранят в темных бутылках со стеклянными или резиновыми пробками или других светонепроницаемых и некорродирующих ёмкостях. На ёмкостях должны быть четкие надписи с указанием хранящегося раствора и количества миллиграммов элементов в 100 мл раствора.

Тем, кто не хочет сам составлять смесь микроэлементов, можно порекомендовать выпускаемые промышленностью готовые составы в виде таблеток или порошка, например, марки «Цеовит».

## 9. Вредители и болезни земляники и меры борьбы с ними.

### 9.1. Вредители земляники.

**Нематоды.** Различают земляничную (*Aphelenchoides Fragariae* Ritz-Bos.), стеблевую (*Ditylenchus Fragariae* Kir.), корневую нематоды (всего около 100 видов из родов: *Meloidogone*, *Pratylenchus*, *Longidorus*, *Trichodorus*, *Rotylenchus*). Нематоды распространены практически везде, где есть промышленная культура земляники.

Пораженные растения отстают в росте, принимают уродливую форму. Черешки приобретают красный оттенок, становятся короткими, на них нередко появляются неравномерные утолщения, в других случаях черешки становятся необычно тонкими и скользкими на ощупь с лилово-красной окраской, разрастаются прилистники, на листьях вместо 3 иногда появляются 5 листочков с крупными заостренными зубчиками и вздутиями на пластинках.

**Меры борьбы.** Нематоды способны до нескольких лет сохраняться в почве. Поэтому основными мерами борьбы является профилактика заболевания: использование заведомо здоровой рассады, своевременная смена участка в культурообороте, удаление сорняков, удаление как пораженных кустов, так и ближайших, находящихся с ними в контакте.

В качестве средства, гарантирующего гибель нематоды в рассаде, применяют водную термотерапию. Она позволяет одновременно избавиться и от клещей.

**Малый черный скосарь.** Распространен повсеместно, в отдельные годы развивается настолько, что способен погубить 50-70% растений. Вредитель – небольшой (до 4-5 мм) жук черного цвета со сросшимися надкрыльями. Личинки белые, безногие, согнутые, длиной около 5мм. Личинки и жуки зимуют в почве. Жуки появляются весной, повреждают листья, личинки питаются корнями земляники. Кусты, весной хорошо развитые, в период цветения и начала роста ягод вдруг вянут и погибают. Скосарь повреждает плантации очагами. Особенно сильно распространяется там, где землянику бесценно выращивают с течение 4 и более лет на одном месте.

**Меры борьбы.** При появлении жука плантацию обрабатывают 0,75%-ным раствором карбофоса (75 г препарата 10%-ного концентрата-эмульсии на 10 л воды).

Основными же являются профилактические меры: соблюдение культурооборота и регулярная смена участков, использование здоровой рассады.

Одним из эффективных способов борьбы как со скосарем, так и майским хрущом, является фумигация почвы аммиачной водой весной перед посадкой. При этом следует очень тщательно соблюдать меры предосторожности, так как аммиачная вода является весьма ядовитой жидкостью. Работа ведется в противогазах. Препарат вводят в мягкую, перекопанную почву на глубину 20-22 см с помощью гидробура по сетке 20х20 см. Испаряясь, аммиак отравляет личинок и взрослых особей. После участок поливают и сажают землянику.

На участках с невысокой карбонатностью безопасным и эффективным способом является посев алкалоидного люпина. Сеют его под зиму, весной перед цветением или во время цветения скашивают и заделывают в землю.

**Тля.** В теплицах она может доставить много хлопот, если не предпринять своевременные меры. Тля заселяет плотным слоем зеленоватой массы черешки листьев и цветоносы. Растение заметно слабеет. Рекомендуемые способы защиты с помощью табачного отвара, настоя горького перца и мыльного раствора малоэффективны.

Массовое ее размножение нередко совпадает с периодом созревания ягод, когда применение пестицидов исключается. Но есть простой и эффективный способ избавиться от этого вредителя. Тля не появляется, если между растениями земляники на 1 м посадить по 2-4 растения чеснока.

Хорошие результаты даёт применение хищной галлицы. Её раскладывают, раскладывая по 1-2 кокона на 1м<sup>2</sup> при появлении единичных очагов тли и отсутствии крылатой самки расселительницы. Если очагов больше и обнаружены крылатые самки, норму выпуска энтомофага увеличивают в 2-3 раза.

**Паутинный клещ** (*Tetranychus Urticae* Koch). Поврежденные растения (сначала отдельные листья, а затем целиком кусты) оказываются закутанными тонкой паутиной и засыхают. На паутине, особенно при солнечном свете, хорошо заметны мелкие, быстродвигающиеся беловатые насекомые - клещи. Размером они достигают 0,5 мм, однако на фоне листа из-за маскировочного зеленовато-желтого цвета невооруженным глазом их трудно заметить. Селится клещ на нижней стороне развитых листьев. Первые признаки поражения появляются на верхней стороне заселенных пластинок в виде множества мелких светлых точек.

Зимуют самки на сорняках, под опавшими листьями. Весной сначала развиваются на сорной растительности, затем перебираются на землянику. Вспышка численности вредителя приходится на вторую половину периода плодоношения. К тому времени ста-

новятся заметны очаговые поражения растений.

Раннее распознавание наличия клеща проводится путем периодического обследования и просмотра нижней стороны листьев под лупой.

**Меры борьбы.** Использование незараженной рассады, тщательное удаление с участка осенью и ранней весной старых листьев, содержание плантации в чистом от сорняков состоянии, частая (после сбора одного, максимум — двух урожаев) смена участка под земляникой и чередование культур.

Из биологических мер наиболее эффективно применение хищного клеща фитосейулюса. Его следует подселать, когда замечен вредитель, в соотношении хищник—жертва 1:25 или 1:50. Он настолько снижает численность вредителя, что в последующие годы вред паутинника незаметен.

Из других мер борьбы в теплицах рекомендуется окуривание сернистым газом. Для этого в плотно закрытом помещении после сбора урожая сжигают серу из расчета 0,5 кг препарата на 10 м<sup>2</sup> теплицы. На следующий день помещение проветривают.

**Земляничный клещ.** Вредитель — прозрачный клещ (*Transememus Pallidus Banks*) имеет небольшие размеры (самка до 0,2 мм, самец в 1-1,5 раза мельче) и невидим невооружённым глазом. Молодые особи имеют беловато прозрачный цвет, затем становятся стекловидно желтоватыми или слегка коричневатыми. Питается клещ соком молодых листьев, последние сморщиваются, приобретая желтовато маслянистый оттенок и обычно отмирают. Выжившие взрослые листья от здоровых отличаются своей морщинистостью. Сильно поражённые кусты земляники становятся карликовыми, их продуктивность снижается. Угнетение растений особенно сказывается во второй половине лета.

Земляничный клещ влаголюбив, особенно сильно размножается в районах с влажной теплой погодой. Его вредоносность возрастает по мере изменения климата с сухого и жаркого в южной зоне на влажный и тёплый в средней и более северной зоне. Повсеместно вредит при выращивании земляники в теплицах.

**Меры борьбы.** Использование для закладки плантаций только оздоровленного посадочного материала земляники. Для частичного уничтожения вредителя в начале роста листьев проводят обработку 0,2% раствором кельтана или 0,3% раствором карбофоса. После сбора урожая и скашивания старых листьев обработку повторяют.

**Малинно-земляничный долгоносик.** Вредитель — серовато-чёрный жук, длиной 2-3 мм (*Anthonomus Rubi Hrbst.*). Повреждает молодые листья, цветоножки и бутоны. В период бутонизации и цветения на кустах земляники можно встретить цветоносы с цве-

тоножками, лишёнными бутонов или с бутонами, висящими на тонкой плёночке. Это результат работы долгоносика. Наибольший вред жук наносит ранним сортам, выходя из почвы после зимовки и подъедая цветоножки на первых бутонах, дающих наиболее крупные ягоды. В эти бутончики самка жука откладывает по одному яйцу. Отродившиеся личинки питаются содержимым бутонов, здесь же они и окукливаются. Период развития личинки – 20-25 дней. Новое поколение жуков питается молодыми листьями, выгрызая в них узкие отверстия. Зимует под комочками земли на глубине 1-1,5 см или под растительными остатками.

*Меры борьбы.* Опрыскивание плантации земляники в период бутонизации (не позднее 5-6 дней до начала цветения) 0,15% суспензией метафоса, 0,15% эмульсией карбафоса или 0,2% суспензией гордоны (50% препарата).

**Земляничный листоед.** Вредитель – жёлто-бурый жук длиной 3-4 мм (*Galeructilla Tenella* L.). Питается листьями, жук выгрызает в них сквозные отверстия или извилистые ходы. Самка перед цветением откладывает на нижнюю сторону листьев или черешки листьев яйца, одиночные или небольшими группами. Через 10-15 дней отрождаются личинки и питаются листьями наподобие взрослых особей. Личинки жёлтые, длиной до 0,5 см, с коричневой головой и пятнами на спине, покрыты короткими, редкими волосками. Листья при сильном повреждении засыхают, а ягоды остаются недоразвитыми. Зимует жук под растительными остатками.

*Меры борьбы.* Те же, что и против малинно-земляничного долгоносика, а также борьба с сорняками, удаление ранней весной растительных остатков, рыхление почвы в междурядьях.

**Слизни.** Вредят несколько видов – *Agriolimax Agrestis* L., *Agriolimax Reticulatus* Mull и другие. Слизни выедают небольшую, а иногда практически всю внутреннюю часть ягоды, начиная с нижней стороны, соприкасающейся с влажным грунтом или подстилкой. Тело слизня покрыто мягкой кожей, обильно выделяющей слизь и остающейся на почве и растениях после передвижения вредителя. Слизни влаголюбивы, в сухую погоду вредят по ночам, а во влажную и днём. Зимуют молодые и взрослые особи. Размножаются, откладывая кучками яйца по 10-30 шт. в трещины и под комочки земли. Одна самка способна отложить до 400 яиц.

*Меры борьбы.* Своевременное удаление сорняков, мелиорация участка и устранение излишней влажности почвы. Отлавливание слизней на небольших участках путём раскладки досок, мокрой ветоши и тому подобное. Под них слизни забираются на день. Вредителей собирают и уничтожают. Хорошо предупреждает повреждение ягод слизнями мульчирование поверхности почвы плёнкой.

## 9.2. Болезни земляники.

**Серая гниль.** Распространена повсеместно, в отдельные годы с влажной теплой погодой, в период уборки способна поразить 30-60% ягод. Особенно быстро и массово развивается на загущенных, плохо проветриваемых участках, с длительным выращиванием земляники на одном месте. Очагами инфекции служат старые листья, сорняки, повреждённые ягоды.

Возбудитель болезни – гриб *Botrytis Cinerea* Pers. Поражает ягоды, листья, бутоны, цветки, плодоножки, завязи и полностью соцветия. Наиболее типично поражаются ягоды. На них образуются размягчённые, бурые, быстро увеличивающиеся пятна с сероватым пушистым налётом спор возбудителя на поверхности. Поражённые ягоды постепенно засыхают и мумифицируются. На листьях возникают крупные расплывчатые, тёмно серые или бурые пятна. Во влажную погоду на них появляется серый налёт конидиального спороношения. Плодоножки и завязи окольцовываются бурыми мокнувшими пятнами и позже засыхают.

Споры гриба легко распространяются ветром и каплями дождя. В течение лета образуется до 12 поколений спор. Поэтому недопустимо оставлять на участке поражённые серой гнилью ягоды и другие части растений. Полностью устойчивых сортов земляники к серой гнили нет.

**Меры борьбы.** Потери урожая от серой гнили можно свести практически к нулю, если землянику выращивать на мульчпленке с капельным способом орошения. Если схема посадки первоначально выдержана правильно, чрезмерно загущения растений не бывает. Контакт плодов с сухой пленкой, хорошее проветривание снижают заражение ягод серой гнилью даже в дождливую погоду до 2-5%.

Кроме того, ранней весной убирают старые листья, сорняки и компостируют или уничтожают их за пределами участка.

В период съема урожая нельзя оставлять неубранными загнившие ягоды. Чем тщательнее их убирают, тем меньше очагов инфекции остается.

Рекомендуемое многими авторами опрыскивания ранней весной фунгицидами – 2% нитрафеном, 3-4% бордосской жидкостью оказываются малоэффективными, так как массовое развитие гриба проходит в период созревания ягод.

**Мучнистая роса.** Возбудитель болезни – гриб *Oidium Fragariae* Harz поражает листовые пластинки, черешки листьев, усы, ягоды. Первоначально развивается на нижней стороне листовой пластинки. Там появляется мучнистый налет, затем розовая окраска, налет появляется и с верхней стороны. Пораженные листья сворачиваются.

чиваются лодочкой и отмирают. Бутоны, зараженные мучнистой росой, не дают завязи, а пораженная завязь не развивается. В районах с прохладным влажным летом болезнь распространена в открытом грунте и в теплицах, в южной зоне с сухим климатом — только в теплицах.

На поражённых листьях с двух сторон развивается нежный, мало заметный белый налёт. В годы вспышек болезни образуется обильный мучнистый налёт, особенно в центре розетки куста и на усах. Больные листья прекращают рост, становятся кожистыми, грубыми, края долек закручиваются во внутрь. Позднее на поражённых участках листьев появляются бурые некрозы или бурый «загар» с нижней стороны. Поражённые усы скручиваются, имеют курчавые, хлоротичные листья.

На бутонах, цветках и завязях мучнистая роса мало заметна. Однако в период цветения, при её развитии не происходит нормального опыления и оплодотворения, ягоды получаются недоразвитыми и уродливыми. Ягоды при этом покрываются восковым налётом, становятся сухими, приобретают грибной запах и привкус.

Для развития мучнистой росы нужен влажный тёплый воздух. Такие условия создаются, в первую очередь, в теплицах, где она может нанести наибольший вред. В районах с влажным летом мучнистая роса развивается также в открытом грунте в течение всего сезона и очень истощает растения. Размножается гриб спорами, которые распространяются воздушными токами и с посадочным материалом.

*Меры борьбы.* Использование здорового материала. Сбор и сжигание старых растительных остатков — листьев, сорняков, укоренившихся усов. Обработка при появлении первых признаков заболевания весной в период бутонизации 0,5% раствором коллоидной серы (50 г препарата 70-80% смачивающего порошка на 10 л воды). Обработку повторяют после сбора урожая, затем через 10-12 дней.

**Белая пятнистость.** Широко распространённая болезнь. Она поражает до 70% листьев, причём отмирает 30-35% листовой поверхности и существенно снижается продуктивность растений.

Возбудитель — гриб *Ramularia Tulasnei* Sacc. Кроме листьев он поражает черешки и соцветия, реже плодоножки и ягоды. Пятна образующиеся на листьях многочисленны. Сначала они бурые, округлые, без ободков. Позднее пятна сливаются и листья засыхают. Чаше болезнь проявляется на старых листьях. Пятна на них белые, диаметром 1-2 мм с яркой пурпуровой каймой. Центральная часть пятна потом выпадает, что характерно только для белой пятнистости. На соцветиях, черешках и усах пятна овальные, вытянутые

вдоль этих частей растений, углублённые, бурые со светлым центром. При сильном поражении образуются перетяжки и надломы. На пятнах наблюдается слабо заметный налёт светлых спор гриба, которыми и происходит заражение здоровых растений. Наиболее массовое распространение белой пятнистости наблюдается в первой половине лета.

*Меры борьбы.* Использовать для посадки сорта, устойчивые к белой пятнистости. В целях профилактики необходимо удалять с плантации и уничтожать больные листья и усы, а весной нужно удалять не только сухие, но и поражённые живые листья.

Поздней осенью или ранней весной проводят искореняющие обработки рекомендованными для борьбы с серой гнилью пестицидами. В течение вегетации рекомендуется обработка 1% бордосской жидкостью в период начала бутонизации, затем через 10 дней и сразу после уборки урожая.

**Бурая пятнистость.** Распространённое заболевание, приводящее к отмиранию до 30-50% активной листовой поверхности листьев, что сильно ослабляет растения. Максимального развития болезнь достигает во второй половине лета, в период закладки цветковых почек, то есть формирования урожая будущего года.

Возбудитель – гриб *Marssonia Potentillae* f. *Fragariae* Ohl. Поражает листья, черешки, усы, реже чашелистики. Пятна на листьях пурпуровые, сначала мелкие, позже увеличивающиеся, угловатые или неправильной формы. При отмирании ткани листа имеют бурю окраску. На их поверхности в беспорядке располагаются чёрные, блестящие выпуклые точки – конидиальные ложа гриба. На усах и черешках листьев пятна мелкие, слегка вдавленные, редко с заметным спороношением. Споры распространяются с каплями дождя и насекомыми.

Наиболее благоприятные условия для развития гриба создаются при повышенной влажности воздуха, умеренной температуре и наличии капельно-жидкой влаги. Наибольшего развития болезнь достигает весной и в конце вегетации. Зимует гриб на поражённых листьях, весной образует споры и вызывает новое заражение здоровых молодых листьев.

*Меры борьбы.* Те же, что и с возбудителем белой пятнистости.

**Коричневая (угловатая) пятнистость.** Распространённое заболевание, вызывающее во второй половине вегетации массовое поражение с последующим отмиранием листьев, в результате чего растения слабеют и это сказывается снижением зимостойкости растений и урожая будущего года.

Возбудитель гриба – *Zythia Fragariae* Laib. Он поражает листья, черешки, плети усов, чашелистики, плодоножки и ягоды. Пятна на

листьях образуются в июне-июле. Сначала они округлые, пурпуровые, затем в центральной части становятся серо-коричневыми. По краю пятен долго сохраняется пурпуровое окаймление. Позже пятна быстро увеличиваются, распространяются вдоль жилок, между жилками или от краёв листьев к центру и приобретают угловатую форму. По жилкам и на поверхности пятен во влажную погоду в конце лета образуются пикниды гриба, образующие много конид, выступающих из пикнид светлыми слизистыми усиками. На плетях усов и черешках листьев пятна коричневые, размягчающиеся, позже некротические, возникают перетяжки. На чашелистиках возникают некрозы.

Зимует гриб на поражённых листьях, вызывая весной новые заражения.

*Меры борьбы.* Те же, что и другими пятнистостями.

**Вертициллезное увядание.** Возбудитель – гриб *Verticillium albo-atrum* Rein. et Berth. Заболевание способно, если оно возникло в первый год, к третьему году вызвать увядание и гибель 30-50% растений.

Гриб (по Э. А. Власовой и Э. И. Лариной) поражает сосудистую систему, корневую шейку, розетку куста и корни. Заболевший куст вначале «оседает», затем начинается радиальное полегание листьев. В центре куста появляются мелкие хлоротичные листья, растение окрашивается в красновато-желтый цвет.

На срезе больного корневища заметно коричневое кольцо сосудов. У сильно поражённых кустов окрашиваются, кроме того, сосуды в черешках листьев и в усах.

Начинает проявляться болезнь в период роста завязи. Возбудитель способен жить на многих сорняках и овощных культурах. Они же могут быть источником инфекции. Основным источником заражения является почва, где гриб сохраняет жизнеспособность несколько лет.

*Меры борьбы.* Своевременное чередование культур и участков, использование здоровой рассады, содержание плантации в чистоте от сорняков. Заболевшие растения, а также внешне здоровые растения, но находящиеся в контакте с больными, удаляют и сжигают, почву в этих местах дезинфицируют 2% нитрафеном (200 г препарата-60% пасты на 10л воды) или 4-5% раствором железного купороса (400-500г на 10л воды) из расчета 4-5 л на лунку от вынутого растения. Молодые кусты на это место можно высаживать не раньше весны следующего года.

Переносчиками болезни могут быть картофель, томаты, огурцы, малина, крыжовник, вишня. Эти культуры не следует выбирать в качестве предшественника земляники.

**Фитофторозная (кожистая) гниль** – одно из наиболее вредоносных заболеваний земляники. Оно приводит к снижению урожая ягод на 15-20%, а в отдельные годы почти к полной потере урожая.

Возбудитель – гриб *Phytophthora Cactorum* Schroet. Он поражает все надземные органы растения: ягоды, бутоны, цветки, соцветия, во влажные годы, кроме того, – верхушки стеблей, точки роста. Наибольший вред гриб наносит ягодам.

На зрелых ягодах образуются коричневые с лиловым оттенком твердые кожистые пятна. Пораженная мякоть становится упругой и не отделяется от остальной части ягоды. Больные ягоды – горькие. Зеленые плоды покрываются светло-коричневыми пятнами с более темным центром и легкой каймой, приобретают жесткость и горький вкус. Вся пораженная ткань пронизывается мицелием гриба, там же образуются летние (зооспорангии) и покоящиеся зимние (ооспоры) споры. Постепенно ягоды ссыхаются, мумифицируются.

Пятна на пораженных бутонах, цветках и соцветиях имеют неправильную форму и коричневую окраску. Наблюдается некроз точки роста, через которую гриб проникает в верхнюю часть стебля. При этом стебель буреет, отмирают основания черешков листьев и розетка куста. Гриб может проникать и в корни, но редко.

На всех пораженных органах, особенно на ягодах, при влажной погоде образуется густой белый налет гриба. Развитию фитофторозной гнили способствует наличие капельно-жидкой влаги. Поэтому вспышки болезни наблюдаются после дождей и обильных рос. Проявляется заболевание в конце мая на розетках и соцветиях, в июне оно обнаруживается на бутонах и цветках. Максимального развития фитофторозная гниль достигает в конце июня – июле, когда сильно поражаются ягоды. Зимует гриб в виде покоящихся спор (ооспор) на зараженных растительных остатках и в почве, а также в живых розетках кустов.

В южных районах страны землянику поражает еще гриб *Phytophthora fragariae* Nick. Он поражает только корни. Центральный осевой цилиндр корня при этом краснеет. Больные кусты выглядят угнетенными, имеют мелкие красноватые листья и в конечном итоге увядают. Передается заболевание с посадочным материалом. Сохраняется гриб в почве.

В Северо-Западной зоне очаги этой болезни пока не зарегистрированы. Однако, чтобы своевременно предупредить ее распространение, необходимо тщательно осматривать плантации для выявления растений земляники, отличающихся покраснением центрального цилиндра корня.

Иммунные к заболеванию сорта неизвестны.

*Меры борьбы.* Обязательными являются очистка плантаций земляники от остатков пораженных растений и немедленное их уничтожение. Следует осуществить возможный дренаж почвы, чтобы избежать ее переувлажнения. Развитие фитофтороза снижается при хорошем проветривании рядов земляники, отсутствии излишней загущенности посадок, мульчировании участка сухой чистой соломой.

Ввиду совпадения максимума развития болезни с периодом плодоношения земляники химические обработки невозможны, так как теряется товарная ценность ягод. Поэтому основное значение приобретают фитосанитарные мероприятия и ранневесенние искореняющие обработки, которые проводят теми же препаратами и в тех же концентрациях, что и против серой гнили.

Учитывая способность возбудителя фитофторозной гнили поражать овощные, кустарниковые, плодовые (грушу, яблоню) и косточковые культуры, не следует располагать землянику в междурядьях сада.

В местах, являющихся очагами болезни, нельзя сажать землянику на участках с зараженной почвой ранее, чем через 6-8 лет.

Главным же условием борьбы с фитофторой является использование оздоровленного посадочного материала, строгое соблюдение культурооборота и фитосанитарных норм.

**Фитофтороз, или покраснение осевого цилиндра корня.** Поражает корневую систему. Проявляется в теплые сухие дни мая-июня месяцев в виде внезапного увядания всего растения или его нижних листьев. Заболевание сопровождается покраснением осевого цилиндра корня, которое бывает больше всего заметно в начальной стадии болезни. Позднее боковые корни и мелкие корешки отмирают и остаются только более крупные, почерневшие в нижней их части, похожие на «красный хвост». Листья пораженных болезнью растений становятся синевато-красноватым и, начиная с более старых, увядают. Молодые листья больных растений мельчают.

Возбудитель болезни – *Phytophthora Fragariae* Hickman, сохраняется в почве в виде зооспор. Проникая в корневые волоски, зооспоры дают начало мицелию, который, разрастаясь, заполняет всю проводящую ткань корня. Мицелий бесцветный, не имеющий перегородок. межклеточный. Развивается в древесине корня. Зооспорангии образуются на поверхности пораженных корней при повышенной влажности почвы и в воде после дождей и полива.

В течение всего лета они образуются в стержневом цилиндре корня, после разрушения которого споры прорастают в росток, дающий первичный зооспорангий.

Основным источником инфекции являются зараженный посадочный материал и почва.

*Меры борьбы.* Использование для закладки новых плантаций здорового посадочного материала. Соблюдение севооборота, густоты насаждений. Борьба с сорняками. Удаление и уничтожение больных растений в поле с последующим поливом почвы в тех местах, где находились пораженные растения, 0,15% суспензией бенлата (15 г на 10 л воды), 0,45% суспензией коллоидной серы (45 г на 10 л воды) или 0,3% суспензией цинеба (30 г на 10 л воды). Не допускать избыточного увлажнения почвы.

Химические меры борьбы с фитотрофом в полевых условиях малозффективны.

**Ризоктониоз (черная корневая гниль).** Корневая гниль вызывается разными возбудителями. Ризоктониоз вызывается грибом *Rhizoctonia Solani* Kiihn. Он поражает корни. При этом сначала чернеют резко отграниченные участки молодых еще белых корней, затем возникают черные окольцовывающие быстрорастущие пятна. Корни становятся хрупкими, на них обнаруживаются сухие перетяжки. Такие растения теряют часть жизнеспособной корневой системы, угнетаются, плохо плодоносят, образуют слабые боковые побеги или их почти нет. Постепенно буреют нижняя часть корневища, часть розетки и черешки листьев. Образуется сухая бурая гниль, растения легко вынимаются из почвы и погибают.

Заболевание распространено на индивидуальных участках с бесменной культурой земляники, а также при выращивании ее после многолетнего возделывания картофеля или овощных растений.

Ризоктониозом поражается более 250 видов различных растений, в том числе картофель, многие овощные и сорняки. Заболевают растения разного возраста, но больше молодые. Проявляется гниль в течение всей вегетации.

*Меры борьбы.* Правильная агротехника выращивания земляники – важная мера, предупреждающая возникновение болезни. Не следует возвращать землянику на то же место раньше, чем через 4-5 лет. Нельзя удобрять почву плохо приготовленными и не перепревшими компостами из растительных остатков картофеля, овощных и сорных растений, где в массе сохраняются склеротии ризоктонии. Необходимы периодические прочистки посадок с удалением и сжиганием пораженных растений. Рекомендуется дезинфицировать усы погружением их на 1 мин. в подогретую до 46° С воду.

**Корневая гниль** вызывается также полупаразитным грибом *Aëmillaria mellea* (Fr.) Qu-el. – опенком, поражающим вначале мертвые ткани растений, а позднее – живые.

Поражает корни. При этом заболевании листья нижних ярусов

буреют и засыхают, корневая система постепенно разрушается, что приводит к гибели растений. Болезнь отмечается в основном на участках, где до посадки земляники росли деревья и после их выкорчевки остались пни, корни.

От растения к растению инфекция распространяется темно-бурыми или черными, веревковидными или корневидными шнурами (ризоморфами) гриба, растущими на поверхности корней. Осенью от отмерших пораженных корней земляники, на поверхности земли вырастают группами плодовые тела гриба, имеющие вид округлых шляпок на тонких ножках. Шляпки грибов плосковыпуклые, часто с бугорком посредине, с тонкими, позднее исчезающими чешуйками, серо-желтого, к середине более темного цвета. На плодовых телах формируются базидиоспоры, которые так же, как и ризоморфы, являются распространителями инфекции.

Устойчивых сортов земляники к корневой гнили не выявлено.

**Меры борьбы.** Соблюдение севооборота и расстояния насаждений земляники от лесных массивов, садозащитных полос и садов. Обследование насаждений в осенний период и при обнаружении пораженных растений удаление очагов.

**Черная гниль.** Поражает ягоды. Пораженные болезнью ягоды буреют, становятся водянистыми, теряют запах, вкус и покрываются вначале бесцветным, позднее темнеющим налетом, представляющим собой мицелий гриба, на котором образуются спорангии.

Возбудитель болезни – *Rhizopus Nigricans* Ehr развивается на любом гниющем материале, образуя в пораженных тканях растений темноокрашенные шаровидной формы зигоспоры.

Развитию болезни способствуют высокая температура и относительная влажность воздуха выше 85%.

**Меры борьбы.** Размещение насаждений на открытых, хорошо освещенных и в меру увлажненных местах. Своевременные прополка, обработка почвы, уборка урожая.

При необходимости опрыскивание растений до цветения 0,2% суспензией эупарена (20 г на 20 л воды).

**Белая гниль.** Поражает листья и ягоды. Возбудитель – *Sclerotinia Libertiana* Fuck. Пораженные листья вначале светлеют, затем засыхают, а в сырую погоду загнивают; большие ягоды гниют. Поверхность больных листьев и ягод покрывается белым налетом, состоящим из грибницы и образующихся на ней склероций. Грибница стойка к высыханию. В летнее время она выполняет функцию размножения гриба. Ее кусочки разносятся воздухом и, попадая в сырые места, дают вегетирующий мицелий.

Зимует гриб в почве на растительных остатках в виде склероциев, на которых весной образуется белый налет грибницы.

Наилучшие условия для развития белой гнили создаются при сырой и прохладной погоде, особенно в загущенных и засоренных насаждениях.

*Меры борьбы* с белой гнилью те же, что и с черной гнилью земляники.

Кроме грибных, землянику могут поражать **вирусные болезни**. **Крапчатость**. При этой болезни на листьях появляются мелкие светло-зеленые пятна. Растения медленно развиваются, у них формируются в 2-3 раза меньше усов, чем у здоровых, ягоды почти не образуются.

Вредоносность заболевания во многом зависит от сортовых особенностей земляники.

**Морщинистость листьев земляники**. Признаками болезни являются уменьшение количества листьев, морщинистость ткани листьев между жилками и наличие пятен на пораженной поверхности. Часто можно наблюдать посветление жилок. Края листьев иногда становятся волнистыми.

Распространение крапчатости и морщинистости происходит через посадочный материал и насекомых – тлей.

**Позеленение лепестков** земляники – заболевание, поражающее цветки и листья. При этом меняется общий вид куста. Наиболее характерные признаки болезни проявляются на цветках. Чашелистики разрастаются, лепестки становятся светло-зелеными и более мелкими или совсем не развиваются. Такие цветки обычно не завязывают ягод. Если же ягоды и образуются, то они имеют уродливую форму и преждевременно усыхают.

Листья мельчают, приобретают желтовато-зеленый цвет, постепенно буреют, становятся морщинистыми, грубыми. Кусты отличаются низкорослостью, имеют мало и притом коротких усов. Для растений характерна сильная угнетенность на второй год после заражения. Заболевание развивается в течение всего периода вегетации. Пораженная им плантация почти полностью бесплодна. Обследование посадок земляники рекомендуется проводить в период цветения и после сбора урожая.

Заболевание поражает также клевер, одуванчики, подорожник, астры, флоксы, петунью. Эти растения могут быть источниками инфекции. Болезнь распространяется с посадочным материалом и несколькими видами насекомых – цикадок.

**Ксантоз (мозаика, желтуха)**. У больных растений листья желтеют, особенно резко изменяется окраска по их краям, становятся курчавыми, мозаичными, черешки укорачиваются, нередко листья скручиваются вдоль центральной жилки. Урожайность земляники падает. Наиболее ярко признаки заболевания проявляются

ранней весной и осенью. В это время целесообразно проводить обследование посадок.

Ксантоз распространяется с посадочным материалом, а на плантациях с больных растений на здоровые инфекцию переносят тли.

**Израстание** – вирусное заболевание, которое характеризуется образованием большого количества мелких, светло-зеленой окраски листьев. Дольки листа, в отличие от мозаики, изогнуты вниз. Черешки листьев прямые, длинные, нитевидные. Цветоносы или не образуются, или бывают нитевидные, без плодов.

**Пожелтение краев листьев.** Наиболее характерный признак болезни летом – молодые центральные листья мелкие, на укороченных черешках, имеющие резкое пожелтение по краям. Дольки больших листьев подкручены кверху. К концу вегетационного периода молодые центральные листочки желтеют сплошь.

*Меры борьбы с вирусными заболеваниями.* Основной путь – получение здорового посадочного материала и его дальнейшее размножение в питомниках специализированных хозяйств. Регулярные обследования насаждений земляники на выявление вирусных болезней. Удаление больных растений с последующим их уничтожением. Борьба с сорняками. Своевременное применение химических средств борьбы с насекомыми – переносчиками инфекции (тлями, цикадками).

Маточные насаждения земляники должны быть не менее, чем на 1500 м удалены от промышленных насаждений земляники, малины, посевов клевера и других культур, поражаемых вышеперечисленными вирусными болезнями. Для профилактики распространения вирусных заболеваний на маточных, товарных и приусадебных участках необходимо проводить обработку инсектицидами.

Ранней весной следует опрыскивать растения и почву под кустами 1,5% нитрафеном, чтобы уничтожить яйца насекомых – переносчиков вирусов. В период вегетации проводят 2-3 обработки (с конца мая с интервалами в 2-3 недели). На товарных плантациях опрыскивания нужно прекращать за 30 дней до сбора урожая.

***Земляника не будет поражаться вредителями и болезнями, если Вы:***

- используете оздоровленный посадочный материал;
- будете четко соблюдать культуруоборот;
- менять участок под земляникой после двух лет плодоношения;
- мульчируете поверхность почвы пленкой;
- своевременно уберете весной прошлогодние побуревшие листья и растительный мусор;
- регулярно будете убирать пораженные серой гнилью и мучнистой росой ягоды.

## 10. Переработка земляники

### в домашних условиях.

**Варенье.** Ягоды земляники или клубники моют, перебирают, удаляют цветоножки и чашелистики. Готовят сироп, снимают с огня и высыпают туда ягоды. Ставят на огонь, дают вскипеть и варят на медленном огне до готовности или дают вскипеть после засыпания ягод в сироп и оставляют на 8 часов остывать, после чего опять ставят на огонь и доводят до кипения. Снимают с огня остывать на 4-6 часов, в третий раз варят до готовности.

На 1 кг ягод – 1 кг сахара, 1/2 стакана воды.

**Джем.** Ягоды моют, перебирают, удаляют цветоножки и чашечки, варят сироп. В кипящий сироп высыпают подготовленные ягоды и варят до готовности, все время помешивая. В готовом джеме ягоды должны быть разварены, а сироп должен иметь вид желе.

На 1 кг ягод – 1,2-1,3 кг сахара, 1 стакан воды.

**Повидло.** Ягоды моют, перебирают, удаляют цветоножки, чашелистики, помещают в кастрюлю, закрывают крышкой, ставят в воду и нагревают до кипения. После размягчения ягоды протирают сквозь сито. В полученную массу добавляют сахар и варят до готовности. Все время помешивают, пока образуется однородная полупрозрачная масса.

В готовом виде, положенное на тарелку повидло не отделяет жидкости и не растекается.

На 1 кг повидла – 0,8 кг сахара.

**Смоква.** Пюре смешивают с сахаром, выкладывают в таз и варят 4 часа при непрерывном помешивании. Затем берут пробу на готовность. После остывания взятая проба должна разрезаться ножом и не приставать к рукам.

Готовую массу раскладывают тонким слоем на смазанную маслом бумагу, которую настилают на фанерные листы или противни. Далее подвергают сушке в печи при температуре около 50°C в течение 15-16 часов.

Готовую смовку нарезают фигурными кусочками, обваливают в сахарной пудре и укладывают в картонные или фанерные ящики, перекладывая каждый слой пергаментной бумагой.

**Компот.** На дно сухих стерилизованных банок емкостью 0,5 л насыпают 40-50 г сахара, укладывают слой подготовленных ягод, засыпают его сахаром и так чередуют слои до самого верха. Сверху засыпают сахаром с горкой. Наполненные банки накрывают марлей и выдерживают 2-4 часа. Как только ягоды и сахар осядут вровень с горлышком, банки накрывают крышками и устанавливают в кастрюлю с водой, подогретой до 40°C. Стерилизуют при

100°C в течение 35 минут. Кипящая вода не должна попадать в банки. После стерилизации крышки закатывают, банки переворачивают вверх дном и охлаждают на воздухе, избегая сквозняков.

Качество компота будет выше, если продукт не стерилизовать при 100°C, а пастеризовать при температуре 90°C в течение 65 минут.

На одну банку вместимостью 0,5 л расходуется 120–160 г сахара.

**Земляника к чаю.** Подготовленные ягоды помещают в эмалированный таз, пересыпают послойно сахаром и выдерживают 3-4 часа. Затем таз с ягодами ставят на небольшой огонь, нагревают до кипения, осторожно помешивая, кипятят 5-7 минут и в кипящем виде разливают в горячие сухие банки, укупоривают лакированными крышками, переворачивают горлышком вниз и накрывают тканью для самостерилизации.

На 1 кг земляники 0,2-0,5 кг сахара.

**Земляника натуральная.** Рекомендуется для больных диабетом. Подготовленные ягоды плотно закладывают в сухие стерилизованные банки, накрывают лакированными крышками, ставят в емкость с водой с температурой 40°C и пастеризуют при 100°C. Банки емкостью 0,5 л – 10 мин, а 1 л – 15 минут. Пастеризованные банки укупоривают, переворачивают крышкой вниз и охлаждают.

**Земляника в собственном соку.** Готовят как и землянику натуральную, только наполненные ягодами банки заливают доверху земляничным соком.

**Сок земляники.** Простой способ – с помощью соковарки. В резервуар соковарки наливают 2-2,5 л воды, доводят до кипения, на него устанавливают сборник сока и сетку с ягодами. Для получения сладкого сока в ягоды добавляют сахар. Первую порцию сока (через 30 мин. после начала варки) рекомендуется вылить вновь в сетку с ягодами.

По истечении срока кипения горячий сок сливают в пастеризованные сухие банки. Последние укупоривают лакированными крышками, переворачивают и медленно охлаждают. Выжимки можно использовать для получения пюре или джема.

На 1 кг ягод – 100 г сахара.

**Наливка.** В трехлитровые баллоны насыпают подготовленные ягоды, закупоривают ватной пробкой. Бутыли перекладывают соломой или холстом и ставят в котел на деревянную решетку. В котел наливают холодную воду и нагревают до кипения. Кипятят полтора часа, потом котел снимают с огня, дают остыть воде и вынимают бутыли. Сок сливают, добавляют по вкусу сахар и на литр сока – 2 стакана водки.

**Вино.** Из подготовленных ягод получают сок с помощью винтового пресса (приспособления к мясорубке). В сок добавляют сахар: берут немного сока и растворяют в нем сахар, а затем фильтруют и смешивают сок с раствором сахара, помня, что один процент сахара в процессе брожения дает 0,6 градуса спирта и что при растворении 1 кг сахара объем сока увеличивается на 0,6 литра.

Подготовленный сок (сусло) наливают в чистые бутылки на 9/10-х объема и ставят в теплое место (18-25°C). Бутылки закрывают пробкой со сквозной вставкой из стеклянной трубочки. На трубочку надевают резиновый шланг и опускают свободным концом в банку с водой. Через нее будет выходить углекислый газ, продукт брожения.

Сусло успеваеt выбродить, как правило, за 15-25 суток, однако выдерживают его не меньше месяца.

Потом его переливают. Первое переливание делают через 30-40 суток. Через следующие 30 дней вино переливают вторично, подслащают и спиртуют, а еще через месяц переливают в третий раз. После этого вино следует разлить в бутылки, закупорить пробками и осолить.

На 1 кг сока при приготовлении сусла добавляют 2,5 кг сахара (у сортов с кислыми ягодами – до 3 кг).

**Квас из земляники.** Ягоды моют и чистят, слегка давят, заливают кипятком. Через 12 часов цедают, добавляют сахарный песок, лимонную кислоту и дрожжи, затем мешают и ставят в теплое место на 12 часов. Потом квас разливают по бутылкам и закупоривают. Квас готов к употреблению через 2-3 дня.

На 1 кг ягод: 10 л воды, 0,8 кг сахара, 30 г дрожжей и по вкусу лимонную кислоту.

**Напиток земляничный.** Ягоды моют, чистят и протирают через сито. Кипятят молоко с сахаром и охлаждают. В земляничное пюре льют молоко и взбивают в миксере.

На 0,75 кг ягод – 2,5 стакана молока, 100 г сахара.

**Земляничный чай.** На 1/3 объема заварочного чайника заполняют земляничными листьями и заливают кипятком. Через 10 минут ароматный чай готов к употреблению.

Для заварки пригодны как свежие, так и высушенные листья. В чай можно добавлять цветы и листья других трав — зверобоя, чабреца.

**Крюшон с земляникой.** Ягоды моют, чистят, засыпают сахаром, дают постоять 15-20 минут и заливают вином, разбавленным кипяченой водой. До подачи к столу держат на льду.

Воды – 75 г, земляники – 50 г, сахара – 25 г, белого столового вина – 75 г.

**Мусс земляничный.** В горячий сахарный сироп положить желатин. Жидкость взбивают на льду в пышную массу. Добавляют земляничный сок, разливают в формочки и охлаждают. Подают с сиропом.

Воды – 100 г, земляники – 50 г, сахара – 30 г, желатина – 3 г.

**Земляника в тесте.** Ягоды моют, чистят и надевают на тоненькие палочки по 7-8 штук, обмакивают в тесто и обжаривают в масле, потом посыпают сахарной пудрой.

На 100 г земляники 25 г сахара, 10 г сливочного масла, 30 г пшеничной муки, 4 яйца, 25 г молока, 15 г топленого масла.

**Воздушный пирог.** Ягоды земляники протирают с сахаром, добавляют взбитые белки, перемешивают, выкладывают в форму, смазанную маслом, посыпанную мукой и помещают в духовку. Пирог готов, когда поднимется и подрумянится. Перед подачей посыпают сахарной пудрой.

На 6 порций: 1 кг ягод, 1,5 стакана сахарного песка, 12 белков, сахарная пудра.

**«Айс-крем земляничный».** В высокий стакан или бокал кладут сливочное мороженое, добавляют земляничный сок, свежую спелую землянику. И заливают березовым соком.

**«Коблер земляничный».** Стакан наполняют наполовину толченым пищевым льдом, добавляют нарезанные консервированные фрукты ассорти, земляничный сок и лимонный сироп, перемешивают с ванильным сиропом, наливают в стакан, сверху кладут ягоды земляники и взбитые сливки.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

**Приложение 1. Использование инсектицидных растений  
против вредителей (по В.Ф. Белову и И.И. Чухляеву)**

| Растение                                | Сроки заготовки и части растений для сбора                          | Приготовление инсектицида  | Вредители   |
|---|---|--|---|
| Белена черная (ядовитая)                | Осенью - розеточные листья и корни первого года жизни               | 1 кг сухого растения второго года жизни и 500 г сухих розеточных листьев первого года с корнями настоять в воде 12 ч; перед опрыскиванием добавить 30 - 40 г мыла  | Тли, паутинные клещи, растительные клопы, листогрызущие гусеницы и личинки пилильщиков. |
|   | Вначале цветения - все растение                                     | 1 - 1,2 кг сухой травы настоять в воде 24 ч; для отвара высушенную верхнюю половину цветущего растения кипятить 2 - 3 ч в малом количестве воды, процедить, долить воду до 10 л; добавить 30 - 40 г мыла | То же   |
| Горчак ползучий (ядовитый)              | Вначале цветения - надземную часть                                  | настоять в воде 6 - 8 ч и кипятить 30 мин.; в настой и отвар добавить 30 г мыла  | Тли, трипсы, паутинные клещи  |
| Дурман обыкновенный (ядовитый)          | Во время цветения - всю надземную часть или листья, бутоны и цветки | Из сухого сырья препарат готовят так же, как из сухой, собранной во время цветения белены черной   | Тли, медяницы, паутинные клещи, растительные клопы                                      |
| Картофель                               | Зеленая, не пораженная болезнями ботва                              | 1,2 кг зеленой или 0,6-0,8 кг сухой ботвы настоять 3-4 часа в воде; использовать свежеприготовленный настой  | Тли, паутинные клещи  |
| Ломонос горный (токсичен только свежий) | Во время цветения - нераспустившиеся бутоны и цветки                | 125 г свежего сырья настоять в воде 1-2 ч  | Тли, медяницы   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Ромашка аптечная                       | Во время цветения - листья и корзинки соцветий         | 1 кг сухого сырья настоять в 10 л воды 12 ч; перед опрыскиванием долить 30 л воды и добавить 40 г мыла   | Тли, паутинные клещи, мелкие гусеницы и ложногусеницы.                       |
| Ромашки инсектицидные                  | При распускании - 50% и более грубчатых желтых цветков | Для опыливания размолотые в тонкий порошок соцветия смешать с равным количеством дорожной пыли; для опрыскивания - 200 г порошка соцветий размешать в малом количестве воды и долить водой до 10 л | Многие вредители сада и огорода  |
| Табак настоящий (ядовитый), и махорка. | Отходы при подготовке сырья и пыль                     | Для отвара 400 г сушеного сырья настоять в воде сутки и кипятить 2 ч; перед опрыскиванием в отцеженный отвар добавить воды (1:1) 40 г мыла   | Тли, медяницы, личинки растительоядных клопов, мелких листогрызущих гусениц. |
| Тысячелистник обыкновенный             | Начало цветения - всю траву                            | Сухую траву запарить кипятком на 30 - 40 мин., затем долить воды до 10 л, настоять 36 - 38 ч; перед опрыскиванием добавить 20 г мыла   | Тоже   |

**Приложение 2. Календарный план работ в маточнике земляники в южной зоне.**

| <b>Месяцы.</b>                     | <b>Фенологические фазы.</b>                              | <b>Агротехнические мероприятия.</b>   |
|------------------------------------|--|---|
| Декабрь - февраль                  | Период покоя   | Хранение рассады в холодильнике   |
| Март (мартовские окна)             | Период вынужденного покоя                                | Посадка рассады на постоянное место, послепосадочный полив.   |
| Апрель<br>(до конца первой декады) | Начало вегетации, выдвижение цветоносов, начало цветения | Посадка рассады на постоянное место до 10 апреля, послепосадочный полив, контроль за приживаемостью, подсадка на место выпавших растений.   |
| Май                                | Отрастание листьев, цветение                             | Полив, рыхление почвы в междурядьях, удаление цветоносов, подготовка горшков и субстрата для них, наблюдение за растениями, удаление больных и нетипичных по внешнему виду.   |
| Июнь                               | Отрастание усов и образование розеток                    | Полив, рыхление почвы в междурядьях и удаление сорняков, раскладка усов, заполнение почвенной смесью горшков и подставка их под розетки, наблюдение за растениями, удаление больных и нетипичных для сорта экземпляров.     |
| Июль                               | Начало массового образования усов                        | Полив, удаление сорняков, рыхление почвы в междурядьях, раскладка усов, подставка под розетки горшков, удаление с участка укоренившихся в горшках розеток, при необходимости проведение обработок от вредителей и болезней. |
| Август                             | Массовое образование розеток                             | Полив, удаление сорняков, раскладка усов, отнятие горшков с укоренившимися розетками, подставка горшков под розетки, подготовка почвы под осеннюю посадку маточника.  |
| Сентябрь                           | Массовое образование усов, укоренение и рост розеток     | Полив (до 10 - 15 сентября), удаление сорняков, раскладка усов, отнятие горшков с укоренившимися розетками, выкопка части наиболее развитых и укоренившихся розеток. Заготовка рассады и посадка маточника.                 |

|         |   |   |
|---------|---|---|
| Октябрь | Образование усов, укорошение и рост розеток | Прекращение полива, удаление сорняков, подготовка к массовой выкопке, массовая выкопка с 10 - 15 октября, сортировка, упаковка и закладка рассады на хранение (до весны). Глубокая вспашка (перекопка) очередного участка под маточник. |
| Ноябрь  | Вступление растений в состояние покоя       | Массовая выкопка рассады, сортировка, упаковка и закладка рассады на хранение (до лета). Глубокая вспашка (или перекопка) очередного участка под весеннюю закладку маточника.   |

**Приложение 3. Календарный план работ по уходу за молодой и плодоносящей земляникой в открытом грунте в южной зоне.**

| Месяц.          | Фенологические фазы.  | Агротехнические мероприятия.  |
|-----------------|---|---|
| Декабрь-февраль | Период покоя  | Хранение рассады в холодильнике или в приколе.  |
| Март            | Период вынужденного покоя, пробуждение растений                               | Во второй половине месяца, в мартовские окна, посадка рассады на постоянное место, полив новосадки, удаление старых листьев с плодоносящей плантации, подкормка азотом.   |
| Апрель          | Начало вегетации, отращивание листьев, выдвижение цветоносов, начало цветения | Посадка рассады на постоянное место (до 10 апреля), полив новосадки, рыхление почвы в междурядьях на новосадке и плодоносящей землянике, ремонт новосадки.  |
| Май             | Цветение и рост завязи, начало созревания                                     | Полив и рыхление почвы в междурядьях, удаление сорняков, подготовка к уборке на плодоносящей землянике, начало съема ягод.  |
| Июнь            | Созревание ягод, начало роста усов  | Сбор ягод и полив на плодоносящей землянике, полив и рыхление междурядий на новосадке. В третьей декаде, после сбора урожая, перепашка участков второго года плодоношения, удаление сорняков и рыхление междурядий с подкормкой азотом на участках первого года плодоношения. Подготовка участка под летнюю посадку земляники на грядах с мульчированием пленкой: вспашка, фрезерование, разделявание комьев. |
| Июль            | Обновление листового аппарата, рост усов                                      | Полив, рыхление междурядий и удаление сорняков на новосадке и плодоносящей плантации. Подготовка к летней посадке на грядах: разбивка участка и формирование гряд, монтаж оросительной системы, ее отладка; укрытие гряд пленкой; увлажнение почвы перед посадкой. Посадка (до 15 июля) и послепосадочный полив. Ревизия и ремонт новосадки (до конца месяца).  |

|          |  |  |
|----------|--|--|
| Август   | Образование и рост листьев, массовое образование и рост усов             | Завершение посадки земляники на грядках, мульчированных пленкой (до 10 августа, рассадой, укорененной в горшках), поддержание почвы во влажном состоянии. Полив, рыхление междурядий и удаление сорняков и усов на новосадке и плодоносящей землянике при обычном способе выращивания. Удаление цветоносов на новосадке земляники на мульчпленке |
| Сентябрь | Образование и рост листьев, массовый рост усов, закладка цветковых почек | Полив, рыхление междурядий и удаление сорняков на новосадке и плодоносящей землянике при обычном выращивании. Полив и удаление усов на новосадке и плодоносящей землянике при выращивании на мульчпленке   |
| Октябрь  | Подготовка растений к покою  | Полив и удаление усов на новосадке и плодоносящей землянике на мульчпленке, удаление сорняков на дорожках  |
| Ноябрь   | Вступление растений в покой  | Вспашка (перекопка) очередного участка под весеннюю посадку земляники с внесением удобрений  |

**Приложение 4. Календарный план работ по уходу за земляникой во временных пленочных укрытиях.**

| Месяц.  | Фенологическая фаза.  | Агротехнические мероприятия.  |
|---------|---|---|
| Январь  | Период покоя  | Установка дуг или каркасов переносных пленочных теплиц. Подготовка пленки   |
| Февраль | Период покоя  | Удаление старых листьев и растительного мусора с участка. Установка дуг и каркасов. Укрытие пленкой переносных теплиц и туннелей в переносных теплицах (во второй декаде февраля). Укрытие пленкой туннелей и врасстил (конец февраля)                    |
| Март    | Начало отрастания листьев и выдвижение цветоносов, начало цветения    | Завершение укрытия пленкой врасстил, туннелей и бескаркасных пленочных укрытий. Подкормка азотом и полив (при необходимости). Начало проветривания растений в укрытиях (в конце марта). Подготовка к посадке и посадка рассады на очередном участке.      |
| Апрель  | Цветение, образование и рост листьев, рост завязи.                    | Подготовка к посадке и посадка рассады на очередном участке под пленочные укрытия (до 10 апреля). Регулярные проветривания земляники под сплошной пленкой, а в конце месяца - и под перфорированной пленкой   |
| Май     | Рост завязи, созревание урожая  | Раскрытие пленки на день и закрытие на ночь (от заморозков, до 5 - 10 мая), снятие пленки после 10 мая. Полив растений, удаление сорняков. Сбор урожая. Уход за новосадкой  |
| Июнь    | Конец плодоношения, начало роста усов и обновление листового аппарата | Сбор урожая. По окончании сбора - перенашка участков земляники второго года плодоношения. Подкормка, полив, рыхление почвы с удалением сорняков на участках земляники первого года плодоношения. Подготовка земли под летнюю посадку. Уход за новосадкой. |

|          |  |   |
|----------|--|---|
| Июль     | Образование и рост новых листьев, усов                     | Полив, удаление сорняков и рыхление почвы в междурядьях новосадки и земляники первого года плодоношения, удаление усов. Подготовка к летней посадке и посадка рассады на постоянное место, послепосадочный уход   |
| Август   | Образование и рост листьев, усов                           | Окончание летней посадки (до 10 августа рассадой, укорененной в горшках), ревизия и ремонт новосадки, послепосадочный уход, удаление усов. Полив, удаление сорняков и усов, рыхление почвы в междурядьях молодой и плодоносящей земляники. Удаление цветочных усов у земляники на мульчпленке |
| Сентябрь | Образование и рост листьев, усов, закладка цветковых почек | Полив, рыхление почвы, удаление сорняков и усов на молодых и плодоносящих растениях   |
| Октябрь  | Закладка и дифференциация цветковых почек                  | Полив и удаление усов у молодых и плодоносящих растений на мульчпленке  |
| Ноябрь   | Вступление растений в покой                                | Внесение удобрений и вспашка почвы на участках, предназначенных под весеннюю посадку  |
| Декабрь  | Период покоя   | Подготовка пленки, дуг, каркасов и их расстановка на участке  |

**Приложение 5. Календарный план работы по уходу за земляникой  
нейтрального дня.**

| <b>Месяц.</b>      | <b>Фенологические фазы.</b>  | <b>Агротехнические мероприятия.</b>  |
|--------------------|--|--|
| Декабрь - февраль. | Период покоя   | Хранение рассады для посадки   |
| Март               | Период вынужденного покоя, пробуждение растений  | Посадка растений во второй половине марта, в мартовские окна. Удаление старых листьев на плодоносящих участках и подкормка азотом                                      |
| Апрель             | Начало вегетации, отращивание листьев, выдвижение цветоносов                                 | Счесывание и удаление старых листьев и растительного мусора. Посадка растений (до 10 апреля), ремонт новосадки и послепосадочный уход                                  |
| Май                | Цветение, рост завязи, рост листьев  | Удаление цветоносов (в случае необходимости увеличить осенний урожай). Полив и рыхление почвы, удаление сорняков   |
| Июнь               | Образование и рост листьев, закладка цветковых почек   | Сбор ягод на участках с не удаленными цветоносами, полив и рыхление почвы, удаление сорняков   |
| Июль               | Образование и рост листьев, дифференциация цветковых почек, выдвижение цветоносов и цветение | Полив и рыхление почвы, удаление сорняков. Подготовка участка под посадку ремонтантной земляники, посадка растений   |
| Август             | Выдвижение цветоносов, цветение, рост завязи, начало плодоношения                            | Полив и рыхление почвы, удаление сорняков. Начало сбора ягод. Посадка рассады, ремонт новосадки, уход за молодыми растениями   |
| Сентябрь           | Цветение, рост завязи, созревание  | Сбор урожая. Расстановка дуг под укрытие пленкой. Полив и рыхление почвы. Завершение посадки, если она не была проведена в июле - августе, ремонт и уход за новосадкой |
| Октябрь            | Созревание, рост завязи и цветение   | Сбор урожая. Укрытие дуг пленкой в случае заморозков   |
| Ноябрь             | Созревание, рост завязи и цветение   | Сбор урожая, с середины месяца удаление новых цветоносов, укрытие на ночь и раскрытие на день пленки на туннелях   |

# Содержание

|  |     |
|--|-----|
| ВВЕДЕНИЕ.....  | 3   |
| 1. Значение и распространение культуры земляники.....                          | 5   |
| 2. Виды земляники.....   | 9   |
| 3. Морфология земляники.....   | 14  |
| 3.1. Надземная часть.....  | 14  |
| 3.2. Подземная часть.....  | 25  |
| 4. Факторы внешней среды и их влияние на рост и<br>плодоношение земляники..... | 29  |
| 4.1. Свет.....   | 29  |
| 4.2. Температура.....  | 54  |
| 4.3. Влага.....  | 71  |
| 4.4. Почва.....  | 75  |
| 5. Организационно-экономические<br>аспекты выращивания земляники.....          | 77  |
| 5.1. Предпосылки производства земляники.....                                   | 77  |
| 5.2. Планирование и организация производства.....                              | 79  |
| 5.3. Маркетинг.....  | 83  |
| 6. Сорта.....  | 87  |
| 6.1. Короткодневные сорта.....   | 88  |
| 6.1.1 Ранние.....  | 88  |
| 6.1.2 Среднеранние.....  | 94  |
| 6.1.3 Средние.....   | 97  |
| 6.1.4 Поздние.....   | 103 |
| 6.2. Сорта нейтрального дня.....   | 105 |
| 6.3. Землянично-клубничные гибриды.....  | 109 |
| 7. Выращивание посадочного материала.....                                      | 112 |
| 7.1. Классы и категории рассады земляники.....                                 | 112 |
| 7.2. Основы получения здоровой рассады.....                                    | 114 |
| 7.3. Выращивание рассады в маточнике.....                                      | 119 |
| 7.4. Размножение земляники пикировкой.....                                     | 126 |
| 7.5. Выращивание рассады с закрытой корневой системой.....                     | 130 |
| 7.6. Размножение «безусых» сортов земляники.....                               | 141 |
| 7.7. Хранение рассады.....   | 142 |
|  | 363 |

|  |  |
|--|--|
| 7.8. Система мероприятий, направленная на предотвращение вторичного заражения земляники в маточнике..... |  |
| 8. Производство ягод земляники. ....   |  |
| 8.1. Выращивание в открытом грунте. ....   |  |
| 8.1.1. Выбор участка.....  |  |
| 8.1.2. Подготовка почвы.....   |  |
| 8.1.3. Культурооборот. ....  |  |
| 8.1.4. Посадка. Сроки. ....  |  |
| 8.1.5. Уход за новосадкой. ....  |  |
| 8.1.6. Уход за плодоносящей плантацией. ....   |  |
| 8.1.7. Выращивание земляники с использованием мульчирующей пленки. ....                                  |  |
| 8.1.8. Удобрение и полив земляники.....  |  |
| 8.1.9. Сбор урожая.....  |  |
| 8.2. Выращивание земляники в защищенном грунте. ....   |  |
| 8.2.1. Временные укрытия. ....   |  |
| 8.2.2. Стационарные пленочные теплицы.....   |  |
| 8.2.3. Зимние теплицы. ....  |  |
| 8.2.3.1. Режимы выращивания земляники в теплицах. ....   |  |
| 8.2.3.2. Методы выращивания.....   |  |
| 8.2.3.3. Вертикальная культура земляники. ....   |  |
| 8.2.3.4. Приготовление питательного раствора для выращивания земляники на нейтральном субстрате. ....    |  |
| 9. Вредители и болезни земляники и меры борьбы с ними.....   |  |
| 9.1. Вредители земляники.....  |  |
| 9.2. Болезни земляники. ....   |  |
| 10. Переработка земляники в домашних условиях. ....  |  |
| Приложение .....   |  |
| ЛИТЕРАТУРА .....   |  |