

ВС ССОЮЗНАЯ ОРДЕНА „ЛЕНИНА“
1 ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ГОРНЯ ИМЕНИ И. В. МИЧУРИНА

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СЕЛЕКЦИЯ ЗЕМЛЯНИКИ

Методические указания

Мичуринск, 1990

УДК ««.75:6.41.523/527

АУ і одические укачания Под: от і четень *h,ih.m№*<f>>* седе..ко-
хозяйственныч наук **А. А. Зубовым.**

Они предназначены для научных •••(рудников научно-ис-
следовательских !|дс7игуг1>|! л ииыпп," станчпй. ведущих гv
негнко-селскшншиую работу г П'«,)Я»ЙПГ! преподавате.теп
кафедр генетики е еелекпип сельсьн>м> шГч-> кенны\ вето: н
яго.'К IВод>н сі паны.

Ре ц і - и jen i if' кандпда И ее
Г. В. Мажороп л Н. С. Семигулина

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕП І Я

Г. А. Курсаков, главный редакп. • **Т. В. Іоіо-ччу'а,** •>'.!
секретарь. **А. П. Грибаповский, О. С. Жуков, Д. Л. Зубов,**
Л. Л. Ищенко. В. С. Кудрявкин. В. И. Остапенко. К. В. Стан-
кевич, И. М. Филиппенко, С. П. Яковлев.

Методические узнания u.iui'j.cm» " реунівіи
лнкации и широкому практическом', нсно'б.oi-
отделения расгеііНеі«исіі»і' и се текши: Б \<"іі П

•С, і tel
тори* KV. И Wie op.tell

ВВЕДЕНИЕ

Земляника ананасная **FragariaXananassa Duch.** является широко **распро-**
сграненной и очень популярной ягодной культурой, выращиваемой во многих
странах северного и южного полушарисв Земли. Распространенность и попу-
лярность этой культуры связаны с ее биологическими особенностями, пищевым
значением, целебными свойствами и высокой экономической эффективностью.
Земляника может **расти** в различных почвенно-климатичеекпх условиях, легко
размножается, плодоносит **в** год посадки пли па следующий год, созревает
раньше других плодовых п ягодных культур, дает высокие урожаи крупных,
привлекательных, вкусных п ароматных ягод, содержит до 1С% Сахаров, 1,8%
органичеч-кщ кислот, в том числе лимонная, яблочная, аскорбиновая, фолиевая,
1,3% белков. 1% пектиновых п Р-активных веществ, соли кальция н микро-
элементов. Используется она в свежем, замороженном и переработанном виде.

З ряде регионов нашей страны земляника имеет промышленное значение.
Под ней занято более 25 тыс. га. Основные пасаа:'сепия сосрс.с ;,е;спе; **в**
РСФСР, Центральном, Севспо-За-дичом. Западном, Поволжском, Северо-Кав-
казском районах. Сравнительно большие площади этой культуры имеются на
Украине, **а** Белоруссии, Молдавии, Прибалтийских республиках. Выращивают
землянику в Западной Сибири, па Урале. Дальнем Востоке, в Казахстане и
Среднеч! Азии.

При решении Продовольственной программы, развитии коллективного лю-
бительского н приусадебного садоводства, пищевой промышленности площади
под земляникой начали увеличиваться. Однако пока ее производство далеко
не удовлетворяет потребности населения.

Экономическая Ц-фектвнносгь культуры во многом зависит от сортов. Се-
лекционеррами пашен страны выведено большое количество новых сортов зем-
ляники, из котрых около сіа районировано в рамичный республиках и
областях. Однако не все эти сорта полностью удовлетворяют требованиям
прогиводеша и потребителем. Почти отсутствуют сорта на leiісііВііого типа со
стабильной высокой урожайностью, устойчивые к неблагоприятным абиотичес-
ким и биотическим условиям среды, пригодные для индустриальных технологий
ыращпечепя и ;-Зорки урожая. Чало ыеокопродуктетиных и высококачест-
венных сортов универсального назначения, пригодных для потребления в свежем
епде п тсчео.e>г;г,скоп переработки, сорго'; с утьчраппем и поздним со-
зреванием, уд шпитхеих период потреблению свежих, ягод. Садоводы-любители
чу/.-даются в сортах с ремонта;і і ным типом плодоношении.

Рее т.. е:аче: перед селекшчикМПХИ" большие иеотложпыо задачи.

2. ГЕНЕТИКО-БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ЗЕМЛЯНИКИ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

1. ЗАДАЧИ СЕЛЕКЦИИ

Основными современными задачами селекции земляники являются: выведение высокопродуктивных сортов интенсивного типа разных сроков созревания, универсального использования, с высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, устойчивостью к основным болезням и вредителям, отзывчивых на агротехнические мероприятия, дающих высокие стабильные урожаи (>12 т/га), крупных (средняя масса >12 г), выравненных по величине и форме, плотных (удельная плотность >10 г/мм³), транспортабельных, дружно созревающих (одновременное созревание >70%) ягод с легким отрывом от растений (усилие отрыва <350 г), расположенных на приподнятых цветоносах и содержащих >8% Сахаров, 1,2—1,8% органических кислот, в том числе >70 мг% аскорбиновой кислоты, >150 мг% Р-активных веществ и >50 мг% антоцианов.

Создание высокопродуктивных и высококачественных сортов, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды, с ультраранним созреванием (на 3—6 дней раньше скороспелых сортов) и поздним (как у сорта Трубодур) сроками созревания ягод.

Выведение высокопродуктивных сортов интенсивного типа, пригодных для механизированной уборки урожая и технологической переработки, с плотными, одномерными, ароматными ягодами правильной формы, легко отделяемой чашечкой, высоким содержанием антоцианов (>50 мг%), органических кислот и биологически активных веществ.

Выведение высокопродуктивных крупноплодных высококачественных сортов, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды, с ремонтантным типом плодоношения.

В зависимости от региона задачи селекции могут уточняться. Например, для создания новых сортов земляники на Урале, в Сибири, Северном Казахстане, северо-восточных областях РСФСР, на Дальнем Востоке наряду с основным селекционным заданием особое внимание уделяется выведению высокозимостойких сортов, устойчивых к весенним заморозкам, в Западных и Северо-Западных районах — выведению сортов, устойчивых к вертициллезу, фитотрофу, серой гнили и т. д.

Развивающаяся генетика внесла много нового во все звенья селекционного процесса: подбор исходных форм, получение селекционного материала и искусственный отбор.

При подборе исходных форм необходимо знать их таксономию, плоидность, геномный состав, происхождение, донорами генов каких признаков они являются, генотипическую структуру признаков и т. д. Знание указанных особенностей исходных форм позволяет выбрать наиболее эффективные методы селекции и спланировать объем селекционного материала для отбора форм с нужными признаками.

Род земляники *Fragaria* L. относится к семейству розовые (*Rosaceae*), подсемейству шиповниковые (*Rosoideae*). Он включает несколько десятков видов, образующих естественный полиплоидный ряд от диплоидов до октоплоидов с базовым числом хромосом $x=7$. Большинство видов являются диплоидами, 3 вида *F. corymbosa* Los., *F. maupinensis* Card., *F. orientalis* Los. — тетраплоидами, один вид *F. moschata* Duch. является гексаплоидом и четыре вида: *F. virginiana* Duch., *F. chiloensis* Duch., *F. ovalis* Rydb. и *F. Xananassa* Duch. являются октоплоидами (Staudt G. 1953, Dargotx G. M., 1966).

Центром происхождения рода является Азия, где сосредоточено наибольшее число диплоидных и тетраплоидных видов. Отсюда шло распространение видов в Европу и Америку. Возникновению новых видов способствовали различные полого-географические условия, обуславливающие неодинаковые направления естественного отбора, спонтанная полиплоидия и отдаленная гибридизация. Гексаплоидный вид *F. moschata* Duch. образовался в Европе, а октоплоидные виды возникли в Америке (Жуковский И. М., 1971).

Диплоидные виды имеют по крайней мере 3 типа геномов (А, В, С). Полиплоидные виды включают эти геномы. Т. С. Фадеева (1975) на основе геномного анализа и анализа литературных данных предполагает наличие следующего геномного состава у некоторых видов рода *Fragaria* предковая форма диплоидной земляники — А, современные диплоидные виды Азии — А'. *F. vesca* L. (Европа, Америка) — С. *F. viridis* Duch. (Европа, Азия) — В., *F. orientalis* Los. (Азия) — А.В, *F. moschata* Duch. (Европа) — АА'В или АВВ', все октоплоидные виды, включая *F. Xananassa* Duch. — А'А'СС.

Наиболее важное значение для человека имеют такие виды земляники:

Земляника съедобная (лесная) — *F. vesca* (2n -- 14).

Куст от 5 до 20 см высотой, компактный или раскидистый. Лист тройчатый на коротких или длинных опущенных черешках. Доли листа мелкие, овально-ромбические, тонкие, складчатые, крупнозубчатые, сидячие. Цветоносы выше листьев. Цветки 1—1,5 см в диаметре, чаще обоеполые. Ягоды мелкие (1—2 г), округлые, овальные или конические, белой, розовой или красной окраски. Семянки мелкие поверхностные. Созревание ягод раннее. Мякоть нежная, с приятным вкусом и ароматом. Вид широко распространен в Европе. В Азии доходит до Байкала. Встречается в Америке *ssp. americana*, *ssp. bracteata*, *ssp. californica*). Раньше других был введен в культуру. В начале XX века Н. И. Кичуновым было описано 20 сортов месячной земляники, принадлежащих к этому виду. В настоящий период в культуре встречаются отдельные сорта в опытных учреждениях и у садоводов-любителей. Ввиду высокой зимостойкости, раннеспелости, большого содержания в ягодах фол. певон кислоты и ароматических веществ отдельные сорта и экотипы представляют ценность в качестве исходных форм при селекции садовой земляники.

Земляника зеленая (полуница) *F. viridis* Duch. (2n=14).

Куст 5—20 см высотой, слабо облиственный. Листья с бурыми плечатыми прилистниками. Листочки овальные или обратнояйцевидные, мелкозубчатые с серебристым опушением, боковые — сидячие, центральные на коротких черешках. Цветоносы прямостоячие на уровне листьев. Соцветие — щиток. Цветки 1,5—2,0 см в диаметре. Чашелистики сросшиеся с ягодой. Ягоды мелкие, округлые или яйцевидные, светло-розовые или красные, у основания без семян. Мякоть нежная, ароматная.

Распространена по всей Европе. В Азии доходит до Байкала и Якутской области. Сибирские формы очень зимостойкие. В культуре широкого распространения не получила, но широко используется как дикорастущая. Представляет некоторый интерес как исходная форма.

Земляника восточная (клубника азиатская) *F. orientalis* Los. (2n=28).

Куст 10—20 см высотой, слабо облиственный. Листья с густоопущенными черешками. Листочки овально-ромбические, с крупными, глубоконадпезанными зубцами и сильным жилкованием. Цветоносы прямостоячие на уровне листьев или выше листьев. Цветки от 1 до 3 см в диаметре, раздельнополые или обоеполые. Ягоды округлые или яйцевидные с массой 2—4 г, розовые или красные с погруженными сеянками, ароматные. Созревание очень раннее. Мякоть желто-розовая, нежная, сочная, кисло-сладкая.

Распространена в Амурской области, Забайкалье, Якутской АССР, Западной Сибири, на Алтае.

Очень полиморфный вид. Северные и восточные формы малорослы, слабоопушены, очень зимостойкие. В культуре вид почти не встречается. Используется как дикорастущий. Отдельные экотипы являются ценными исходными формами при селекции крупноплодной садовой земляники.

Земляника мускатная (клубника мускатная). *F. moschata* Duch. (2n = 42).

Растение чаще двудомное. Куст 25—40 см высотой, крепкий. Листья на длинных черешках. Листочки светло-зеленые овально-ромбические, коротко-черешковые с резко выступающими жилками, крупно-зубчатые. Цветоносы прямостоячие, опушенные отстоящими волосками, возвышающиеся над листьями. Соцветие чаще многоцветковый щиток. Цветки до 2,5 см в диаметре. Чашелистики отогнуты от ягоды. Ягоды 2—4 г, белые, розовые, красные, фиолетовые, округлой или овальной формы, с шейкой. Семянки частично погружены в мякоть. Мякоть нежная, сочная, сладкая, с сильным мускатным ароматом. Отличается высокой зимостойкостью, иммунитетом к мучнистой росе, бурой и белой пятнистостим листьев, устойчивостью к клещу и нематодам.

Вид давно введен в культуру, но в последнее время почти вытеснен земляникой ананасной. Сорта клубники Миланская, Шпанка и некоторые другие выращивают на небольших производственных участках лишь в северной зоне европейской части РСФСР, в коллекциях опытных учреждений и на приусадебных участках. Широко используются дикорастущие формы. Представляет большой интерес как исходная форма для улучшения земляники ананасной.

Земляника виргинская (земляника багряная) *F. virginiana* Duch. (2n = 56).

Куст 10—25 см высотой. Листья крупные, мягкие, матовые, на опушенных черешках. Листочки черешковые, с крупными острыми зубчиками. Цветоносы на уровне или ниже листьев. Соцветия типа дихазий. Цветки 1—2 см в диаметре однополые или обоеполые. Чашелистики прижаты к ягоде. Ягоды мелкие или средней величины, чаще округлые, багряно-красные, матовые, с глубоко погруженными в мякоть семейками.

В диком виде произрастает в Северной Америке. Широко культивировалась в XVIII—XIX вв. в Америке и Европе. Отдельные экотипы отличаются повышенной зимостойкостью, устойчивостью цветков к весенним заморозкам, скороплодностью, устойчивостью к мучнистой росе, поэтому используются для скрещивания с земляникой ананасной.

Земляника чилийская *F. chiloensis* Duch. (2n = 56).

Куст до 30 см высотой. Листья плотные, кожистые, почти голые сверху и опушенные снизу. Листочки обратнояйцевидные с

короткими черешками и тупыми крупными зубчиками. Цветоносы мощные многоцветковые, на уровне или ниже листьев. Цветки до 3—3,5 см в диаметре. Ягоды средней величины или крупные (до 4 см в диаметре), белые, розовые, светло-красные. Семянки поверхностные. Мякоть от рыхлой, до плотной, кисло-сладкая.

Распространена в западной части Америки. Широко использовалась в культуре до появления земляники ананасной.

Некоторые формы устойчивы к вертициллезу, фитофторозу, серой гнили, земляничной тле, **двупятнистому** паутинному клещу, поэтому являются ценным исходным материалом для улучшения земляники ананасной.

Земляника овальная *F. ovalis* Rydb. ($2n = 56$).

Куст 10—15 см высотой. Листья средней величины, почти голые сверху и опушенные снизу; зеленые, часто с голубоватым оттенком. Листочки продолговато-овальные, с острыми мелкими зубчиками. Цветоносы малоцветковые на уровне или выше листьев. Цветки 1—1,5 см в диаметре, обоеполые. Ягоды мелкие, преимущественно округлые, красные, матовые с полуногруженным семячками. Созревание дружное или в течение лета и осени. Мякоть белая, розовая, сочная, кисло-сладкая.

Распространена в Канаде и на Аляске. Многие формы отличаются очень высокой зимостойкостью, скороспелостью, устойчивостью к мучнистой росе, вертициллезу, способностью образовывать цветки и плоды при различной длине дня и разных положительных температурах.

Используется как дикорастущая и представляет интерес как исходная форма при селекции земляники ананасной.

Земляника ананасная (крупноплодная садовая) *F. Ananassa* Duch. ($2n = 56$).

Произошла более 250 лет назад в Европе от скрещивания виргинской и чилийской земляники. Французский ботаник А. N. Duchesne первым описал эти отдаленные гибриды и отнес их к самостоятельному виду, назвав его земляника ананасная (*F. ananassa*). Учитывая гибридное происхождение вида, с 1978 года в латинское название стали вносить знак X согласно правилам ботанической номенклатуры (Otterbacher A. C., Skirvin R. M., 1978).

Растения сочетают признаки двух исходных видов, но отличаются более мощным ростом, большой экологической пластичностью, более крупными ягодами и более высокой урожайностью. В настоящий период известно около 3000 сортов земляники ананасной. Многие из них по крупноплодностиTM и урожайности в десятки раз превышают своих диких сородичей. Помимо крупноплодности и высокой урожайности, у них отобраны привлекательность ягод, их плотность, транспортабельность, вкусовые

и технологические качества. По выражению П. М. Жуковского (1971), земляника ананасная является шедевром селекции.

В настоящее время вид широко распространен в различных странах северного и южного полушария Земли и является почти единственным культивируемым видом рода *Fragaria* L.

У диплоидных видов земляники установлен моногенный контроль одних, олигогенный контроль других и полигенный контроль третьих признаков. Например, окраска венчика цветка, окраска ягоды, тип опушения стебля, наличие простого или двойного околоцветника и многие другие морфологические и биологические признаки наследуются моногенно и независимо. Розовая окраска венчика доминирует над белой. Красная окраска ягоды неполно доминирует над белой и т. д. Наличие усов или безусый тип куста, однократный или ремонтантный тип плодоношения контролируются небольшим числом генов. Признаки урожайности — число цветоносов, число ягод на цветоносе, масса ягоды, зимостойкость, засухоустойчивость и ряд других свойств и признаков имеют полуполный контроль.

У полиплоидных видов, включая октоплоидную землянику ананасную, в результате умножения геномов и генов отмечена полигенность всех признаков. Даже такие, казалось бы, простые признаки, как тип **опушения**, плотность листа, форма плода, окраска ягоды, наследуются сложно с большим размахом непрерывной изменчивости и проявлением трансгрессии. Если, например, окраска ягод у гибридов диплоидных видов имеет четкие классы, то у гибридов полиплоидных видов, в частности земляники ананасной, наблюдается масса **промежуточных** форм с различной выраженностью признака.

Для всех сортов земляники ананасной характерна гетерозиготность по всем признакам, причем в большинстве случаев, гетерозиготны даже крайние по выраженности признака формы. Различные сорта по одному и тому же признаку и один и тот же сорт по разным признакам имеют различную гетерозиготность: Это обуславливает различную передачу признака потомству одинаковыми по этому признаку родительскими сортами и различия по их комбинационной способности.

Выраженность любого признака у земляники ананасной и других полиплоидных видов связана со спецификой генов различных геномов, числом хромосом и каждого из генов, взаимодействием аллельных и неаллельных генов, принадлежащих одному и различным геномам.

На развитие полнородных признаков в большей мере, чем монотонных и олигогенных признаков, оказывают влияние условия окружающей среды.

Для многих хозяйственно-биологических признаков земляники

ананасной (признаки структуры урожая, плотность и вкус ягод, содержание в них химических веществ, зимостойкость, устойчивость к грибным болезням) установлено кумулятивное действие генов.

Полигенные признаки высокой продуктивности, такие, как большое число цветоносов, большое число ягод на цветоносе, большая средняя масса ягоды, у всех видов *Fragaria* проявляются как рецессивные (Фадеева Т. С., 1975).

У разных видов земляники гетерогаметичеи женский пол. Раздельнополые формы по признаку пола дают при расщеплении отношение 1:1. Однако генетическая обусловленность пола у многих видов очень сложна. Помимо раздельнополых форм, у них могут существовать гермафродиты, переходные формы между мужскими особями и гермафродитами, гермафродитами и женскими особями. Т. С. Фадеева (1975) отмечает, что у гексаплоидной клубники в образовании пола участвуют не только ядерные гены, но и наследственные единицы цитоплазмы. Кроме того, многочисленными наблюдениями установлено влияние внешних условий на головой тип цветка. При недостаточно высокой температуре у земляники ананасной вместо гермафродитных цветков образуются функционально женские цветки с недоразвитыми пыльниками. Например, у сортов Зенга Зенгана, Фейрфакс, Тиога первые цветки в условиях средней полосы нашей страны часто оказываются с недоразвитой пылью из-за недостаточно высокой температур!.-.

Все эти особенности необходимо учитывать при селекции земляники.

3. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Методы получения селекционного материала земляники ананасной являются общими для других культур: внутривидовая гибридизация, инбридинг, отдаленная гибридизация, экспериментальная полиплоидия, стимулятивный апомиксис, индуцированный мутагенез и сочетание этих методов. В последнее время делаются попытки применения к землянике методов генной инженерии.

3.1. ВНУТРИВИДОВАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ

Внутривидовая гибридизация пока является основным методом получения селекционного материала земляники. Вследствие большого межвидового происхождения, сложного геномного состава, полигенного контроля признаков, большого числа генов, у различных сортов при межсортовой гибридизации у земляники ананасной возникает практически неограниченная комбинация генов, что обеспечивает получение богатого гибридного материала

для отбора в пределах видовых признаков. Около 95% сортов земляники получены с использованием этого метода.

Большинство хозяйственно-биологических признаков земляники ананасной — зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, сроки созревания, размер и качество ягод, признаки, определяющие пригодность сорта к механической уборке урожая, технологической переработке и др., наследуются независимо друг от друга. Это облегчает проблему совершенствования и выведения новых сортов с комплексом хозяйственно-важных признаков.

Успех селекции при использовании гибридизации в первую очередь зависит от правильного подбора родительских пар для скрещивания. Важно, чтобы подбираемые родительские пары взаимно дополняли друг друга признаками, предусмотренными селекционным заданием. Целесообразно одной из родительских форм выбирать сорт, хорошо адаптированный к местным условиям или имеющий широкую адаптацию. Другая родительская форма должна иметь необходимые хозяйственно-биологические признаки, отсутствующие или слабо выраженные у первой формы. Например, сорт земляники Фестивальная обладает высокой зимостойкостью, урожайностью, крупными ягодами, высоким содержанием в ягодах витамина «С», но восприимчив к мучнистой росе, вертициллезу. Имеет рыхлую консистенцию и светлую окраску ягод. У сорта Зенга Зенгана хорошо выражены устойчивость к названным болезням и качества ягод, недостающие у сорта Фестивальная. Сорт Надежда тоже отличается высокой зимостойкостью, урожайностью, очень крупными ягодами, но имеет рыхлую консистенцию и недостаточно высокие вкусовые качества ягод. Сорт Скотт несколько уступает по зимостойкости сорту Надежда, но имеет плотные, высококачественные ягоды. Представляется перспективным скрещивание названных пар сортов. Причем не важно, какой из сортов будет использован в качестве материнской исходной формы, так как основные хозяйственно-важные признаки земляники контролируются ядерными наследственными факторами (Scott D. H., Lawrence F. J., 1975).

Каждый селекционер стремится использовать в своей работе сорта и формы с яркой выраженностью хозяйственно-важных признаков. Однако подбор родительских форм по фенотипу часто не дает желаемых результатов. Близкие по тому или другому признаку формы могут иметь различную генотипическую структуру этого признака с различным взаимодействием генов, поэтому различным передают признак потомству. Многие ценные сорта земляники получены от скрещивания географически удаленных по месту происхождения сортов, что связано с их большими генотипическими различиями. Однако и этот метод подбора пар для скрещивания не всегда оказывается эффективным, так как в Но-

стоящий период во всех странах при селекции используют не только местные отечественные, но и иностранные сорта. Для более успешного использования данного метода необходимо знать еще родословную исходных форм, однако эти важные сведения опубликованы по небольшому числу сортов (Daggow G M ;1966- Млжоров Е. В., 1981, 1989).

При селекции на полигенные признаки наиболее правильно можно подобрать родительские пары для скрещивания, зная их комбинационную способность (КС). Определение общей и специфической комбинационной способности (ОКС и СКС) исходных форм проводится различными генетико-статистическими методами на основе изучения изменчивости гибридов (Турбин Н. В., 1971; Шумный В. К., ;1974; Ма/ю О., 1984). Оно позволяет установить типы взаимодействия генов, контролирующих их признаки, выявить лучшие доноры признаков и лучшие комбинации скрещивания. Известно, например, что ОКС любой исходной формы связана с аддитивным действием генов, а СКС скрещиваемой пары — с кееаддитивными эффектами: доминированием, сверхдоминированием, эиистазом (Griffing B., 1956; Dudley I. W, Moll R H 1969; Турбин И. В., 1971). Исходные формы с высоким эффектом ОКС по определенному признаку являются лучшими из числа изученных форм донорами этого признака. Их целесообразно использовать для скрещивания с партнерами, имеющими высокий эффект ОКС по другим хозяйственно-важным признакам. Родительские пары с высокими эффектами СКС целесообразно использовать именно в этих комбинациях скрещивания.

О. Майо (1984) отмечает, что анализ КС по методам Грпф-фиига (Grilling B., 1956; Турбин Н. В., Тарутина Л. А., Хотылева Л. В.. 1973) мало зависит от генетических допущений (уровень плоидности родительских форм, гомозиготное или гетерозиготное сочетание аллелей генов, контролирующих их признаки, сцепленное или независимое наследование их неаллельных генов и др.). В связи с этим методы Гриффинга могут применяться и применяются при изучении КС и выявлении лучших доноров признаков у плодовых и ягодных растений. Методы Гриффинга связаны с получением гибридов от полных и неполных диаллельных скрещиваний с включением или отсутствием вариантов самоопылен-я. Для земляники ананасной применимы **лишь** методы с отсутствием вариантов самоопыления (**III и IV генетико-статистические** методы), так как при самоопылении садовой земляники у нее наблюдается депрессия ряда признаков, искажающая показатели КС. На основе методов Гриффинга разработаны и используются методы изучения КС с получением гибридов от топкросса" (Рокицкий П. Ф., 1978; Яковлев С. П., Болдырихпна В. И., 1975). сетевых пробных скрещиваний (В. К. Савченко, 1984). Нак'олее

полную и точную информацию о КС исходных форм дают методы с использованием диаллельных скрещиваний.

У земляники ананасной и других самофертильных культур выявление лучших доноров хозяйственно-ценных признаков можно проводить на основе самоопыления сортов и изучения изменчивости инбредных семян первого поколения по тем или другим признакам (А. А. Зубов, 1975, 1980). Это в 2—3 раза уменьшает объем работ по сравнению с выявлением доноров на основе изучения КС исходных форм при их топкроссе или диаллельных скрещиваниях. Чем выше процент инбредных семян получается с ярко выраженным тем или другим признаком от самоопыленного сорта, тем большим генетическим потенциалом обладает сорт по данному признаку, тем лучшей родительской формой он является. Между эффектами ОКС и показателями генетического потенциала исходных форм по любому признаку имеется высокая положительная корреляция.

Показатели СКС родительских пар связаны с показателями трансгрессии полученных от них гибридов. Наиболее объективным показателем трансгрессии гибридов при подборе скрещиваемых нар является средняя степень трансгрессии, вычисляемая с использованием всех трансгрессивных гибридов (А. А. Зубов, 1980). Чем выше показатели СКС скрещиваемой пары, тем выше средняя степень трансгрессии гибридов.

Определение КС и других приведенных показателей исходных форм позволяет выявить лучшие доноры хозяйственно-ценных признаков и лучшие комбинации скрещивания, использование которых значительно повышает эффективность селекционного процесса.

В ЦГЛ им. И. В. Мичурина в течение многих лет ведется изучение КС различных сортов и форм земляники по ряду признаков, на основе чего можно рекомендовать для использования в селекции следующие генетически проверенные доноры комплекса хозяйственно-ценных признаков и перспективные комбинации скрещивания (таблицы 1, 2).

Таблица 1

Генетически проверенные доноры комплекса хозяйственно-ценных признаков земляники в условиях ЦЧЗ РСФСР

Сорта F.Xananassa Duch. и их происхождение	Донорские признаки
1	2

Рхбнновын Кулон (Зенга Зен-гаиХФейрфакс)

Устойчивость к мучнистой росе, пятнистостям листьев, **дружность** созревания, легкий отрыв, большая плотность и хороший вкус ягод, высокое содержание в них антоцианов.

Лакомая (Зенга Зенгана X Ред-Коут)	Устойчивость к мучнистой росе, дружность созревания, большая плотность, и хороший вкус ягод, высокое содержание в них антоцианов.
Фестивальная (Обильная X Премьер)	Высокая урожайность, относительно высокая устойчивость , высокое содержание в ягодах витамина «С» .
Надежда (Фестивальная X Пурпуровая)	Высокая урожайность, крупный размер ягод, устойчивость к мучнистой росе и вертициллезу .
Зенга Зенгана (ФРГ)	Устойчивость к мучнистой росе, большое число цветоносов, плотность ягод и большое содержание в них антоцианов.
Фейрфакс (США)	крупный размер, плотность и хороший вкус ягод, высокое содержание в них витамина «С».
Щедрая (Обильная x Премьер)	Высокая урожайность , относительно высокая зимостойкость, устойчивость к мучнистой росе
Редкоут (Канада)	Устойчивость к мучнистой росе, дружность созревания и привлекательный вид ягод.
Белгуби (Франция)	Крупный размер и плотность ягод, высокое содержание в них антоцианов, высокое содержание в них Р-активных веществ.
Санрайс (США)	Скороспелость, дружность созревания ягод, высокое содержание в них витамина «С».
Веспер (США)	Позднее созревание, крупный размер и плотность ягод.
Маркова Махсрауха (ФРГ)	Устойчивость к мучнистой росе, большое число ягод на цветоносе, их дружное созревание.
Реритан (США)	Дружное раннее созревание ягод и привлекательный их вид.
Мине Шиндлер (ФРГ)	Позднее созревание, хороший вкус и плотность
Трубодур (Голландия)	Устойчивость к мучнистой росе, высокий рост цветоносов и очень позднее созревание
Скотт (США)	Высокая урожайность, устойчивость к мучнистой росе, дружность созревания, плотность, транспортабельность и высокие вкусовые качества ягод.

При внутривидовой гибридизации в каждой комбинации обычно кастрируют, изолируют и искусственно опыляют по 40—50 цветков. Это дает возможность получения 2—3 тыс. гибридных семян.

Ценные комбинации скрещивания земляники по комплексу хозяйственно-важных признаков у гибридов

п/п	Комбинация скрещивания	Хозяйственно-важные признаки гибридов
1	0	Н
1.	Зенга Зенгана X Редкоут	Высокая урожайность, устойчивость к мучнистой росе, привлекательный вид, хороший вкус, плотность ягод, высокое содержание в них антоцианов.
2.	Зенга Зенгана X Фейрфакс	Высокая урожайность, устойчивость к мучнистой росе, привлекательный вид, отличный вкус, плотность ягод, высокое содержание в них антоцианов и витамина «С».
	Зенга Зенгана X Фестивальная	Высокая урожайность, крупные ягоды, их плотность, высокое содержание в ягодах антоцианов, Р-активных веществ и витамина «С».
4.	Зенга Зенгана) груби	Высокая урожайность, привлекательный вид и крупный размер ягод, большая их плотность, высокое содержание антоцианов, устойчивость гибридов к мучнистой росе.
	Рубиновый Кулон X Белгуби	Высокая урожайность, устойчивость к мучнистой росе, крупный размер и привлекательность ягод, их выдающаяся плотность, вкус и очень высокое содержание антоцианов и Р-активных веществ, слабый отрыв ягод.
	Рубиновый Кулон X Санрайс	Высокая урожайность, устойчивость к мучнистой росе, раннее, дружное созревание, большая плотность и отличный вкус ягод, высокое содержание в них антоцианов и витамина «С», слабый отрыв ягод.
7.	Фестивальная X Санрайс	Высокая урожайность, дружное созревание, хороший вкус и плотность ягод, высокое содержание в них витамина «С» Р-активных веществ.
	Надежда X Скотт	Высокая урожайность, крупный размер и привлекательность ягод, устойчивость к мучнистой росе и вертициллезу.

3.2. ИНБРИДИНГ

Инбридинг — скрещивание особей, находящихся в различной степени родства, является важным генетико-селекционным методом работы. Он позволяет выявлять гомозиготное или гетерозиготное сочетание аллелей генов, контролирующих тот или другой признак, и выявлять структуру **моногенных** и **олигенных**

признаков, генетический потенциал полигенных признаков, что используют при подборе пар для скрещивания. Позволяет выявлять летальные и полудетальные гены и освободить от них инбредное потомство, концентрировать в гомозиготном состоянии доминантные или рецессивные аллели генов хозяйственно-ценных признаков с целью отбора улучшенных по этим признакам инбредных форм, создавать инбредные линии при селекции на гетерозис, получать аналоги сортов, улучшенных по тем или другим признакам.

Инбридинг приводит к уменьшению числа гетерозиготных локусов у инбредных семян и пропорциональному увеличению у них числа гомозиготных локусов. Интенсивность увеличения гомозиготности зависит от формы инбридинга и числа гетерозиготных локусов, контролируемых тем или другой признак. Самоопыление является крайней наиболее интенсивной формой инбридинга.

При этой форме доля гомозигот по каждому локусу в последующем поколении инбридинга увеличивается вдвое, что определяется коэффициентом инбридинга, вычисляемым по формуле

$$F = 1 - (1/2)^p$$

где p — число инбредных поколений.

В селекции земляники ананасной с различными целями применяются различные формы инбридинга: самоопыление, скрещивания (скрещивания гибридов одного происхождения), скрещивания полусибсбедов, возвратные скрещивания (скрещивания гибридов с одной из родительских форм), насыщающие скрещивания (многократные возвратные) и др.

При самоопылении у земляники ананасной в результате генетической дифференциации и рекомбинации могут концентрироваться гомозиготные локусы доминантных или рецессивных аллелей и образоваться новые комплексы генов, обеспечивающие у отдельных инбредных семян высокий уровень признаков и даже превосходство семян перед исходным сортом по более ранним срокам созревания, плотности ягод, содержанию в них сахарозы, витаминов, антоцианов, устойчивости к мучнистой росе и некоторым другим признакам. В литературе имеются сведения об улучшении сортов земляники ананасной путем самоопыления и отбора (Darrow G. M., 1966; Scott D. H., Lawrence F. J., 1975). Однако как самостоятельный метод получения селекционного материала он недостаточно эффективен. Инбредные семена, имеют меньшую генотипическую изменчивость, чем гибриды, полученные от неродственных скрещиваний. Кроме того, уменьшение степени гетерозиготности вызывает у земляники ананасной инбредную депрессию

жизнеспособности, зимостойкости, силы роста растений, величины ягод, урожайности.

Очень хорошие результаты дает использование самоопыления в сочетании с отбором и гибридизацией отборных инбредных семян и линий различных сортов. D. F. Jones and W. R. Singleton (1940) в США первыми получили инбредные линии второго, третьего поколения от самоопыления различных сортов земляники и создали путем скрещивания этих линий три районированных сорта. E. V. Morrow and G. M. Darrow (1952) получили новый ценный сорт земляники Элбриттон путем скрещивания отборных инбредных семян 1, самоопыленных сортов Саусленд и Мессис. L. Spangello et al (1971) в Канаде, скрещивая сорт Валентин с семью отборными линиями 1, сорта Спаркл в 10 из 12 потомств получили более высокий процент перспективных семян, чем в потомстве от межсортового скрещивания исходных сортов.

В ЦГЛ им. И. В. Мичурина от скрещивания отборных инбредных семян первого-второго поколения различных сортов земляники получены гибридные семьи, которые на 30—54% оказались продуктивнее межсортовых гибридов, полученных от скрещивания тех же исходных сортов (Зубов А. А., 1978). Отдельные гибридные семена этих семей, наряду с высокой урожайностью, имели очень большую плотность ягод и очень высокое содержание антоцианов — до 160 мг% (позднее сорт Фейерверк, элита 279—248 и др.). В опытах T. Hulewicz, J. A. Hortynski (1979) превосходство гибридов от скрещивания инбредных отборов по урожайности достигало 82,7%. R. S. Bringl and V. Voth (1984) сообщали о росте урожайности земляники в Калифорнии (США) в связи с районированием новых сортов, выведенных путем прямых и обратных скрещиваний инбредных отборов первого поколения самоопыленных сортов. Исходный сорт Lassen давал урожай около 170 ц/га. Новые сорта Tafts, Aiko, Danglas, Pajaro, полученные таким способом, оказались значительно урожайнее. Урожайность последнего сорта Pajaro в 1982 году составила 660 ц/га.

Недостатками данного метода получения селекционного материала являются трудности сохранения инбредных отборов и линий в открытом грунте из-за депрессии их адаптационных свойств и несколько удлиненный период выведения сортов, за счет самоопыления сортов и отбора инбредных семян перед гибридизацией. Однако для сохранения отборных инбредных семян и линий можно использовать закрытый грунт, а дополнительное время на самоопыление сортов и отбор инбредных форм, как отмечают D. W. Simson and M. G. Beech (1987), компенсируется избавлением их от вредных генов, присущих каждому сорту, и гетерозисом гибридов.

Для получения инбредных семян и отбора инбредных семян

" линий необходимо изолировать по 100—150 цветков каждого сорта. Искусственно доопылять цветки при сухой и теплой погоде не следует, так как при созревании и растрескивании пыльников пыльца попадает на рыльца почти всех пестиков цветка, что обеспечивает нормальный рост ягоды и семян. Сбор, хранение, предпосевную подготовку и посев инбредных семян проводят обычным способом. Изучение и отбор инбредных сеянцев не отличается от гибридных.

Отбор линии можно начинать со второго инбредного поколения (B). Семена отборных инбредных сеянцев I_2 собирают и высевают отдельно. Если все сеянцы I_2 повторяют без резких изменений какой-либо признак, то их можно считать константной линией по этому признаку). Однако из-за зависимости скорости гомозиготизации растений при инбридинге от числа гетерозиготных локусов, контролирующих тот или другой признак, константные по полигенному признаку линии чаще получают лишь после 3—5 самоопылений, а по ряду признаков — после 5—7 самоопылений. Для гибридизации включают инбредные сеянцы и линии различных поколений. Растения, включенные в гибридизацию, размножают в дальнейшем используют вегетативные клоны лишь тех сеянцев " линий, которые показали хорошую комбинационную способность.

Из других форм инбридинга наиболее часто применяют возвратные скрещивания.

3.3. ОТДАЛЕННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ

Отдаленная гибридизация представляет большую перспективу объединения генов ценных признаков различных видов земляники. Особый интерес представляет интрогрессия генов ценных хозяйственно-биологических признаков диких видов в геноплазму октоплоидной садовой земляники. Как уже выше отмечалось, садовая земляника отличается от других видов более крупными и привлекательными ягодами, более высокой урожайностью, отзывчивостью растений на агротехнические мероприятия, но уступает многим из них по зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к болезням и вредителям, скороспелости и дружности созревания. Однако, их аромату и химическому составу. Например, *F. chiloensis* имеет формы, устойчивые к фитофторозу (*Phytophthora fragariae* G. K.) и вертициллезному увяданию (*Verticillium albo-atrum* Rein, et Berth), переносчику вирусов — земляничной тле (*Chaetosiphon fragaefolae*), двупятнистому паутинному клещу (*Metranychus urticae* Kuhn.). Некоторые формы *F. virginiana* очень устойчивы к мучнистой росе (*Sphaerotheca macularis* Mag. fragariae Jæz), отличаются скороплодностью, устойчивостью цветков к весенним заморозкам. Многие формы *F. ovalis* обладают высокой зимостойкостью, очень ранним и дружным созреванием ягод или ремонт-

тантным типом плодоношения, высокой устойчивостью растений к мучнистой росе. Земляника мускатная (клубника) имеет высокую зимостойкость, иммунитет к мучнистой росе, устойчивость к клещу, ирраморосые, возвышающиеся над листьями цветоносы, высококачественные, очень ароматные ягоды. Земляника восточная имеет формы, обладающие очень высокой зимостойкостью и морозостойкостью, устойчивостью цветков к весенним заморозкам, скороспелостью и дружным созреванием ягод. Отдельные формы земляники лесной отличаются повышенной зимостойкостью, очень ранним созреванием и сильным ароматом ягод, высоким содержанием в них фолиевой кислоты (витамина B_9).

Наряду с большой перспективностью отдаленная гибридизация многих видов земляники затруднена негомологичностью геномов, различным числом хромосом или различной цитоплазмой этих видов. Кроме того, в первом поколении отдаленных гибридов наряду с желаемыми признаками доминируют многие отрицательные признаки диких видов, вследствие чего необходимо получение гибридов F_1 или F_2 . В связи с этим отдаленная гибридизация земляники является сложным и длительным методом получения селекционного материала этой культуры, который должен применяться лишь в тех случаях, когда нужные изменения не могут быть получены путем внутривидовой гибридизации, например, для значительного повышения зимостойкости, скороспелости, передачи гибридам иммунитета и высокой устойчивости к болезням и вредителям, высокого содержания витаминов, ароматических веществ и некоторых других признаков.

Методы получения хозяйственно-ценных отдаленных гибридов

Конгруэнтные скрещивания.

Все октоплоидные виды земляники имеют гомологичный геномный состав, поэтому, несмотря на различия в генах, легко скрещиваются друг с другом, давая жизнеспособное плодовитое потомство (табл. 3). Благодаря наличию большого числа ценных форм этих видов в США и Канаде их широко используют для интрогрессии генов ценных признаков в геноплазму земляники ананасной (Scott D. И., Lawrence F. J., 1975). Используются подобные скрещивания земляники и в других странах, включая нашу страну. К сожалению, набор форм октоплоидных видов в СССР очень ограничен.

С использованием конгруэнтных скрещиваний некоторых форм диких октоплоидных видов с земляникой ананасной в нашей стране были получены зимостойкие, урожайные сорта земляники: Алая Зорька, Кубенская, Сеянец Штанина № 2 (Мажоров Е. В., 1981). И. В. Попова и М. А. Верещагина (1983, 1987) сообщили о полу-

чении ими в Научно-исследовательском зональном институте садоводства Нечерноземной полосы (НИЗИСНП) скороплодных, высокозимостойких, устойчивых к вертициллезу и мучнистой росе отдаленных гибридов F₂ от скрещивания ряда сортов земляники ананасной с формой земляники виргинской. По данным авторов, эти гибриды являются хорошими донорами указанных признаков.

В ЦГЛ им. И. В. Мичурина от скрещивания земляники ананасной с двумя формами земляники овальной (из ГБС), отбора и возвратных скрещиваний отдаленных гибридов с земляникой ананасной, повторного отбора перспективных форм и изучения их комбинационной способности созданы генетически проверенные доноры высокой зимостойкости, большого числа цветоносов, ультраанного, дружного созревания ягод, устойчивости к мучнистой росе и пятнистостям листьев:

Форма земляники № 516—98 Рубиновый КулонХ (Фестивальная XF. ovalis) — Растение сильнорослое, очень зимостойкое (зимостойкость 5 баллов) с большим числом цветоносов (14—25 штук на растении), очень раннего срока созревания (на 5—7 дней раньше раннеспелых сортов земляники ананасной Заря, Ранняя Махе-

рауха, Внучка), средняя масса ягоды 9 г, оценка вкуса ягод 3,8—4 балла, содержание антоцианов 35 мг%, удельная плотность ягоды — 8,5 г/мм³, устойчивость к мучнистой росе — 5 баллов.

Передаёт потомству от беккрасса с земляникой ананасной высокую зимостойкость (4—5 баллов), скороспелость (около 50—70% семян имеют созревание ягод на 2—5 дней раньше наиболее скороспелых сортов), большое число цветоносов (в зависимости от комбинации скрещивания образуют от 15 до 25 цветоносов у 20—35% семян), устойчивость к мучнистой росе (4—5 баллов у 50—60% семян, при величине и качестве ягод на уровне многих межсортовых гибридов).

Форма № 516—167 Рубиновый КулонХ (Фестивальная XF. ovalis). Куст среднерослый, очень зимостойкий (зимостойкость 5 баллов) с большим числом цветоносов (14—27), очень раннего срока созревания (созревают ягоды на 5—7 дней раньше скороспелых сортов), устойчив к мучнистой росе — 4—5 баллов. Средняя масса ягоды 8 г, оценка вкуса 4 балла, содержание антоцианов — 50 мг%, удельная плотность ягоды 8 г/мм³, Передаёт потомству от беккрасса высокую зимостойкость (4—5 баллов), скороспелость (около 50% семян имеет созревание ягод на 2—6 дней раньше раннеспелых сортов), большое число цветоносов от 15 до 30 цветоносов у 20—25% семян), высокую устойчивость к мучнистой росе (4—5 баллов) при величине и качестве ягод на уровне многих межсортовых гибридов.

Форма № 520—84 Элита № 380—19Х (БелрубиХР. ovalis). Куст среднерослый, очень зимостойкий (зимостойкость 5 баллов), с большим числом цветоносов (14—22), устойчив к мучнистой росе (5 баллов). Созревание ягод очень раннее (созревают на 4—6 дней раньше скороспелых сортов). Ягоды крупные (средняя масса 10 г), плотные (9,5 г/мм³), оценка вкуса 4 балла, содержание антоцианов 60 мг%.

Передаёт потомству от беккрасса с земляникой ананасной очень высокую зимостойкость (4—5 баллов), дружное и очень раннее созревание ягод (созревание у 25—30% семян на 2—6 дней раньше, чем у скороспелых сортов), большое число цветоносов (14—20 цветоносов у 25—30% семян), высокую устойчивость к мучнистой росе (4—5 баллов у 25—75% семян) при величине и качестве ягод на уровне многих внутривидовых гибридов.

Описанные доноры целесообразно использовать в селекцентре ЦЧО и Поволжья, а также в других селекционных учреждениях страны, ведущих селекцию земляники на высокую зимостойкость, урожайность, скороспелость, и устойчивость к грибным болезням.

При конгруэнтных скрещиваниях число кастрированных и изолированных цветков в каждой комбинации берется примерно такое же, как при внутривидовой гибридизации.

Таблица 3.

Скрещиваемость видов рода *Fragaria* L. по данным Т. С. Фадеевой (1975), дополненным А. А. Zubовым на основе собственных экспериментов и литературного анализа

Виды <i>Fragaria</i>	vesca 2x	ra T	viridis 2x	nippoica 2x	С Tl C	ti	o	1 ra moschata 6x	6x ra ex	8x s, w, ovalis 8x	8x ananassa 8x
vesca 2x	f	f, s	f, s	—	in, s	s	—	m, s	s, f	s, f	s, f
vesca 4x	s, i	f	f, s	—	—	s, f	—	s, f	—	—	4 f
viridis 2x	s, f	—	f	—	in, S	s	—	s, f	—	—	s
nippoica 2x	—	—	—	f	—	—	—	y	—	—	—
nilgerrensis 2x	s, III	n	III, s	—	f	—	—	—	—	—	—
orientalis 4x	s, f	—	s, f	—	f	—	f	s, f	—	—	s, f
orientalis 8x	—	—	—	—	—	f	f	—	—	—	s, f
inoxchath 6x	tl, ni	n, s	S, f	f	—	s, f	—	t	n	—	n
virginiana 8x	—	—	s	—	—	—	—	—	f	f	f
ci'Plocnsis 8x	—	s, f	s	—	—	—	—	—	f	f	L
ovalis 8x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	f	f
ananassa 8x	—	s, f	ll, s	—	—	s, l	S, f	s, f	f	l	f

наме Ния: отсутствие данных; f фертилы гибриды; s стерильные гибриды; ni гибнут проростки; п — семена не прорастают

Инконгруэнтные скрещивания и получение сложных отдаленных гибридов

Для повышения зимостойкости, скороспелости устойчивости растений к группе болезней и вредителей, улучшения вкуса и аромата ягод большой интерес представляет скрещивание октоплоидной земляники ананасной с гексаплоидной клубникой, тетраплоидной земляникой восточной и диплоидной земляникой лесной. Однако из-за разного числа геномов и хромосом у этих видов получение плодовых отдаленных гибридов затруднено (табл. 3). Гексаплоидная клубника, кроме того, имеет один геном, негомологичный геномам земляники ананасной, поэтому получаемые гибриды Р.Хапапаз.чаХР. гпоБсБала с $2n=49$ бывают, как правило, стерильными. Несколько лучшие результаты дает скрещивание земляники ананасной с земляникой восточной. Геномный состав последней гомологичен двум геномам земляники ананасной, поэтому при скрещивании хромосомы этих геномов находят себе партнеров для образования бивалентов, а между хромосомами других геномов земляники ананасной может происходить автосиндез, в результате чего около 10% гибридов получаются высокоплодовитыми. Эти гибриды имеют $2n=42$. Они не представляют хозяйственной ценности, так как наряду с очень высокой зимостойкостью, скороспелостью, устойчивостью к мучнистой росе, у них доминируют мелкоплодие, нежная консистенция мякоти, плохая транспортабельность ягод и некоторые другие отрицательные признаки земляники восточной. Улучшение же гибридов путем возвратных скрещиваний с земляникой ананасной в большинстве случаев не дает положительных результатов, так как получаемые гибриды Рв' с нечетным числом геномов и хромосом оказываются стерильными.

Целесообразнее высокоплодовые отдаленные гибриды ананасной и восточной земляники использовать в качестве посредника для скрещивания на одном уровне пloidности с гексаплоидной клубникой и получения трехвидовых гибридов (Р.Хапапа^а ХР. опепаПв) ХР. тозсБла. Клубнику следует использовать в качестве опылителя и желателно культурную форму, например, обоеполый сорт Миланская. Трехвидовые гибриды имеют генетическое расщепление всех признаков в первом поколении, поэтому среди них можно отобрать растения с очень высокой зимостойкостью, плодovitостью, скороспелостью, высокими вкусовыми качествами и ароматом ягод, высокой устойчивостью к болезням и вредителям. Преобладающее большинство этих гибридов являются гексаплоидами, но довольно часто встречаются сеянцы с $2n=66$ и реже с $2n=63, 70, 77, 84$. Наиболее ценными из них являются октоплоиды. Они, как правило, имеют высокую урожайность, более крупные ягоды и могут быть использованы для последующих

беккроссов с лучшими сортами земляники ананасной. Такие шорты были получены в ЦГЛ им. И. В. Мичурина (Зубов А. А., Турдыкулоз Б. Х., 1974; Зубов А. А. 1980).

Учитывая то обстоятельство, что при скрещивании земляники ананасной с земляникой восточной получается лишь около 10% высокоплодовых гибридов, пригодных в качестве посредника для скрещивания с мускатной клубникой и то, что среди трехвидовых гибридов трудно отобрать растения, сочетающие преимущественно ценные признаки исходных видов, количество кастрированных и опыленных цветков для получения гибридов-посредников должно быть не менее 100, а количество цветков для скрещивания гибридов с клубникой около — 200—300.

При неблагоприятных условиях сбор пыльцы, кастрацию и опыление цветков следует проводить в несколько сроков.

При беккроссе трехвидовых гибридов, имеющих $2n=50$, с земляникой ананасной наблюдается сильное расщепление гибридов Рв1 по всем признакам, включая число геномов и хромосом. Среди этих гибридов встречаются растения с $2n=35, 42, 49, 63, 70, 77, 84$. Кроме того, во всех группах полиплоидного ряда могут быть апеуплоиды и сеянцы с нестабильным числом хромосом в различных клетках. Плодовых октоплоидных сеянцев Ив! получается лишь около 50%, что должно учитываться при планировании объема беккросса трехвидовых гибридов.

Беккросс трехвидовых гибридов, имеющих $2n=42$, с мускатной клубникой бесперспективен. У получаемых гибридов доминируют признаки клубники, включая мелкоплодие. Многие сеянцы имеют угнетенный рост, слабо плодоносят или оказываются полностью стерильными. Бесплодные сеянцы, как правило, имеют $2n=36$ (Зубов А. А., 1982).

Т. С. Кантор (1972, 1983) при ппкош-руэптном скрещивании земляники ананасной с клубникой мускатной и обработке гибридных семян химическими мутагенами получила плодовые отдаленные гибриды с $2n=49$, сочетающие многие ценные признаки земляники и клубники.

В ряде случаев результативность скрещивания гетерочлоидных видов можно значительно повысить путем экспериментальной полиплоидии. Земляника лесная имеет геном, входящий в геномный состав земляники ананасной, однако при скрещивании этих видов получаются преимущественно стерильные пентаплоидные отдаленные гибриды. При искусственном удвоении числа хромосом у земляники лесной при скрещивании автотетраплоидов с земляникой ананасной образуется значительное число плодовых гексаплоидных гибридов. Они формируют определенное количество нередушфованных гамет, поэтому при возвратных скрещиваниях этих гибридов с земляникой ананасной возникает до 10—20% пло-

витых декаплоидных отдаленных гибридов, сочетающих в себе ценные признаки исходных видов. Недостатками этих гибридов являются сравнительно некрупный размер ягод и невозможность улучшения гибридов путем последующих беккроссов с земляникой ананасной.

Гораздо лучшие результаты дает искусственное получение полиплоидов земляники восточной, отбор наиболее плодовых и крупноплодных автооктоплоидов, скрещивание их на одном уровне пloidности с земляникой ананасной и беккросс полученных отдаленных гибридов с земляникой ананасной. Этим методом можно получить высокозимостойкие, скороспелые, крупноплодные и высокоурожайные гибриды с другими ценными признаками исходных видов. Данные гибриды имеют стабильное число хромосом $2n = 56$, поэтому могут быть использованы для последующих насыщающих скрещиваний с земляникой ананасной.

Ценные октоплоидные отдаленные гибриды земляники ананасной и восточной были получены в Биологическом институте СО АН СССР и ЦГЛ имени И. В. Мичурина (Санкин Л. С., 1972; Зубов А. А., Турдыкулов Б. Х., 1974; Зубов А. А., 1978).

Н. Б. Сухаревой (1982) в Сибирском отделении АН СССР были получены плодовые декаплоидные отдаленные гибриды с использованием экспериментальной полиплоидии и скрещивания следующих индуцированных автополиплоидов: *F. ananassa* (16x)XF. *viridis* (4x), *F. virginiana* (8x)XF. *ananassa* (12x), *F. ananassa* (8x)x*F. ananassa* (12x) и *F. ananassa* (12x)x*F. ananassa* (8x). Автор делает заключение о том, что данные отдаленные гибриды пока являются сырым материалом для селекции на декаплоидном уровне. Последующая селекция может значительно улучшить новые формы по комплексу хозяйственно-ценных признаков.

W. D. Evans (1984) сообщил о создании им в Восточной Канаде октоплоидов земляники путем колхицинирования отдаленных гибридов: *F. moschata* (6x)x*F. viridis* (2x), *F. moschata* (6x)XF. *nubicola* (2x), *F. vesca* (4x)x*F. viridis* (4x) и (амфдиалонд *F. vesca*x*F. viridis*)XF. *maupinensis* (4x). При скрещивании синтезированных октоплоидов с земляникой ананасной были получены плодовые сложные отдаленные гибриды с повышенной зимостойкостью, устойчивостью к мучнистой росе, ароматом ягод как у клубники или лесной земляники. По мнению автора, данные гибриды перспективно использовать для улучшения земляники ананасной.

3.4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПОЛИПЛОИДИЯ

Как самостоятельный метод получения селекционного материала земляники экспериментальная полиплоидия не принесла же-

лаемых результатов, но оказалась очень эффективной в сочетании с отдаленной гибридизацией.

Существует несколько способов индуцирования полиплоидов, один из которых наиболее пригоден для земляники.

Полученные от искусственного опыления чистовидовые или межвидовые гибридные семена стратифицируют или скарифицируют сконцентрированной Серной Кислотой Для Дружного Их ГФО-растания и высевают в ящики с рыхлой почвенной смесью. До появления всходов ящики с посевами целесообразно держать под пленкой при температуре 20—25°. После появления всходов пленку удаляют. В семядольной фазе роста и начале ветвления глазного корня сеянцы осторожно выкапывают из почвы, промывают в воде и помещают в чашки Петри с водой. В парафиновые или пластмассовые ванночки длиной 10—12 см, шириной 2—2,5 см и высотой 0,5—0,7 см почти до верха наливают 0,2—0,5% раствор колхицина. В прорези плоской гребенки листочками к листочкам вставляют около 100 растений, затем гребенку с растениями кладут на ванночку так, чтобы листочки с верхними точками роста оказались в растворе, а корешки были бы над раствором. Корешки обертывают несколькими кусочками смоченной в воде фильтровальной бумаги, и ванночка с растениями ставится на одни сутки в эксикатор, заправленный водой и установленный в помещении с рассеянным светом и температурой 18—20°. После колхицинирования растения в течение 20—25 мин промывают заменяемой проточной водой и помещают в посевные ящики. Для лучшей приживаемости растения в течение первой недели следует держать в помещении с интенсивным, но рассеянным светом и температурой 16—20°. Длительность освещения не менее 12 часов в сутки. После образования у сеянцев 3—4 настоящих листочков их пересаживают в открытый грунт.

Отбор индуцированных полиплоидов проводят сначала по морфологическим признакам — утолщенным темно-зеленым листовым пластинкам, более крупным ягодам, а затем по числу хромосом в клетках корешков окореняющихся розеток или других органов. Среди полиплоидных растений отбирают лучшие по плодovitости особи.

3.5. ИНДУЦИРОВАННЫЙ МУТАГЕНЕЗ

Путем индуцированного мутагенеза можно получить интересные изменения различных признаков организмов. Большинство из них оказываются вредными и даже летальными для организмов. Некоторые изменения способствуют лучшему приспособлению к окружающим условиям среды и являются хозяйственно-ценными для человека.

При селекции вегетативно размножаемых растений могут быть

использованы как генеративные гамма-гамма-гамма, так и соматические положительные мутации. Спектр этих мутаций затрагивает практически все свойства и признаки (Равкин А. С., 1981).

У земляники описаны изменения следующих свойств и признаков, возникающие под воздействием мутагенов и передаваемые по наследству при вегетативном размножении растений: сила роста и форма куста, безусый тип куста, фертильность и плодovitость растений, их устойчивость к болезням и вредителям, формг, окраска и опушенность листьев, тип цветоноса, окраска венчика цветка, сроки цветения и плодоношения, величина, форма и окраска ягоды, вкус и химический состав ягод (Рыбаков Д. Н., 1966; Сннгх Р., 1971; Кантор Т. С., 1972, 1978, 1984; Абдулаев И. К., Мехтпева Т. Д., 1974, 1977; Попов Ю. Г., Равкин А. С., 1979; Равкин А. С., 1981; Shtaudt П., 1959; Natarajan A. T. et al., 1969; Barrera G. I. Luis et al., 1976 и др.).

Несмотря на описанные изменения, практические результаты использования индуцированного мутагенеза в селекции земляники остаются пока очень скромными. Наиболее важными из них можно назвать повышение плодovitости гибридов *F. Xananassa* *X F. moschata* с помощью химических мутагенов и создание новых сортов на этой основе Т. С. Кантор в НИЗИСНП и получение И. К. Абдуллаевым и Т. Д. Михтеевой под воздействием ионизирующих излучений и химических мутагенов хозяйственно-ценных форм земляники: А₄—71—15, А₄—72—19 и А₄—63—7 в НИИ генетики и селекции.

Основными причинами такого положения являются: высокая эффективность получения селекционного материала земляники ананасной путем внутривидовой, отдаленной гибридизации и инбридинга, сложность объекта — земляники ананасной для индуцированного мутагенеза из-за его геномного состава и полигенного контроля всех признаков и недоработка методики применения индуцированного мутагенеза к этой культуре.

Исследователи приводят различные дозы облучения, концентрации и время обработки химическими мутагенами, вызывающие у растений те или другие мутации. Это естественно, так как чувствительность растений к различным мутагенным факторам зависит от биологических особенностей объекта, его физиологического состояния, фазы онтогенеза, вида мутагенного фактора и т. д. (Рик Ф. Р., 1963; Дрягина И. В., 1974; Равкин А. С., 1981). А. С. Равкин (1981) отметил, что октоплоидные виды земляники обладают меньшей чувствительностью к гамма-радиации и большей восстановительной способностью, чем диплоидные виды. Гексанлоидный и тетраплоидные виды земляники занимают по этим показателям промежуточное положение. Сухие семена менее чувствительны к радиации, чем влажные, особенно прошедшие стра-

тификацию. Вегетирующие растения наиболее чувствительны в период проростков и начала формирования цветковых бутонов, чем в другие фазы онтогенеза.

Различная чувствительность растений к мутагенам отмечена даже в пределах сортового состава (De Ranierf Maria et al., 1964; Venezian Elisa et al., 1965 и др.).

Многими исследователями установлено, что гамма-облучение земляники ананасной дозами 0,25—1 кР при мощности радиации 20—300 р/мин. стимулирует рост и повышает продуктивность растений, а облучение дозами 10—25 кР приводит к угнетению и наследственным изменениям растений (Зубов А. А., Никитин Б. Л., Архипов Ю. Б., 1967; Мехтпева Т. Д., Абдуллаев И. К., 1977; Равкин А. С., 1981; Jütmanis K., 1963; Venezian Elisa et al., 1965; Glubrecht H., 1972; Иванов В., 1977 и др.). А. С. Равкин (1981) отметил, что для изменения отдельных свойств и признаков растений путем индуцированного мутагенеза целесообразно использовать средние дозы облучения или концентрации химических мутагенов, так как высокие дозы и концентрации вызывают множество нежелательных изменений, от которых трудно в дальнейшем избавиться.

36. СТИМУЛЯТИВНЫЙ АПОМИКСИС

При отдаленной гибридизации гетероплодных видов земляники известны многочисленные случаи появления среди гибридов *F₁* сеянцев с признаками одного лишь материнского вида, что получило название «миллиардизма» по имени исследователя А. L. Millardet, первым в 1894 году описавшего это явление.

Долгое время такие сеянцы считали отдаленными гибридами, но сравнительно недавно было установлено их апомиктическое происхождение (Солнцева М. П., 1957; 1961; Bauer R. E., 1961; Петров Д. Ф., 1964; Сухарева Н. Б., 1970; 1987; Зубов А. А., Жуков О. С., Колотева Н. И., 1977 и др.). Были выявлены формы апомиксиса и изучено наследование признаков у земляники ананасной при агамоспермии. Установлено, что земляника ананасная склонна к стимулятивному факультативному апомиксису, проявляемому в форме псевдогамной диплоспории (Колотева Н. И., Зубов А. А., Жуков О. С., 1978).

Р. Е. Bauer (1961) отмечает, что сорта земляники ананасной с женскими цветками: Мице Шиндлер, Люцида Перфекта и другие при отдаленной гибридизации образуют гораздо больше апомиктических сеянцев, чем гермафродитные сорта. При скрещивании сорта Мице Шиндлер с *F. vesca* *Semper Hörens* (4x) им было получено до 50% октоплоидных апомиктов. Причем у апомиктических возникших сеянцев наблюдалось сильное расщепление по признакам габитуса куста, форме и окраске ягод, вкусу, окраске

и плотности мякоти ягод, половым признакам. Отдельные апомпк-тческие сеянцы сорта Мпце Шндлер имели обоеполые цветки. В опытах, приведенных в ЦГЛ им. И. В. Мичурина (Зубов А. А., Жуков О. С., Колотева Н. И., 1977; Колотева Н. И., Зубов А. А., Жуков О. С., 1978) при скрещивании обоеполых сортов земляники: Рубиновая, Фестивальная, Кавалер, Гренадпр и однополого Клона-12 с клубничкой мускатной Миланская (6х) было получено до 18% сеянцев — апомпктов. Один лишь сорт Рубиновая образовал только истинные гибриды. Стимулятивные апомпкты имели изменчивость признаков, подобную описанной Бауэром. Например, сорт Фестивальная имел оценку вкуса ягод в 1972 и 1973 годах 3,6 и 3,7 балла, а отдельные стимулятивные апомпкты — 5 баллов. Средняя поражаемость сорта Фестивальная мучнистой росой за эти годы составила 2,2 балла, а у аномиктов — менее 1 балла. Отдельные сеянцы не имели признаков болезни. У аномиктов Клона-12 встречались сеянцы со сплошной красной окраской м^хотп ягод в отличие от красной снаружи и белой внутри у Клона-12.

Ошибки при кастрации, изоляции и опылении цветков материнских форм в опытах ЦГЛ исключаются, так как эта работа проводилась с особой тщательностью опытными сотрудниками. Кроме того, в контроле с изоляцией и кастрацией цветков без опыления ни в одной из комбинаций завязи не образовалась, о чем сообщают и другие исследователи.

Апомпкты лишены рекомбинаций генов, поэтому их изменчивость можно объяснить **разнокачественностью** клеток и тканей, из которых образуются зародыши, и другими условиями формирования семян и сеянцев-апомиктов.

Изменчивость при стимулятивном апомиксисе гораздо слабее, чем при гибридизации и инбридинге, однако етимулятивный апомиксис можно использовать для улучшения сортов по отдельным признакам. Д. Ф. Петров (1964) придавал большое значение аномиксису и как методу освобождения сортов земляники от мжл их вирусов, не передаваемых с семенами.

В качестве стимуляторов апомпкпеса земляники анзнасюй. помимо опыления пылью других родственных видов, могут служить чужеродное опыление, например, пылью черешни, и даже обработка капельным методом цветков земляники через два ДНИ после их кастрации водным **раствором гиббереллина** в концентрации 125 мг на литр воды (Колотева Н. И., Зубов А. Л., ЖУКОВО С., 1978).

4. СЕЛЕКЦИЯ НА СПЕЦИФИЧНЫЕ ПРИЗНАКИ

Идеалом селекции земляники и других сельскохозяйственных культур является объединение в сорте всех максимально выраженных хозяйственно-ценных признаков. Однако это очень слож-

пая и труднодоступная задача, поэтому чаще селекция ведется последовательно с улучшением отдельных специфичных признаков.

4.1. УРОЖАЙНОСТЬ

Урожайность является наиболее важным признаком сельскохозяйственных культур. Селекция на высокую урожайность планируется во всех селекционных программах.

У земляники этот сложный признак включает другие количественные признаки: число цветоносов, число ягод на цветоносе, средняя масса ягоды. На урожайность влияют зимостойкость, засухоустойчивость растений, их устойчивость к болезням и вредителям, фертильность, устойчивость цветков к весенним низким температурам и ряд других признаков.

Структурные признаки высокой урожайности: большое число цветоносов, большое число ягод на цветоносе, большая масса ягоды наследуются как рецессивные (Scott D. H., 1951; Darr'w G. M., 19С6; Фадеева Т. С., 1975). Это создает определенные трудности селекции данной культуры на урожайность. При подборе пар для скрещивания в селекции на этот признак особенно важно использовать исходные формы с высоким уровнем названных признаков. Следует однако заметить, что большое число ягод на цветоносе, как правило, связано с растянутым периодом их созревания и неоднородностью ягод, поэтому большое число ягод на кусту у гибридов лучше получать за счет большого числа цветоносов, имея среднее число ягод на цветоносе от 5 до 8 штук. О генетически проверенных донорах большого числа цветоносов сообщалось выше. Структурный признак урожайности — размер или масса ягоды имеет важное хозяйственное значение. Между размером ягод и урожайностью садовой земляники установлена сильная, положительная корреляция, свидетельствующая о том, что селекция на урожайность может одновременно привести к увеличению размера ягод, а селекция на размер ягод — к увеличению урожайности (Herische P. E. et al., 1968; Scott D. H., Lawrence, 1975). Высокой урожайностью и крупноплодностью отличаются сорта Фестивальная, Ташкентская, Вымпел, Аврора, Красноярка, Надежда, Урожайная ЦГЛ, Редгонтлнт, Гардиан, Робинсон, Тпога, Секвойя, Эйко, Паджеиро и многие другие сорта.

Опытами ряда исследователей установлено, что признаки структуры урожайности и сама урожайность у земляники ананасной имеют высокую генетическую изменчивость, свидетельствующую о большом генетическом потенциале дальнейшего повышения урожайности этой культуры. Генетическая компонента этих признаков включает примерно равные аддитивную и неаддитивную ваопансы (Watkins R. et al., 1970; Spangelo L. P. S. et al., 1971; Bcdnrd P. R. et al., 1971; Кичина В. В., Улюкин Н. В., Попо-

ва И. В., 1974; Улюкин Н. В., Кичина В. В., Попова И. В., 1976; Зубов А. Л., 1979; Зубов А. А., Станкевич К. В., 1986). В связи с высокой значимостью неаддитивной вариации эти исследователи пришли к выводу о том, что селекцию земляники на урожайность эффективно вести с использованием всей генетической компоненты в два этапа. Первоначально по немногочисленным потомствам отбирать лучшие доноры и комбинации скрещивания, а затем проводить индивидуальный отбор высокоурожайных гибридов в более многочисленных потомствах от лучших комбинаций скрещивания.

Помимо приведенных в таблице 2 ценных по урожайности комбинации скрещивания, на основе литературных данных можно назвать следующие перспективные по урожайности комбинации: Зенга Зенгана X Робинсон, Зенга Зенгаи X Горелла, Зенга Зенгана X Холидей, Идун X Горелла, Кетскилл X Фестивальная, Гуммигранд X Фестивальная, Пакахонтас X Кембридж Фаворит; Пакахонтас X Зенга Прекоза, Пакахонтас X Гренадир и др. (Яркова К. Т., 1980; Копань К. Н. и Копань В. А., 1980; Scott D. H., Lawrence F. J., 1975).

Другим очень эффективным методом селекции земляники по урожайности является получение, отбор и скрещивание наиболее урожайных инбредных сеянцев или линий разного происхождения, о чем сообщалось выше.

4.2. ЗИМОСТОЙКОСТЬ

Зимостойкость — важнейшее свойство земляники. В нашей стране зимние повреждения земляники ананасной представляют особенно серьезную проблему в северных и восточных районах РСФСР, на Урале, в Северном Казахстане, Западной и Восточной Сибири.

В центральной зоне СССР земляника ананасная сильно подмерзает в суровые малоснежные и бесснежные зимы (Петров А. В., 1930; Кашичкина М. И., 1934; Философова Т. П., 1937; Зубов А. А., 1972).

В целом земляника ананасная обладает невысокой зимостойкостью и морозостойкостью, однако среди сортов по этим признакам имеется значительное разнообразие. Сорта северного происхождения имеют более высокую зимостойкость, чем сорта, выведенные в южных районах (Зубов А. А., 1972; Scott D. H., Lawrence F. J., 1975; Мажоров Е. В., 1988).

По мнению многих ученых, зимостойкость контролируется большим числом генов. Установлено, что высокая зимостойкость земляники частично доминирует над низкой зимостойкостью, наследуется зимостойкость независимо от других хозяйственно-биологических признаков — сила роста растений, урожайности, величины и качества ягод, усобиц, устойчивости к болезням

и вредителям (Scott D. H., Lawrence F. J., 1975; Зубов А. А., 1984). Это создает возможность сочетания высокой зимостойкости с другими хозяйственно-ценными признаками у гибридов.

В нашей стране при селекции на зимостойкость в качестве родителей рекомендованы следующие сорта земляники: Фестивальная, Комсомолка, Мысовка, Любовь Поволжья, Елшанка, Новинка, Щедрая, Красноярка, Енисейская, Кемеровская, Кандалакшская, Хибинская, Цвет Севера и др. (Ольхина Е. И., 1972; Яркова К. Т., 1973, 1980; Куминов Е. П., Куминова П. И., 1972; Потапенко А. А., 1972; Мажоров Е. В., 1988).

Зимостойкость связана с уровнем гетерозиготности контролирующей ее генов. Инбредные сеянцы и линии менее зимостойки, чем исходные сорта (Петров А. В., 1930; Darrow G. M., 1966; Зубов А. А., 1980). При внутривидовой гибридизации нередко наблюдается гетерозис гибридов по зимостойкости. Например, при скрещивании недостаточно зимостойких в условиях центральных районов европейской части СССР сортов Зенга Зенгана, Фейрфэке, Мидвей, Пакахонтас получают многие более зимостойкие гибриды (Зубов А. А., 1983). Среди них были отобраны сорт Рубиновый Кулон, элита 152—15 и др.

Для выявления лучших доноров и комбинаций по зимостойкости эффективно изучение комбинационной способности исходных форм.

Однако внутривидовая гибридизация не приводит к значительному повышению зимостойкости земляники ананасной. Наиболее эффективной является отдаленная гибридизация. Путем отдаленной гибридизации были получены высокозимостойкие сорта Аралаху, Огаллала, Сеянец Штанина № 2 и другие доноры высокой зимостойкости, о чем говорилось выше.

4.3. УСТОЙЧИВОСТЬ ЦВЕТКОВ К НИЗКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ

Весенние заморозки и похолодания значительно снижают урожайность земляники ананасной во всех регионах ее выращивания. Особенно страдают рано цветущие сорта и сорта с цветоносами выше листьев. Между видами и сортами по устойчивости цветков к низким температурам имеются существенные различия. Среди сортов с относительно устойчивыми цветками к низким температурам названы: Мысовка, Полярная, Смена, Новинка, Фестивальная, Красноярка, Кандалакшская, Хибинская, Эрлидаун, Премьер и др. (Потапенко А. А., 1972; Куминова П. И., 1972; Мажоров Е. В., 1988; Scott D. H., Lawrence F. J., 1975).

Наиболее эффективным методом повышения устойчивости цветков к низким температурам является использование доноров этого свойства, полученных путем отдаленной гибридизации земляники ананасной с *F. orientalis*, *F. ovalis* и устойчивыми формами

F. virginiana (Сухарева Г. Б., 1982, 1987; Попова И. В., Верещагина М. А., 1983, 1987; Зубов А. А., Волкова Т. И., 1987).

4.4. ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ

При выращивании земляники ананасной без орошения большой ущерб урожайности наносят засухи, особенно в периоды цветения, формирования ягод и образования цветочных почек (Simons R. K., 1958; Мочалов В. В., 1959; Naumann W. D., 1961 и др.).

Виды и сорта земляники значительно различаются по засухоустойчивости. Наиболее засухоустойчивыми названы виды *F. orientalis*, *F. viridis*, *F. bucharica*, *F. ovalis* (Лозина-Лозинская А. С., 1926; Круглова А. П., 1959; Сакс А. И., 1960; Сухарева П. Б., 1967; Зубов А. А., 1984). Среди сортов с повышенной засухоустойчивостью отмечены: Мысовка, Кульвер, Коралка, Иосиф Магомет, Елшанка, Труженица, Карминовая, Любовь Поволжья, Вымпел и др. (Ненайденко В. П., 1960; Круглова А. П., 1972; Ольхина Е. И., 1972).

4.5. УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ

!Учнистая роса

Мучнистая роса является наиболее распространенной и вредоносной болезнью земляники. Ее вызывает гриб *Sphaerotheca glaucularis* Fr. Mag., который поражает листья, а при более сильном развитии болезни — соцветия, цветки, ягоды, усы (стелющиеся плети). На них появляется сизовато-белый налет «мучнистой росы». Сильно пораженные листья скручиваются «лодочкой», буреют и преждевременно отмирают. Ягоды приобретают специфический грибной запах, горьковатый привкус, становятся токсичными, непригодными в пищу. Больные растения плохо размножаются вегетативным путем и легко повреждаются морозами. Болезнь может привести к гибели урожая и самих растений.

Гриб *Sph. macularis* паразитирует преимущественно в конидиальной стадии. В определенных условиях образуются клейстотеции (Anderson H. W., 1956; Бриде Б., 1959; Натальина О. Б., 1963; Горленко М. В., 1968; Барабаш Г. П., 1972).

Зимует гриб на пораженных органах растений в виде мицелия (Зубов А. А., Петрова В. М., 1973). Зимой грибница теряет тургор, а при наступлении весеннего тепла вместе с отрастанием земляники трогается в рост и образует конидиеносцы с многочисленными конидиоспорами. При созревании конидии выбрасываются наружу, разносятся ветром и заражают другие растения земляники. Инкубационный период болезни в оптимальных условиях на молодых листьях восприимчивых сортов длится 4—5, а на вырос-

ших листьях 6—7 дней (Ищенко Л. А., Петрова В. М., 1972; Барабаш Г. П., 1973).

Многие районированные сорта — Фестивальная, Комсомолка, Заря, Коралловая 100, Адагумская, Сочинская Красавица, Ранняя Махераух, Робинсон, Спаркл и другие неустойчивы к мучнистой росе.

Химические методы борьбы дороги и малоэффективны в связи с быстрым развитием и легким распространением инфекции. Кроме того, максимум развития болезни часто совпадает с плодоношением земляники, при котором нельзя применять фунгициды.

Все это вызывает необходимость выведения и районирования новых сортов, устойчивых к мучнистой росе. О возможности и перспективности этого свидетельствует наличие устойчивых видов и сортов земляники — *F. moschata*, многие экотипы *F. chiloensis*, *F. ovalis* и *F. orientalis*, сорта *F. Xananassa*: Поздняя из Загорья, Рубиновая, Щедрая, Колхозная, Ивановская Десертная, Ташкентская, Труженица, Пурпуровая, Ясна, Зенга Зенгана, Редкоут, Кавалер, Гардсмен, Георг Зольтведель, Мариева и др. (Натальина О. Б., 1963; Зубов А. А., 1969; Зубов А. А., Петрова В. М., 1972; Барабаш Г. П., 1972; Яркова К. Т., 1978).

Устойчивость земляники ананасной имеет полнгенный контроль (Bauer R. E., 1961; Scott D. H., 1962; Darrow G. M., 1966; Migawski H., 1968; Зубов А. А., Петрова В. М., 1973). Об этом свидетельствует сильная непрерывная изменчивость гибридов от восприимчивых до устойчивых форм, проявление трансгрессивной изменчивости в ряде комбинаций скрещивания, отсутствие сортов, гомозиготных по генам устойчивости или восприимчивости.

По данным J. S. Jhooty and W. E. Mekhen (1965), виды и сорта земляники, имеющие толстую и прочную кутикулу листьев, поражаются мучнистой росой значительно меньше, чем виды и сорта с тонкой кутикулой. W. Hondelmann (1967) связывает устойчивость с темно-зелеными, кожистыми, глянцевидными листьями, присущими устойчивым формам земляники чилийской. Сорта со сзетлымн, мягкими, бархатистыми листьями, как у земляники виргинской, по его мнению сильно поражаются мучнистой росой. Исследования А. А. Зубова и В. М. Петровой (1973) показали, что устойчивость земляники в значительной мере зависит от толщины кутикулы надземных органов растений. Между устойчивостью контрастных по этому свойству сортов и толщиной кутикулы нл листьев выявлена сильная положительная корреляция ($r = 0,86 = 0,01$). Отрицательная корреляция была обнаружена между степенью опущения листьев и устойчивостью растений ($r = 0,56 \pm 0,03$). Однако кутикула лишь препятствует внедрению отростков спор в клетки растения, а опущение растений способствует удержанию и прорастанию спор на поверхности их органов, тем самым ос-

лабдя ил» увеличивая зараженность растений. Слабый рост и гибель внедрившегося гриба на устойчивых видах и сортах земляники свидетельствуют об их физиолого-биохимических особенностях, контролируемых другими генами устойчивости. Гены кутикулы и опушения оказывают лишь незначительное действие на полевою устойчивость растений. Между окраской листьев и устойчивостью растений к мучнистой росе корреляционная зависимость не обнаружена. Это подтверждается наличием устойчивых сортов и видов земляники со светло-зелеными листьями: Щедрая, Киевская ранняя 2, Кембридж Феворит, сорта *F. moschata* — Миланская, Шпанка, экотипы *F. orientalis* и др. Не установлена корреляция между устойчивостью и хозяйственно-биологическими признаками: силой роста, урожайностью растений, сроками созревания и биохимическими показателями ягод. Устойчивость к мучнистой росе у земляники ананасной наследуется независимо от этих признаков.

Генетическая варпанса устойчивости земляники ананасной к мучнистой росе включает существенные аддитивную и неаддитивную компоненты (Hsu A. C. et al., 1969; Maclachlan J. B., 1978; Зубов А. А., 1984). Это свидетельствует о необходимости при селекции на устойчивость к данной болезни использовать лучшие доноры устойчивости и лучшие комбинации скрещивания. Селекционно-ценными сортами — донорами устойчивости являются: Рубиновый Кулон, Лакомая, Зенга Зенгана, Редкоут, Георг Зольтведель, Бранденбург, Анпелизе, Валентин, Гардсмен, Паджит Бьюти, Хакслей, Кембридж Феворит. Ценными комбинациями являются: Зенга Зенгана X Редкоут, Зенга Зенгана X Фейрфакс, Мице Шиндлер X Рубиновый Кулон, Рубиновый Кулон X Белруби, Бранденбург X Георг Зольтведель, Георг Зольтведель X Анпелизе, Паджит Бьюти X Бритиш Соверен, Редкоут X Гардсмен, Гренадир X Премьер, Валентин X Фейрфакс, Хакслей X Кембридж Феворит (Daubeny H. A., 1961; Murakhvski N., 1968; Hsu et al., 1969; Зубов А. А., Петрова В. М., 1973; Maclachlan J. B., 1978; Зубов А. А., 1980; 1984; Зубов А. А., Станкевич К. В., 1986). Среди других видов *Fragaria* ценными донорами устойчивости к мучнистой росе являются формы: *F. ovalis*, *F. chiloensis*, *F. moschata*, *F. orientalis* (Зубов А. А., 1969; 1984; Зубов А. А., Турдыкулов Б. Х., 1974; Scott D. H., Laxvrence F. J., 1975).

Для оценки устойчивости земляники к мучнистой росе исследователи используют различные шкалы. Например, W. Hondelman (1967) использовал четырехбалльную, а H. A. Daubeny (1961) — десятибалльную шкалу. Произвольность в составлении шкал обусловлена непрерывной изменчивостью устойчивости гибридов, а выбор той или другой шкалы зависит от необходимой точности

исследований и опыта исследователя в обнаружении различий поражаемости растений.

А. А. Зубовым и В. М. Петровой (1972, 1973) предложена следующая шестибальная шкала, используемая теперь исследователями:

- 0 — отсутствие признаков болезни.
- 1 — очень слабое поражение. На нижней стороне листовых пластинок редкие, мелкие пятна мучнистой росы.
- 2 — слабое поражение. На нижней стороне листовых пластинок хорошо видны многочисленные пятна мучнистой росы.
- 3 — значительное поражение. На нижней стороне листовых пластинок крупные пятна или сплошной налет мучнистой росы. Около половины числа листьев свернуты «лодочкой».
- 4 — сильное поражение. Нижняя сторона всех листовых пластинок сплошь покрыта мучнистой росой. Листья свернуты «лодочкой», отдельные побурели и подсыхают. Поражены другие надземные органы растения.
- 5 — очень сильное поражение всех надземных органов. Растение на грани гибели.

Для прорастания конидий и роста гриба оптимальная температура равна 20°C, а оптимальная влажность воздуха близка к 100%. При температуре ниже 15° и выше 25° прорастание конидий и рост гриба замедляются, а при температуре ниже 5° и выше 30° почти полностью останавливаются (Jhooty J. S. and Mekhen W. E., 1965; Ищенко Л. А., Петрова В. М., 1972; Зубов А. А., Петрова В. М., 1973). В связи с этим мучнистая роса на восприимчивых сортах и гибридах в течение вегетационного периода при меняющихся метеорологических условиях имеет «вспышки» усиленного развития и «затухания» болезни. Вот почему оценку устойчивости растений в полевых условиях следует проводить в 2—3 срока — при появлении признаков болезни, в периоды созревания ягод и массового укоренения розеток.

Изучение устойчивости гибридных сеянцев и сортов земляники можно вести при искусственном заражении молодых сеянцев, выращиваемых в защищенном грунте, розеток, высаживаемых под пленочные укрытия или листьев, помещаемых на искусственную питательную среду или воду под стеклянные или пленочные колпаки. Эффективен для земляники также пробирочный метод искусственного заражения листьев, описанный Л. Т. Штии (1968). Молодые листья земляники заражают путем стряхивания конидий с пораженных листьев, нанесения водной эмульсии спор или наложения больной листовой пластинки на нижнюю сторону листа изучаемого растения. Зараженные листья свертывают трубочкой и вставляют в пробирки так, чтобы черешок на 1—2 мм выступал

из пробирки. Пробирки устанавливаются в светлом помещении с температурой около 20°C на многоячеистый проволочный штатив, расположенный над ванночкой с влажной фильтровальной бумагой. Черешки должны касаться влаги. По мере подсыхания бумаги в ванночку добавляют воду.

В том случае, если искусственное заражение проводят водной эмульсией спор, эмульсию приготавливают непосредственно перед использованием, так как споры в воде гибнут по истечении 3—4 часов (Ищенко Л. А., Петрова В. М., 1972). Концентрация спор 100—200 шт. на 1 мл воды.

Оценку поражаемости изучаемых растений проводят на 5-й—7-й день после заражения.

При искусственном заражении молодых сеянцев эту работу проводят за 2—3 недели до их пикировки на грядки или на постоянное место. Пикируют только устойчивые гибриды, бракуя пораженные сеянцы.

Искусственное заражение и отбор устойчивых молодых гибридных сеянцев значительно сокращают объем последующих работ и ускоряют селекцию земляники на устойчивость к мучнистой росе.

Вертициллезное увядание

Вертициллезное увядание является серьезной болезнью земляники в Западной Европе, США, Канаде и других странах. В нашей стране болезнь впервые была обнаружена в Ленинградской области и описана В. В. Котовой в 1958 году. Теперь вертициллез земляники широко распространен в Нечерноземной полосе РСФСР, Прибалтийских республиках, Белоруссии, встречается в Центрально-Черноземной зоне (Натальина О. Б., 1963; Филиппов В. В., Андреев Л. Н., Базилинская Н. В., 1978; Попова И. В., Константинова А. Ф., 1980).

У восприимчивых сортов земляники от вертициллеза гибнет до 70% урожая и до 90% снижается выход посадочного материала (Попова И. В., Константинова А. Ф., 1980). По данным О. Б. Натальиной (1963), D. H. Scott, F. J. Lawrence (1975), рассада от вертициллезных растений является распространителем болезни, поэтому непригодна для новосадов.

Возбудителем болезни является гриб *Verticillium albo-aurum* Reinke et Berth, поражающий, помимо земляники, картофель, томаты, табак, бахчевые, хмель, вишню и другие культуры. Имеются сведения поражения земляники и другим многоядным грибом — *V. dahliae* Kleb (Натальина О. Б., 1963; Филиппов В. В., Андреев Л. И., Базилинская Н. В., 1980; Сидорова С. Ф., 1983). Оба гриба имеют морфологические различия, но вызывают одинаковые симптомы заболевания (Сидорова С. Ф., 1983). Гриб *V. albo-aurum* имеет по крайней мере две расы, на которые по-

разному реагируют одни и те же сорта земляники (Bringhurst R. S., Welheim S., Volh V., 1961).

Проявление болезни может быть быстрым или хроническим. В первом случае листья быстро увядают, засыхают почти без изменения окраски и растение погибает. При более часто встречающемся хроническом проявлении болезни у земляники растения отстают в росте, листья в сухую погоду поникают, кусты имеют угнетенный вид, к концу вегетационного периода черешки листьев слегка краснеют. Весной следующего года молодые листья поздно отрастают, имеют мелкие листовые пластинки на коротких черешках. Кусты имеют угнетенный вид, почти не образуют цветоносы. На шейке основания куста появляется серый налет с конидиеносцами гриба. Верхняя часть корня бурет и постепенно отмирает. Куст увядает и засыхает. В сосудах корня остается грибница с многочисленными сероватыми микросклероциями, которые зимуют в пораженном органе растения или в почве, в которой гриб может развиваться как сапрофит до внедрения в корни другого растения. Микросклероции сохраняются до 4 и более лет.

Фумигация почвы, выбор предшественника, соблюдение правильных севооборотов несколько уменьшают зараженность земляники вертициллезом, однако наиболее эффективным методом борьбы с этим заболеванием является выведение и выращивание устойчивых к вертициллезу сортов.

Виды и сорта земляники не имеют иммунитета к вертициллезу, но значительно различаются по устойчивости к этой болезни. Newton W., M. C. J. van Andrichem (1958) при изучении устойчивости сеянцев разных видов земляники пришли к выводу, что *F. vesca*, *F. bracteata* и *F. virginiana* восприимчивы к вертициллезу, а *F. ovalis* и *F. chiloensis* дают значительную часть устойчивых сеянцев. Varney E. H., Moore L. N., Scott D. H. (1959), Попова И. В., Константинова А. Ф. (1980) называют клоны и формы *F. virginiana* высокоустойчивыми к вертициллезу. Высокоустойчивыми названы сорта *F. Hananassa*; Сиерра Эбердпн, Блейкмор, Кетскилл, Флетчер, Гала, Премьер, Робинсон, Кавалер, Джем, Гардиан, Джасна, Худ, Редгонтлет, Редчиф. Салинас, Силец, Санрайс, Шуэкроп, Талисман, Вермилион, Вилтгард. Пурпуровая, Зенга Зенгана, Жемчужница. Мариова, Редкут, Ясна, Кульвер, Тристар, Грнбуте, Этна, Вантепдж, Дана и др. (Scott D. H., Lawrence F. J., 1975; Попова И. В., Константинова А. Ф., 1980; Ricketson C. L. et al. 1986; Draper A. O., Galletta G. L., Swartz H. L., 1987).

Устойчивость к вертициллезу наследуется как количественный признак с частичным доминированием устойчивости (Wilhelm S., 1955). Генетическая варьанса устойчивости состоит преимущественно из аддитивной компоненты с коэффициентом наследуемости

более 70% (Bringhurst R. S. et al., 1967). Это позволяет с большим основанием подбирать пары для скрещивания по фенотипу. Однако устойчивые к вертициллезу сорта не в одинаковой степени передают признак потомству. Например, устойчивый сорт Премьер лучше передает признак потомству, чем подобный по этому свойству сорт Робинсон (Barnes E. P., et al., 1966). Целесообразнее выявлять и использовать лучшие доноры устойчивости и лучшие комбинации скрещивания.

При селекции земляники на устойчивость к вертициллезу применяют искусственное заражение сеянцев (И. В. Попова и А. Ф. Константинова, 1980). Весной сеянцы в фазе 2—3 настоящих листочков выбирают из почвы. Корни отмывают водой, подсушивают фильтровальной бумагой и погружают на 2—3 минуты в водную суспензию спор, собранных с пораженных растений земляники в различных условиях зоны. Концентрация спор в суспензии 50 шт. в поле зрения микроскопа при увеличении 100 х. После этого зараженные сеянцы пикируют в стандартные посевные ящики по 100 штук и помещают в теплице. Оптимальная температура 20—24°C, продолжительность освещения не менее 10 часов. Уход за сеянцами заключается в регулярном поливе, прополке и рыхлении почвы. В качестве контроля служат незараженные сеянцы. На 4—5-й день после пикировки учитывают приживаемость, а в течение 3—4 недель изучают устойчивость сеянцев. Пораженным считается каждый сеянец с малейшими симптомами заболевания.

Для оценки семей принято считать слабопоражаемыми с числом больных сеянцев менее 30%, среднепоражаемыми — от 30 до 50% и спльнопоражаемыми — более 50%. На селекционный участок высаживают только предварительно выявленные устойчивые сеянцы. Дальнейшее изучение искусственно зараженных гибридов ведется на участке. Устойчивыми считают сеянцы без видимых признаков болезни: относительно устойчивыми или выносливыми — с признаками болезни, но энергично растущие и дающие урожай, и неустойчивыми — рост которых сильно подавлен болезнью, растения не плодоносят и в дальнейшем погибают. Верхушечные почки для микрклонального размножения или розетки берут только от высокоустойчивых перспективных сеянцев.

Фитофтороз

Это опасные заболевания земляники, вызываемые грибами рода *Phutophthora*.

В Западной Европе, США, Канаде и Японии широкое распространение получила болезнь красная сердцевинная гниль корней (red core), возбудителем которой является *Ph. fragarie* Ник (Натальпа О. Б., 1963; Scott D. H., Lawrence F. J., 1975; Дроздовский Э. М., Барбатунова Г. А., 1985). В СССР эта болезнь была

обнаружена в Ленинградской области и описана Г. Ф. Маклаковой (1958). Широкого распространения эта болезнь пока не получила, по представляет большую угрозу для земляники, особенно на сырых, холодных почвах.

Проявляется болезнь больше весной и осенью. Больные растения медленно растут, имеют мелкие листовые пластинки чашевидной формы. Осенью некоторые кусты увядают и гибнут. Особенно часто это наблюдается на второй год жизни растений после их плодоношения. Корни гибнущих растений гниют, лишены мочковатых разветвлений и имеют покрасневшие осевые цилиндры.

У восприимчивых сортов при определенных условиях от красной корневой! гнили могут погибнуть все растения.

О. Н. ЯсоЦ. Р. Л. I.a\тeпce (1975) отмечает, что селекция земляники на устойчивость к фптофторозу осложнена наличием многих рас гриба. В США обнаружено 10, в Англии — 11, в Канаде — 6 и в Японии — 6 рас. Устойчивость к этим расам у различных сортов, видов и клонов земляники не одинакова. Авторы приводят следующие основные источники устойчивости к ряду рас гриба, фeдставденные в таблице 4.

Таблица 4

Источники устойчивости к американским расам гриба *Ph. 5га,апа*

Источники	Раса									
	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6!	A-7	A-8	A-9	A-10
[-\ chi'Y.KP.sis Кл.! *д.-л., Норп »	ь	в	у	в	у	в	у	у	у	в
K.i'ji! «Як;к1»	у	у	у	у	у	у	у	у	в	в
п. Virginian? ка-!! «Шелтон»	у	у	у	у	в	-	-	-	-	-
к.Li! № ЗЛПз	у	у	у		у					
ci;vr ;3u-;v.mt»	у	у	в	у	в	в	у	в	у	у
c^r «O!»V > (Aid 'Mi)	у	в	у	у	в	у	в	у	у	у
I.;>l;тача!,№. V —	стойчшшй. В к,сп;>IшмчIШЫ I, - - - - ?'iлA-									

Устойчивость к фптофторозу наследуется количественно с частичным доминированием этого свойства (Bazzochi R. et al., 1972). Устойчивость к разным расам гриба передается потомству независимо с аддитивным действием генов устойчивости (**Stembrid-е G. E., 1961**). Это позволяет комбинировать родительские формы, устойчивые к разным расам, с целью получения гибридов, устойчивых к большему числу рас. От скрещивания удачно подоб-

рапных двух устойчивых родителей получают до 85%. от скрещивания устойчивого и восприимчивого родителей — от 18 до 50% и от самоопыления восприимчивого сорта — от 5 до 10% устойчивых семян.

В последнее время отдается предпочтение селекции на полевую устойчивость земляники к фитофторозу перед селекцией на иммунитет к отдельным расам или пытаются объединить расоспецифическую устойчивость с полевой (Gooding J., J., Rjsser G., 1972).

Изучение устойчивости гибридных семян к фитофторозу проводится после их искусственного заражения. В возрасте 4—5 недель сеянцы выбирают из посевных ящиков, погружают корни в густую суспензию из мицелия гриба с зооспорами, воды и агара и сразу же пикируют на деланки с песком или почвеннопесчаной смесью. Развитию болезни способствуют температура 16—18°C, поливы или опрыскивания растений водой. Сеянцы остаются на деланках 4—5 месяцев, после чего их выкапывают, корни отмывают и осматривают. Восприимчивые сеянцы бракуют, а устойчивые высаживают на селекционный участок.

Несмотря на сложность сочетания устойчивости к различным расам *Ph. fragariae* с высокими уровнями других хозяйственно ценных признаков, селекционерами Запада получен ряд высокоустойчивых сортов земляники, получивших широкое распространение. Среди них: Алисо, Гардиан, Горелла, Кембридж Феворит, Коламбия, Редчиф, Редглоу, Редгонтлит, Редкроп, Спарк, Санрайс, Талисман, Шуксан, Шуэкроп, Худ, Эрли Даун. Среди других сортов устойчивыми являются: Кембридж Вигор, Чим, Фейрленд, Джаспа, Гардсмен, Мармион, Тотем, Силец, Паджет Бьюти, Стилмастер, Темплар, Тристар, Трибьюте, Олстар (Scott D. H., Lawrence F. J., 1975; Draper A. O., 1987).

В нашей стране широкое распространение получили фитофторозное увядание земляники и фитофторозная гниль ягод, вызываемые многоклеточным грибом *Ph. sacorum* (Leb. et Cohn) Schroet (Новотельнова Н. С., 1974; Богоявленский Р. А., 1982; Дроздовский Э. М., Барбатунова Г. А., 1985).

Оптимальная температура для развития гриба близка к 23°C (Илиева Е. И., 1988).

Фитофторозное увядание начинается с потерн тургора периферийными листьями куста. Затем поникают центральные листья. Вдоль жилок листовых пластинок часто наблюдается пожелтение, переходящее в побурение листьев. У основания черешков появляются бурые некрозы. Растения распластываются на земле и засыхают. От начала увядания до гибели восприимчивых растений в разных условиях проходит от 2 до 14 дней.

Фитофторозная гниль ягод начинается с появления бурых пятен на незрелых ягодах и желто-бурых пятен на красных ягодах.

Пестелейно пятна **увеличиваются** в размере, на них развиваются мпгроснорангип. Мякоть ягод приобретает характерную **резькообразную** консистенцию и горький привкус.

Гибель растений и потеря урожая от *Ph. sacorum* у восприимчивых сортов может достигать 50—100% (Говорова Т. Ф., 1970; Власова Э. А., Ларина Э. И., 1974; Дроздовский Э. М., Барбатунова Г. А., 1985).

В 1984 году в Московской области на землянике был **обнаружен** ранее не отмечавшийся вид фитофторы *Ph. citricola* Sawada (Дроздовский Э. М., Барбатунова Г. А., 1986). Е. И. Илиева (1988) сообщает, что данный вид фитофторы, наряду с видом *Ph. caryogea* Pethyb. et Laff., паразитирует на землянике в Болгарии. Оба вида вызывают те же болезни, что и гриб *Ph. sacorum*, но отличаются друг от друга морфологическими и биологическими признаками.

В отличие от *Ph. fragariae* и *Ph. sacorum* грибы *Ph. caryogea* и *Ph. citricola* могут развиваться при температуре 30°C.

Расовый состав грибов *Ph. sacorum*, *Ph. citricola* и *Ph. caryogea* пока не установлен, поэтому селекцию земляники на устойчивость к этим паразитам следует вести на полевую устойчивость с использованием в качестве родительских форм устойчивых сортов и **клонов** и применения искусственного заражения **молодых** семян.

Устойчивыми к *Ph. sacorum* сортами являются: Акадпа, Алисо, Арморе, Арома. Кавалер, Клондаик, Гренадпр, Горелла, Гласса, Георг **Зольтведель**, Зелга Зенгана, **Белруби**, Мария Франс, Хузми Гранд. Веспер. Робинзон, **Реритан**, Саллинас, Сахалинская, Тпога, Фепрфакс, Элиста.

Наиболее восприимчивыми сортами к этому грибу являются: Фестивальная, Красавица Загорья, Надежда, Зенит, Ранняя Махеравха, **Родник**, Редгонтлит (Дроздовский Э. М., Барбатунова Г. А., 1985; Хохрякова Т. М., **Полякова** Л. Т., 1986).

Следует отметить, что не все сорта, устойчивые к *Ph. fragariae*, устойчивы к *Ph. sacorum*. Например, восприимчивые к *Ph. fragariae* сорта Зенса Зенгана и Фепрфакс устойчивы к *Ph. sacorum*, итончзый к *Ph. fragariae* сорт Редгонтлит восприимчив к *Ph. sacorum* (Scott D. H., Lawrence F. J., 1975; Хохрякова Т. Н., Поляком Л. Т., 1986; Илиева Е. И., 1988).

Белая пятнистость

Белая пятнистость листьев широко распространенное заболевание земляники, всюду сопровождающее эту культуру. Возбудитель — гриб *Kamul'nia. hsiangnei* Sacc. паразитирует только в споровом цикле развития имеет конидиальную, екероципальную и сумчатую стадии.

Болезнь поражает листья, цветоносы, черешки листьев и плодоножки. В начале развития появляются мелкие бурые пятна округлой формы. На поверхности пятен видны прозрачно-белесые пучки конидиального плодоношения. На более поздней стадии развития гриба пятна приобретают наружный пурпуровый ободок, центр пятна быстро белеет. Вскоре побелевший центр пятна выпадает, что является характерным симптомом данного заболевания листьев.

Конидиальная стадия является основной в развитии болезни. Конидии легко разносятся ветром, заражая другие растения на плантации. Склероциальная и сумчатая стадии обычно развиваются на сухих пораженных листьях, способствуя перезимовке гриба.

При сильном поражении растений теряется до 15—40% урожая земляники и ягоды снижают свои качества (Натальина О. Б., 1963); Колесник З. И., 1965; Мажоров Е. В., Хохрякова Т. М., Чурганов А. П., Полякова Л. Т., 1984).

Сорта и формы земляники не обладают иммунитетом к белой пятнистости, но сильно различаются по устойчивости. Причем сорта, устойчивые к одним штаммам гриба, могут поражаться другими штаммами (Scott D. H., Lawrence F. J., 1975). Поэтому селекцию на устойчивость к данной болезни следует вести на региональной основе с использованием устойчивых сортов в данном регионе. При этом используют 5—10-балльную шкалу для оценки поражаемое™ растений в полевых условиях. В нашей стране используют 5-балльную шкалу: 0 — отсутствие поражений; 1 — слабое поражение, на листе не более 10 мелких пятен; 2 — среднее поражение, пятна занимают до 25% поверхности листа; 3 — сильное поражение, пятна занимают от 25 до 50% поверхности листа; 4 — очень сильное поражение, пятна занимают более 50% от поверхности листа, лист отмирает (Мажоров Е. В., Хохрякова Т. М., Чурганов А. П., Полякова Л. Т., 1984).

В Ленинградской области устойчивыми сортами к белой пятнистости являются: Аврора, Консервная, Превосходная, Румяная, Вайва, Мызинская, Арман, Вишневка, Гама, Дарница, Кнмозка, Марсианка, Новость Юга, Нора, Память Гагарина, Подмосковная, Уфимская, Эду, Элиста, Акадия, Алисо, Бедфорд, Чемпион, Им-пайр, Фертилите, Хуммн — Гранд, Лакстоне Нобл, Махераух Мариева, Мидленд, Теннесси Бьютп, Веспер, Зефир и др. (Мажоров Е. В., Хохрякова Т. М., Чурганов А. П., Полякова Л. Т., 1984).

В Центральной зоне страны устойчивы следующие сорта: Фестивальная, Щедрая, Пурпуровая, Рубиновый Кулон, Урожайная ЦГЛ, Зенга Зенгана» Фейрфакс, Редкоут (ЗВ6ОВ А. А., Станкевич К. В., 1984; Зубов А. А., Тюленев В. М., 1989).

На Северном Кавказе устойчивыми к белой пятнистости на-

званы сорта: Луч, Памятная, Ранняя Плотная, Джойла. Блскмор, Эрлибелл, Мариева, Редглоу (Говорова Г. Ф., 1978, 1983).

В Сибири к устойчивым отнесены сорта: Новинка, Фестивальная, Сеянец Комсомолки, Заря (Шпнлева И. В., 1972).

В Средней Азии устойчивым назван сорт земляники Память Шредера (КолСсник З. И., 1965).

Бурая пятнистость

Бурая пятнистость считается не менее опасной болезнью земляники, чем белая пятнистость. Распространена она всюду, где выращивается эта культура. Возбудителем бурой пятнистости является гриб *Marssonina potentillae* (Desm.) P. Magn.

Болезнь поражает преимущественно листья, на них появляются бурые пятна разной величины и формы, часто ограниченные жилками листа. На пятнах формируются мелкие черные подушечки — плодовые тела со спорами. По мере созревания спор, подушечки лопаются и споры разносятся ветром и насекомыми на другие растения.

Развитие болезни начинается рано весной, но особенно бурно она проявляется в августе—сентябре после вторичного заражения растений. Этот период совпадает с периодом закладки и формированием плодовых почек, что снижает урожайность земляники на следующий год.

Устойчивость различных сортов к бурой пятнистости имеет большие различия, передающиеся потомству. S. Nemes, R. C. Blake (1971) от самоопыления устойчивого сорта Санрайс получили 87% устойчивых сеянцев и всего 13% таких сеянцев от скрещивания относительно устойчивых сортов Редглоу и Хедлайнер.

Устойчивыми к бурой пятнистости являются сорта: Луч, Памятная, Ранняя Плотная, Рубиновый Кулон, Урожайная ЦГЛ, Блскмор, Эрлибелл, Мариева, Олбриттон, Кетскилл, Фейрфакс.. Флетчер, Премьер, Редкоут, Кардинал (Scott D. H., Lawrence F. J., 1975; Moore S. et al., 1975; Говорова Г. Ф., 1983; Зубов А. А., Станкевич К. В., 1984; Зубов А. А., Тюленев В. М., 1989).

Серая гниль

Серая гниль является широко распространенной и очень вредоносной болезнью земляники, особенно в регионах с большим количеством осадков и умеренным теплом.

Возбудителем болезни является факультативный паразит — гриб *Botrytis cinerea* Pers., развивающийся на мертвых органических остатках и поражающий ткани многих видов растений.

У земляники серая гниль поражает листья, бутоны, цветки, завязи и зрелые ягоды. Гриб выделяет токсины, убивающие клетки тканей растений, что является предпосылкой для его дальнейшего развития. На пораженных ягодах вначале появляются размягчен-

пые бурые пятна, быстро покрывающие всю их поверхность, и ягоды загнивают. На них образуется густой серый налет конидиеносцев. Конидии гриба очень многочисленные и при созревании легко разносятся ветром. В неблагоприятных условиях мицелий гриба образует склероцпп, способствующие его сохранению в засушливые периоды и зимой.

Для развития гриба требуется повышенная относительная влажность воздуха (70—80%) и температура в пределах от 5 до 30°C.

При благоприятных для гриба условиях у земляники может погибнуть 50 и более процентов урожая (Шашкин Н. И., 1953; Натальина О. Б., 1963; Scott D. H., Lawrence F. J., 1975).

Генетика устойчивости земляники к серой гнили мало изучена. Известно, что различные сорта имеют достоверные различия по устойчивости к этому заболеванию. К устойчивым или слабо поражаемым сортам относятся: Саксонка, Ленинградская Поздняя, Приазовская, Киевская Ранняя № 1 и № 2, Клыш Бабаев, Любовь Поволжья, Минская, Павловская Красавица, Пионерка, Тракторист, Румяная, Урожайная, Рубиновая, Ташкентская, Нида, Рубиновый Кулон, Адагумская, Щедрая, Узбекистанская, Шаксен, Коламбия, Моллала, Валентайн, Кавалер, Джерспбелл, Импейр, Редглоу, Спарк, Шуэкроп. Покахонтас, Мариева, Эрлибелл, Веспер, Мидлепд, Сюрприз Галля, Мице Шиндлер, Кетскплл, Элиста, Армор, Акадия, Фейрфакс, Тиога, Рернтан, Вантейдж и др. (Натальина О. Б., 1963; Ладченко И. М., 1964; Трущечкин В. Г., Мещерякова И. В., Ипполитов Л. С., 1972; Жучкоза Е. П., Иванова Г. С., 1973; Мисевичуте А. Ф., 1973; Scott D. P., Lawrence F. J., 1975; Мажоров Е. В. и др., 1981; Зубов А. А., Станкевич К. В., 1984; Хохрякова Т. М., Полякова Л. Т., 1986; Ricketson C. L., et al., 1986).

Сообщалось, что устойчивые к серой гнили сорта переданы от устойчивости потомству (Koch A., 1963; Nybom N., 1968).

Однако не известно, является ли устойчивость земляники специфичным генетически обусловленным признаком или зависит от многих пспецифичных признаков (густота облиствленности лхта. угол наклона и тип цветоноса, плотность ягоды, прочность кожицы ягоды, восковой налет и др.). По данным Т. В. Irvine, R. P. Fullen (1959), стерильный сок зрелых ягод устойчивых сортов земляники Импейр и Спарк подавляет рост мицелия гриба, а сок восприимчивых сортов Олбрнттон, Премьер, Эрлидаун и Робинсон способствует росту гриба. Это указывает на специфичность устойчивости земляники к серой гнили, но данное предположение должно получить подтверждение работами других исследователей.

Тем не менее селекция земляники на устойчивость к серой гнили должна вестись с использованием наиболее устойчивых сортов.

Изучение устойчивости сеянцев земляники к серой гнили обычно проводят в полевых условиях при естественном заражении растений. У каждого сеянца и контрольных растений устойчивых и восприимчивых сортов подсчитывают число пораженных и здоровых ягод для определения процента потерн урожая.

Вирусные болезни

Землянику ананасную поражают свыше шестидесяти вирусных и микоплазменных болезней (Горошкова И. О., 1986). А. Handbook (1970) описал 10 вирусных болезней, переносимых земляничными тлями, и 4 болезни, распространяемых цикадами в США.

К ним относятся: крапчатость, окаймление жилок, некроз, хлоротичная пятнистость, ложное слабое пожелтение листьев, пожелтение краев листьев, латентный вирус С, морщинистость, карликовость, «ведьмины метлы» и метельчатость, желтуха астр, бронзовое увядание листьев, позеленение лепестков и желтуха живокости.

В. Ю. Минаев (1984) назвал следующие основные вирусные и микоплазменные заболевания, распространенные в СССР: морщинистость, позеленение лепестков, окаймление жилок, пожелтение краев листьев, хлороз жилок, скручивание листьев, пестролистность, карликовость. Редко встречаются метельчатость, некроз, расщеченность и перистость листьев.

Распространению вирусных заболеваний земляники способствуют нездоровленный посадочный материал восприимчивых сортов, выше названные насекомые — переносчики вирусов.

Потери урожая земляники от вирусных болезней достигают 90 и более процентов, а интенсивность усообразования снижается до 0% (Fraizier N. W., 1970; Минаев В. Ю., 1984; Горошкова И. О., 1986).

Среди видов и сортов земляники отмечена различная восприимчивость к вирусам, хотя генетика устойчивости культуры к ним остается не изученной. Miller P. W., Waldo G. F., (1959) назвали три формы земляники чилийской, проявляющие высокую устойчивость к комплексу вирусных заболеваний, и рекомендовали использовать эти формы при селекции земляники на вирусоустойчивость. Наиболее выносливыми к вирусам сортами земляники ананасной являются: Чим, Нортвест, Шаксен, Тотем, Блейкмор. Коламбия, Данлап, Эрлибелл, Фресно, Премьер, Робинсон, Секвойя, Шаста, Силец, Шуэкроп, Теннесси Бьюти, Тиога и Трумпетер (Daubeny N. A., et al, 1972; Scott D. FL, Lawrence F. J., 1975).

Земляничный и паутинный клещи

Земляника поражается двумя видами клещей: красным плодовым или земляничным *Tarsonemus pallidus* Banks и двупятнистым

паутиным *Tetranychus urticae* Koch. Оба паразита в первую очередь повреждают очень молодые сложенные листья. При дальнейшем росте листья разветвляются, но имеют укороченные черешки, мелкие листовые пластинки с закрученными краями и пузырчатой, неровной поверхностью. Жилки листа часто приобретают краскато-бурую окраску. При сильном поражении листья полностью буреют и отмирают.

С пораженных растений клещи перебираются или переносятся сельскохозяйственными орудиями и другими способами на соседние растения. Наиболее массовое распространение клещей наблюдается в периоды созревания ягод и осеннего отрастания листьев. Потери урожая земляники от клещей могут достигать 70—100% (Smith L. M., Goldsmith F. V., 1936; Савдарг Э. Э., 1964; Шеферс Г., 1975).

Различные виды, клоны и сорта земляники не в одинаковой степени поражаются клещами. Найдены клоны земляники чилийской и овальной, не повреждаемые клещами (Scott D. P., Lawrence F. J., 1975). Среди земляники ананасной тоже имеются отдельные высокоустойчивые сорта. Например, Лассен, Фрея, Хаксли, Щедрая, Элиста, Юбилейная Ленинграда, Протем, Регина устойчивы к земляничному клещу (Pieniazek S. A., Sypic M., 1962; Scott D. P., Lawrence F. J., 1975; Мажоров Е. В. и др., 1981). Сорта Силец, Дел Норте, Цинн, Олимпус, WSU 1019 и BC 25 устойчивы к паутиному клещу (Shanks C. P., Barritt Bruce H., 1975; Barritt Bruce H., Shanks Carl P., 1981).

Устойчивость к клещам наследуется по полуполному типу преимущественно с аддитивным действием генов (Chaplin C. E. et al., 1970; Kishaba A. N. et al., 1972).

Селекция на устойчивость к клещам должна вестись с использованием высокоустойчивых сортов, но наилучшие результаты дает интрогрессия генов устойчивости клонов *F. ovalis* и *F. chiloensis* в геноплазму устойчивых сортов земляники ананасной путем отдаленной гибридизации, как показали работы А. Н. Кисаба и др. (1972), Shanks Carl P., Barritt Bruce H. (1984).

Изучение устойчивости гибридных сеянцев и сортов земляники к клещам ведется в полевых и искусственных условиях с подсчетом активных самок клещей на пробных вырезках листьев с определенной площадью (Dabrowski J. T., Rodriguez J. G., Chaplin C. E., 1971).

4.6. ТИП ПЛОДОНОШЕНИЯ

• Различают два основных типа плодоношения: однократное, присущее большинству сортов, и ремонтантное, при котором растения первый раз плодоносят одновременно с раннеспелыми ремонтантными сортами, а другой в августе-сентябре. Повторное плодоношение определяется длинным фотопериодом или отсутствием периода покоя и нейтральной реакцией растения на длину дня.

Ремонтантный тип плодоношения имеет полигенный контроль с наличием доминантных комплементарных генов (Powers L. 1954-Ourecky D. K., Slate G. L., 1967; Scott D. H., Lawrence F. J., 1975)!

При скрещивании различных ремонтантных сортов с неремонтантными сортами получается от 20 до 70% ремонтантных гибридов. Неаддитивная вариация по типу плодоношения превосходит аддитивную и является главной компонентой генетической вариации, что указывает на целесообразность выявления и использования при селекции на ремонтантность лучших комбинаций скрещивания (Bedard P. R., 1968). Ими являются: ФлетчерхЖенева, МпдлендХЖенева, ШуэкронХЖенева, ФлетчерхСтримлайнер и др (Scott D. H., Lawrence F. J., 1975).

Т. И. Волкова (1985) называет перспективные в средней полосе СССР следующие сорта крупноплодной ремонтантной земляники: Сахалинская, Неисчерпаемая, Махерн, Озарк Бьюти, Арапахо, Ред Рич, Маунт Эверест, Тапирелла, Бордурелла. Перспективны также сорта Трибута и Тристар.

На использование этих исходных сортов в первую очередь должно быть направлено внимание селекционеров.

4.7. ВРЕМЯ ЦВЕТЕНИЯ И СОЗРЕВАНИЯ

Время созревания ягод имеет важное хозяйственное значение. Для культуры, открывающей сезон потребления свежих фруктов, особенно ценными являются раннеспелые сорта. Важны также среднеспелые и поздние сорта, удлиняющие сезон потребления земляники и уменьшающие напряжение работ при сборе урожая.

Время созревания тесно связано со временем цветения земляники. Между этими свойствами имеется сильная положительная корреляция (Varnell S. P., 1931; Ferguson J. H. A., 1971). У сортов с ранним цветением, как правило, наблюдается раннее созревание ягод, а у сортов с поздним цветением — позднее созревание.

Зависят эти свойства от темпа физиолого-биохимических реакций, контролируемых многими генами. Наследуются свойства количественно без эффектов гетерозиса или трансгрессии (Peterson R. M., 1953; Философова Т. П., Коляскина Т. В., 1966). При скрещивании рано цветущих форм *F. ovalis*, *F. virginiana* и *F. orientalis* (8х) с сортами земляники ананасной у гибридов наблюдается частичное доминирование раннеспелости (Poeyers L., 1945; Scott D. P. et al., 1972; Зубов А. А., Турдыкулов Б. Х., 1974).

Т. П. Философова и Т. В. Коляскина (1966) отметили, что время созревания ягод у гибридов наследуется независимо от силы роста растений, степени их цветения, величины и качества плодов.

Для получения новых раннеспелых сортов авторы рекомендуют скрещивать раннеспелые сорта пшеницы, в крайнем случае, раннеспелые со среднеспелыми. Лучшими донорами скороспелости они называют сорта: Шунтукская, Киевская Ранняя № 2, Внучка и Ранняя Махерау.ха. На Северном Кавказе Е. К. Киртбая (1989) при селекции на раннее созревание рекомендует использовать сорта: Чернобровка, Заря Кавказа и Марсианка.

G. M. Darrow, D. H. Scott (1947) сообщили о получении высокого процента очень раннеспелых гибридов от скрещивания рано цветущих морозостойких клонов *F. virginiana* с раннеспелым сортом Мидленд, причем все раннеспелые гибриды обладали высокой морозостойкостью. Аналогичные результаты с другими видами, формами и сортами были получены рядом исследователей, о чем сообщалось в разделе отдаленная **гибридизация** и были приведены доноры ультрараннего созревания ягод и высокой морозостойкости растений.

4.8. ДРУЖНОСТЬ СОЗРЕВАНИЯ

Дружно созревающие сорта земляники требуют меньших затрат труда и средств на ручной сбор ягод и необходимы для механизированной уборки урожая. В связи с этим селекция на дружность созревания является важным вопросом большинства селекционных программ.

Идеальными были бы сорта с одновременным созреванием ягод, однако пока созданы сорта, дающие при однократной уборке урожая 55~80% зрелых ягод. К ним относятся: Аполло, Гардсмен, Кардинал, Комета, Мидленд, Олимпнус, Редкоут, Санрайс, Сиветта, Стойлайт, Тотем, Эрлидаун, Эрлибелт, Холидей, Рубиновый Кулон. Дарроу и др. (Morris I. et al., 1974; Barritt B., 1974; Couzens), 1975; Moore S. et al., 1975; Wassenoar L. et al., 1982; Зубов А. А., Станкевич К. В., 1988).

При селекции на дружность созревания используют два основных пути. Первым, наиболее распространенным путем, является отбор **крупноплодных** форм с плотной мякотью и малоцветковым соцветием — **двухчленным полузонтиком**. Потеря плодovitости цветonoса восстанавливается крупным размером ягод и большим числом цветonoсов. За счет малого числа ягод (5—7 шт.) на цветonoсе и способности плотных ягод к длительному дозариванию на кусте эти сорта на 7-й—8-й день от начала созревания позволяют убирать 70—85% зрелых ягод от всего урожая (Vagiii B., 1974). Такие особенности имеют вышеназванные сорта.

Второй путь, предложенный Украинским НИИ садоводства (К. Н. и В. П. Копань, 1980), базируется на отборе форм земляники с соцветием типа зонтик, на котором наблюдается одновременное созревание ягод. Некоторая растянутость созревания уро-

жая происходит лишь за счет неодновременного образования цветonoсов у одного и различных растений сорта. Авторы называют комбинации скрещивания, дающие высокий процент сеянцев с зонтичным цветonoсом: ПокахонтасХКембридж Феворит, ПокахонтасХСюрприз Рынка, ПокахонтасХЗенга Прекоза, ПокахонтасХГренадир-, НеслухнянкаХРедкоут, ВатраХРедкоут, ГолничанкаХЗенга Прекоза и др.

С использованием таких комбинаций скрещивания были получены одновременно созревающие сорта Аника, Источник, Присвята (К. Н. и В. П. Копань, 1987).

4.9. ОДНОМЕРНОСТЬ ЯГОД

Одномерность ягод имеет важное хозяйственное значение, так как определяет пригодность сорта к механизированной уборке урожая и повышает товарность продукции.

Размер ягод в каждой отдельной кисти земляники различен. Самыми крупными являются первые ягоды, а размер ягод на ветвлениях второго и третьего порядка резко уменьшается. Причем эта разница наиболее заметна у крупноплодных сортов с сильно ветвящимися цветonoсами. (Moore J. N., et al., 1970). Наиболее выраженную одномерность ягод имеют сорта с цветonoсами типа зонтик или малоцветковый полузонтик, имеющие вместе с тем и дружное созревание ягод. О селекции сортов с данными типами цветonoсов сообщалось выше.

4.10. УСИЛИЕ ОТРЫВА ЯГОДЫ

Селекция на усилие отрыва ягоды началась в связи с механизированной уборкой урожая, поэтому сорта сильно различаются по этому признаку. Например, у сортов Фестивальная, Щедрая усилие отрыва ягоды достигает 1200—1400 г, в то время как у сортов Рубиновый Кулон, Ясна, Барлидаун — всего лишь 300—400 г.

При машинной уборке усилие отрыва ягоды не должно превышать усилия ее раздавливания, поэтому пригодны только сорта с плотными ягодами и легким их отрывом (Гервольский М. И. и др., 1971; 1974). К таким сортам относятся: Рубиновый Кулон, Луч, Кубанская Поздняя, Чебурашка, 50 лет Октября, Гера, Аполло, Санрайс, Атлас, Холидей, Стойлайт, Олимпнус, Барлидаун, Эрлибелл, Кардинал и другие, у которых усилие отрыва ягоды в несколько раз меньше усилия ее раздавливания (Ongecky D., 1973; Moore S., et al., 1975; Киртбая Е. К., 1989).

У большинства сортов отрыв ягоды происходит путем разрыва плодоножки, но ряд сортов имеет ломкие основания плодоножек (Ясна, Галичанка, Зенит, Олимпнус, Холидей и др.).

Усилие отрыва ягоды наследуется количественно. Общая генетическая вариабельность этого признака включает существенные аддитивную и неаддитивную компоненты, из которых неаддитивная является преобладающей. Это указывает на необходимость выявления и использования лучших комбинаций скрещивания, дающих высокий процент сеянцев с легким отрывом ягод.

Усилие отрыва ягоды у сортов и гибридов определяется приборами динамометрического принципа действия. Из них можно назвать прибор ОПТ-10, конструкции Е. К. Киртбая. Т. К. Донская (рацпредложение А° 9 от 27 февраля 1979 года) и универсальный прибор для определения усилия отрыва и удельной плотности ягод, конструкции Л. А. Зубова (Положительное решение Госкомитета СССР по изобретениям Ло 4666701/15 от 17/2 1989).

4.1). ПЛОТНОСТЬ ЯГОД

Транспортабельность и товарные качества ягод, особенно после машинной уборки, связаны с их плотностью.

Плотность или прочность ягод зависит от более простых признаков: плотности мякоти, прочности кожицы, расположения, числа и величины семян. Все эти признаки наследуются количественно, независимо от зимостойкости, сроков созревания, урожайности, величины ягод и многих других хозяйственно-биологических свойств и признаков (Hansehe P. E. et al., 1968; Зубов А. Л., 1984). Ряд исследователей сообщали о прямой связи высокой плотности ягод с устойчивостью к серой гнили (Scott D. H., Lawrence F. J., 1975; Киртбая Е. К., 1989).

При скрещивании видов, сортов и форм земляники с плотными и рыхлыми ягодами у гибридов доминируют рыхлые ягоды (Mogrow E. B., Darrow G. M., 1941; Зубов А. А., Турдыкулов Б. Х., 1974; Зубов А. А., 1984). Это указывает на необходимость при селекции на плотность ягод использовать только сорта и формы с плотными ягодами. Дикие виды земляники имеют, как правило, рыхлые ягоды. Плотные ягоды встречаются лишь у сортов F.X ananassa и у культивируемых форм F. chiloensis.

Высокую плотность ягод имеют следующие сорта: Гера, Луч, Рубиновый Кулон, Аполло, Бленкмор, Баджерглоу, Белруби, Вантейдж, Виджм, Гардмен, Дикселенд, Дуглас, Кардинал, Комет, Оллстар, Олбриттон, Худ, Тотем, Олимпус, Гвардиан. Бентон, Линн, Шаксен, Дарроу, Стоплайт, Теннесси Шиппер, Теннесси Бьюти, Тиога, Эльсанта, Эрлибелл, Холидей (Scott D. FL, Lawrence F. J., 1975; Зубов А. А., Станкевич К. В., 1984; Terretas K., 1987; Киртбая Е. К., 1989; Galletta G. J., 1980).

Генетическая вариабельность по плотности ягод включает преимущественно аддитивную компоненту (Зубов А. А., Станкевич К. В.,

1982; 1986). Это позволяет с высокой обоснованностью подбирать родительские формы для скрещивания по фенотипу.

Изучение плотности ягод у сортов и гибридов земляники проводится приборами для надавливания и прокалывания динамографом Д-10, конструкции ВИСХОМ, ОПТ-10, пенетрометром и др. (Чухляев И. И., Брик В. С., Шагин Г. А., 1972; Киртбая Е. К., 1989). Для изучения гибридов в полевых условиях наиболее удобным является универсальный прибор конструкции А. А. Зубова, о котором сообщалось выше.

В период созревания ягод на их плотность значительно влияют влажность почвы, солнечная или пасмурная погода, температура и влажность воздуха. При высокой влажности и температуре ягоды становятся более рыхлыми, чем при прохладной погоде и низкой влажности. Учитывая эти обстоятельства, измерения плотности ягод у различных гибридных сеянцев следует проводить при одинаковых условиях.

4.12. ЛЕГКОСТЬ ОТРЫВА ЧАШЕЧКИ ОТ ЯГОДЫ

Сорта с легким отрывом чашечки имеют преимущество перед сортами с трудным отрывом. В первую очередь это относится к сортам, используемым для технологической переработки.

Различные сорта значительно отличаются по усилию отрыва чашечки. Е. К. Киртбая (1989) делит все сорта поэтому признаку на 3 группы: с легким, средним и трудным отрывом. Как правило, сорта, обладающие ягодами с шейкой и простой чашечкой, имеют легкий отрыв, а сорта с прижатой или вдавленной сложной чашечкой имеют большую площадь ее прикрепления и трудный отрыв.

При селекции на легкость отрыва чашечки рекомендованы к использованию в качестве исходных форм следующие сорта: Атлас, Заря, Зенга Прекосана, Киевская Ранняя № 2, Сюрприз де Галдя, Роксана, 50 лет Октября, Чебурашка, Мюнхенбергская Ранняя 11, Аннелизе, Рубиновый Кулон, Фейрфакс, Редкоут, Барлдаун, Довер, Худ, Тиога, Редчиф и некоторые другие (Мюллер Х., 1970; Scott D. H., Lawrence F. J., 1975; Кяпарутис В. П., 1985; Киртбая Е. К., 1989).

В. П. Кяпарутис (1985) отметил, что высокий процент гибридов с легким отрывом чашечки получается в комбинациях скрещивания НидаХХуд, ШаксенХХуд, ШаксенХНида.

4.13 ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ЯГОД

Привлекательность или внешний вид ягод зависит от ряда признаков; формы, окраски, поверхности плода, типа величины и расположения чашечки, окраски и расположения семян.

Все эти признаки имеют полигенный контроль, мало зависят от условий среды. Наследуются независимо друг от друга и от

ряда других морфологических и биологических свойств и признаков. Например, ягоды различной формы и окраски могут иметь различный тип чашечки, различное расположение и различную окраску семян и др. Н. Mnrawski (1968) отметил, что между наружной и внутренней окраской ягод земляники имеется положительная корреляция, и окраска ягод гибридов в значительной мере зависит от окраски ягод родителей.

Больше ценятся ягоды конической, тупоконической и овальной правильной формы с небольшой шейкой, интенсивной, равномерной, ярко-красной окраской, с блестящей поверхностью, небольшой простой чашечкой с отогнутыми чашелистиками и полупогруженными желтыми блестящими семянками, чем ягоды неправильной гребневидной, клиновидной или почковидной формы с неравномерной или бледной окраской, матовой поверхностью, белыми или коричнево-черными поверхностно расположенными семянками.

Оценивается привлекательность ягод у сортов и гибридных сеянцев по пятибалльной шкале.

Наивысшую оценку имеют сорта Редкоут, Эрлибелл, Барлндаун, Мюхепбергская Ранняя II, Аннелизе, Лакомая, Дарроу и некоторые другие, которые можно использовать в качестве родительских форм при селекции на высокую привлекательность ягод.

4.14. ПРИЗНАКИ КАЧЕСТВА ЯГОД

Вкус ЯГОД

Вкус ягод зависит от многих биохимических веществ, в первую очередь от содержания Сахаров и органических кислот. На вкус ягод в значительной мере влияют погодные условия и условия агротехники, однако лучшие по вкусу сорта удерживают свои преимущества перед другими сортами в любых условиях.

Контролируется вкус ягод большим числом генов с проявлением гетерозиса или трансгрессии. Лучшими донорами хорошего и отличного вкуса являются сорта: Фейрфакс, Эрлибелл, Арканзас, Луиза, Дейч Эверн, Георг Зольтведель, Мнце Шиндлер, Лакомая, Рубиновый Кулон, Мысовка, Коралловая 100, Кетскплл и др. (Daggow G. M., 1966; Mnrawski H., 1968; Sistrunk W A., Moore J. N., 1971; Яркова К. Т., 1980; Зубов А. А., Станкевич К. В., 1982; 1986).

В связи с индивидуальными особенностями дегустатора наиболее объективной оценкой вкуса ягод является средняя ряда дегустаторов. Для дегустационной оценки ягод различных сортов и гибридных сеянцев следует брать плоды при одинаковых метеорологических и* агротехнических условиях в одинаковой зрелости.

Оценку вкуса ягод проводят по пятибалльной шкале.

Содержание Сахаров

В ягодах земляники содержатся глюкоза, фруктоза и сахароза. Сахароза составляет около 50% от суммы Сахаров. Разные сорта содержат от 4,5 до 10 и более процентов Сахаров, составляющих основную часть воднорастворимых веществ ягоды.

Содержание Сахаров наследуется количественно с проявлением гетерозиса или трансгрессии по данному признаку. Е. Н. Седов и З. Л. Седова (1985) отмечают, что между содержанием Сахаров в плодах родительских форм и их гибридного потомства имеется сильная положительная корреляция ($r=0,72$), что позволяет с определенной обоснованностью подбирать родительские пары для скрещивания по фенотипам.

Сортами с высоким содержанием Сахаров являются: Фестивальная, Красавица Загорья, Идун, Робинсон, Новинка, Десертная, Ленинградская Ранняя, Дружба, Фейрфакс. Эрлибелл, Рубиновый Кулон, Лакомая, Кардинал, Тенира, Эльвира, Эльсанта и др. (Седова З. А., Максимова Л. М., 1966; Scott D. H., Lawrence F. J., 1975; Moore J. N., et al, 1975; Зубов А. А., Станкевич К. В., 1984; 1986; Thuesen A., 1985).

При селекции земляники на высокую сахаристость эффективными методами получения селекционного материала являются межсортовая гибридизация, скрещивание высокосахаристых инбредных отборов разных сортов и стимулятивный апомиксис.

При изучении сахаристости ягод гибридов и других селекционных форм образцы для биохимического анализа следует брать при одинаковых условиях среды и одинаковой зрелости ягод.

Учитывая сложность и продолжительность биохимического анализа содержания Сахаров, первоначально можно ограничиться оценкой вкуса ягод у гибридов с последующим определением содержания Сахаров у отборных сеянцев или с помощью полевого рефрактометра определить содержание сухих воднорастворимых веществ в ягодах растений и по формуле $СВ = К \cdot Э$, где СВ — содержание Сахаров, К — коэффициент соотношения между показателями рефрактометра и общего содержания Сахаров, Э — показатель рефрактометра, рассчитать содержание Сахаров. Для земляники средний показатель К равен 0,76 (Некрасов В. В., Скринников Ю. Г., Франчук Е. П., 1969).

Органические кислоты

В ягодах земляники содержатся лимонная, яблочная, аскорбиновая, фолпеевая (витамин В₉) и некоторые другие органические кислоты. Преобладает лимонная кислота, составляющая 55—80% от всего количества кислот. Общее содержание титруемых кислот, в зависимости от условий выращивания и сортов земляники, колеблется от 0,4 до 1,8%. От него зависят качества свежих, замо-

роженных ягод и продуктов их переработки. Сорта с содержанием менее 0,0—0,8% титруемых кислот, как правило, обладают пресным вкусом и мало пригодны для замораживания и технологической переработки (Философова Т. П., 1970; Ширканова В. Г. и др., 1972; Scott D. H., Lawgence F. J., 1975; Мажоров Е. В., 1984).

Кислотность контролируется генетически, наследуется количественно с широким колебанием внутри потомства и частичным доминированием низкого содержания (Dueweg R. G., Zuch C. S., 1967). По данным Е. FL Седова и З. А. Седовой (1985), между общим содержанием кислот у родительских форм и их потомства имеется сильная положительная корреляция, позволяющая подбирать скрещиваемые пары по фенотипам.

Сортами земляники с высоким содержанием органических кислот являются: Фестивальная, Ленинградская Ранняя, Комсомолка, Народная, Поздняя из Загорья, Спаркл, Гренадр, Белруб, Эолибелл, Арканзас и др.

Витамин «С»

Содержание витамина «С» (аскорбиновой кислоты) является важнейшим качественным признаком земляники. В зависимости от условий выращивания и сортов содержание аскорбиновой кислоты в ягодах колеблется от 25 до 130 мг%.

Наследуется данный признак количественно с проявлением гетерозиса или трансгрессии. Это облегчает селекцию на высокое содержание витамина «С». Однако наиболее высокая частота гибридных семян с высоким содержанием витамина «С» отмечена при скрещивании высококовтампных родителей (Lundergan C. A., Moore J. N., 1975).

Сортами с высоким содержанием витамина «С» являются: Комсомолка, Фестивальная, Красавица Загорья, Новинка, Ленинградская Поздняя, Негритенок, Нарядная, Народная, Идун, Марцева Махераух, Ранняя Махерауха, Робинсон, Кульвер, Нобл, Маршалл, Сапрайс, Кардинал (Ширканова В. Г. и др., 1972; Мажоров Е. В., 1981; Мажоров Е. В., Самородова-Бнанки Г. Б. 1983).

Генетическая вариация по содержанию аскорбиновой кислоты у земляники ананасной включает существенные аддитивную и неаддитивную компоненты с преобладанием последней, поэтому при селекции на высокое содержание витамина «С» эффективна двухступенчатая селекция с использованием лучших доноров признака и комбинаций скрещивания (Зубов А. А., Станкевич К. В., 1982—1986).

Ценными донорами высокого содержания витамина «С» являются: Фестивальная, Фепрфакс, Санрайс, Маршалл, Кларк, Кардинал, Редкуот, Премьер, Элиста, Олбриттон (Scott D. H., Law-

gence F. J., 1975; Lundergan C. A., Moore J. N., 1975; Зубов А. А., Станкевич К. В., 1982; Shri Dhar Lal, Jitendra Nath Seth, 1982).

Помимо межсортовой гибридизации, перспективным методом получения высоковитаминного селекционного материала является скрещивание отборных инбредных семян разных сортов.

Содержание аскорбиновой кислоты определяют путем титрования вытяжки из ягод 2, 6-дихлорфенолиндофенолом. Однако этот метод не применим в полевых условиях. Для предварительной полевой оценки семян на содержание витамина «С» применяют ускоренный метод Л. И. Вигорова с использованием подкрахмальной индикаторной бумаги (1961, 1980).

Антоцианы

Земляника содержит красящие вещества пеларгонидин, цианидин и другие производные от них антоцианы. Антоцианы являются антирадиантами и обладают капиллярорасширяющими способностями, т. е. Р-активными свойствами (Вигоров Л. И., 1961; Ширканова В. Г. и др., 1972). Они создают яркую, привлекательную окраску свежих ягод и продуктов их переработки. Установлено, что сорта земляники, содержащие в ягодах меньше 50 мг% антоцианов, мало пригодны для замораживания, приготовления компотов и варенья из-за обесцвечивания ягод при этих процессах и потерн привлекательности и качества продуктов. По содержанию антоцианов различные сорта имеют большое варьирование — от 5 (Ананасная Белая, Абрикос, Любительская) до 100 и более мг% (Рубиновый Кулон, Чернобривка, Белруби, Дукал, Довер, Дарроу и др.).

Наследуется содержание антоцианов количественно с частичным доминированием высокого содержания и частыми случаями, проявления положительного гетерозиса или трансгрессии по этому признаку. Величина наследуемости содержания антоцианов в широком смысле — H^2 достигает высокого уровня — 0,81, что свидетельствует о зависимости выраженности этого признака преимущественно от генетических факторов и в малой степени от условий среды (Lundergan C. A., Moore J. N., 1975). Генетическая вариация содержания антоцианов в ягодах земляники состоит в основном из аддитивной компоненты, что позволяет проводить подбор родительских форм по фенотипу (Зубов А. А., Станкевич К. В., 1982; 1985; 1986).

Все эти данные свидетельствуют об эффективности улучшения земляники по содержанию антоцианов путем внутривидовой гибридизации и отбора. Следует отметить, что наиболее эффективным методом для достижения этой цели является самоопыление сортов с относительно высоким содержанием антоцианов, отбор и скрещивание выдающихся по данному признаку инбредных семян

П₁ или П₂ и полученне гетеризисных гибридов. Этим методом в ЦГЛ им. И. В. Мичурина были получены элитные сеянцы с неизвестным у сортов очень высоким содержанием антоцианов — до 160 мг%.

Изучение содержания антоцианов у гибридных сеянцев следует проводить при потребительской зрелости ягод ускоренным методом с использованием цветной шкалы (Зсбов А. А., Станкевич К. В., 1979).

Пригодность ягод к замораживанию, приготовлению компотов и варенья

В связи с коротким летне-осенним периодом потребления свежих ягод земляники и плохой их лежкостью, значительная часть продукции этой ценной культуры консервируется путем быстрого замораживания, сублимирования, приготовления компотов, варенья и других продуктов.

Наиболее перспективным и простым методом консервирования ягод является замораживание. Замороженные ягоды ряда сортов земляники способны храниться без значительной потери своих качеств до нового урожая.

Основными показателями пригодности сортов к замораживанию ягод являются: правильная их форма, однородная интенсивная окраска мякоти, высокая плотность, отличный кислотов-сладкий вкус, легкое отделение чашечки.

Ценными для замораживания сортами являются: Мысовскз, Красавица Загорья, Коралловая 100, Рубиновый Кулон, Эрлнбел, Арканзас, Редчнф, Тпога, Кардинал, Дарроу и др. (Шпркаиова В. Г. и др., 1972; Scott D. H., Lawrence F. J., Galletta G. J., 1980; Станкевич К. В., Зубов А. А., 1988). Основными признаками пригодности ягод для приготовления компотов и варенья, помимо отмеченных, являются: одномерность, кисло-сладкий вкус, высокое содержание органических кислот и антоцианов.

О селекции на все приведенные признаки сообщалось выше.

5. ТЕХНИКА ГИБРИДИЗАЦИИ, СБОР, ХРАНЕНИЕ, ПРЕДПОСЕВНАЯ ПОДГОТОВКА И ПОСЕВ СЕМЯН

Для гибридизации выбирают типичные для вида, сорта или клона рослые, здоровые растения с большим числом цветоносов, п цветковых бутонов. Сорта земляники ананасной имеют преимущественно обоеполые цветки, которые до опыления необходимо кастрировать. В зависимости от сорта и положения цветка на соцветии, он может иметь от 40 до 400 пестиков, образующих после оплодотворения примерно такое же число семянок. Цветки первого порядка имеют самое большое количество пестиков, ни-

этому для кастрации желательнее выбирать бутоны этих цветков. Обычно пыльники растрескиваются при раскрытии цветка, а при сухой и жаркой погоде — за день до его раскрытия, поэтому на соцветии оставляют 2—4 бутона, которые раскроются на второй-третий день. Раскрывшиеся и мелкие бутоны удаляют. Острым лезвием в один прием осторожно удаляют чашелистики, лепестки и тычинки бутона, оставляя только цветоложе с пестиками. При сохранении чашелистиков и лепестков бутон осторожно раскрывают и препаровальной иглой или петелькой из тонкой проволоки удаляют все пыльники. Кастрированные цветки вместе с соцветием изолируют мешочком из тонкой хлопчатобумажной ткани и завязывают снизу тесемкой этикетки, на которой написана материнская форма и дата кастрации.

Пыльцу отцовских форм заготавливают в день или накануне кастрации. Для этого срывают крупные, но не раскрывшиеся бутоны, из которых выбирают пыльники, подсушивают их сутки при комнатной температуре в бумажных коробочках и пересыпают в стеклянные баночки, завязывая марлей. Затем баночки ставят в эксикатор, заправленный хлористым кальцием, и помещают эксикатор в прохладное место. При температуре 2—10°C пыльца не теряет жизнеспособность до 7 и более дней.

Опыление цветков проводят на второй-третий день после их кастрации иылилкамп из кусочков мягкой резины или кисточками из мягкой шерсти. При опылении стремятся равномерно и осторожно нанести пыльцу на рыльца всех пестиков. На соцветия с опыленными цветками вновь надевают изоляторы с этикетками, на которых дописывают отцовскую форму и дату опыления.

При нормальных условиях ягоды большинства сортов и гибридов земляники созревают через 25—30 дней после опыления цветков. В этот период проводят сбор семянок.

Семена, образующиеся у основания и на средней части ягоды, имеют более крупные размеры и более развитые зародыши по сравнению с семенами, образующимися на вершине ягоды. Они имеют более высокую энергию прорастания и всхожесть. Сеянцы, выращенные из этих семян, отличаются более мощным ростом, более крупными ягодами и более высокой урожайностью (Архипов Ю. Б., 1972). Учитывая это, следует отбирать семена, срезая их вместе с тонким слоем мякоти на основании и средней части ягод и раскладывая на фильтровальной или другой рыхлой бумаге для просушки в комнатных условиях. Семена можно выделять с помощью обыкновенного миксера. Предварительно ягоды полчаса для мацерации держат в воде, затем помещают с водок в миксер и на 15—20 сек. включают его в электросеть. После этого пульпа и щуплые неполноценные семянки всплывают, а полноценные семянки опускаются на дно.

Высушенные семянки помещают в бумажные пакеты с надписью происхождения, года сбора семян и хранят в сухом прохладном месте. Сохраняемые при температуре 1—4°C семена земляники ананасной не теряют высокую всхожесть до 23 и более лет (Scott D. H., Ink D. P., 1955).

Семена различных сортов и гибридов без предпосевной подготовки после посева прорастают медленно и недружно. Появление всходов от таких семян в одинаковых условиях длится от 10 до 140 дней (Henry E. M., 1935; Powers L., 1945). Небольшая часть семян одного и того же сорта или гибрида способна прорасти без предпосевной подготовки, а другая требует стратификации или иных приемов вывода семян из периода покоя (Зубов Л. А., Архипов Ю. Б., 1967).

Наиболее эффективным и распространенным методом предпосевной подготовки семян земляники является стратификация — нахождение их в течение **определенного** периода во влажном **рыхлом** субстрате при низкой положительной температуре. Субстратом может служить чистый кварцевый глубинный или предварительно прокаленный речной песок, размельченный торф или сфагнум. Оптимальная температура стратификации семян земляники равна 2—4°C, а продолжительность стратификации, обеспечивающая максимальную всхожесть семян, — 3—4 месяца (Зубов А. А., Архипов Ю. Б., 1969).

За этот срок до посева семена разного происхождения помещают в отдельные узелки из капроновой ткани, завязанные тонкой мягкой проволокой с этикетками с инвентарным номером семян. Узелки с семенами на 10—15 минут погружают в слабый раствор марганцовки, а **затем** закапывают во влажный субстрат, находящийся в небольшом черепянном вазоне. Вазон ставят в холодильник и около него кладут термометр. Во время стратификации семян следят за температурой и влажностью субстрата.

При летнем посеве свежесобранных семян или других случаях, когда не устраивает продолжительное время стратификации, последняя может быть заменена обработкой семян хлорной известью или скарификацией в концентрированной серной кислоте (Зубов Л. Л., Архипов Ю. Б., 1969).

Сухие семена 2—5 суток намачивают при комнатной температуре в однопроцентном растворе хлорной извести, затем 5—10 минут промывают в воде, подсушивают до сыпучести и высевают обычным методом.

При скарификации семена на 8—14 минут погружают в **концентрированную** серную кислоту (10 мл для каждого грамма семян), затем промывают их в течение 20—25 минут проточной водой, слегка **подсушивают** и высевают. Время **обработки** семян хлорной известью или серной кислотой **устанавливают по абсо-**

лутному их весу. Чем крупнее семена, тем продолжительнее должна быть их обработка (Табл. 5, 6).

1 а о лица 5.

Влияние обработки хлорной известью на энергию прорастания и всхожесть семян земляники в зависимости от их размеров.

Время намачивания в сутках	Происхождение семян и их абсолютный вес в граммах					
	Русская Красавица 0,39		Фестивальная 0,66		Клон № 2 0,68	
	энергия в %	всхо- жесть в %	энергия в %	всхо- жесть в %	энергия в %	всхо- жесть в %
Ко. трель	8,0	11,0	21,0	31,6	0,8	1,0
1 сутки	66,0	80,0	4,2	15,0	0,8	14,2
2 суток	61,0	80,0	4,4	19,0	11,2	42,4
3 суток	64,0	73,0	9,4	35,6	4,0	20,6
4 суток	2,0	2,0	27,8	51,8	20,8	48,2
5 суток	2,0	2,0	9,8	38,0	46,4	75,6

Таблица 6.

Влияние обработки серной кислотой на энергию прорастания и всхожесть семян земляники в зависимости от их размера

Время обработки в минутах	Происхождение семян и их абсолютный вес в граммах							
	Русская Красавица 0,39		Рошинская 0,45		Фести- вальная 0,66		Клон № 2 0,68	
	энер- гия в %	всхо- жесть в %	энер- гия в %	всхо- жесть в %	энер- гия в %	всхо- жесть в %	энер- гия в %	всхо- жесть в %
Контроль	0,3	1,4	0	0	5,1	13,0	0	0,2
7 минут	74,0	80,2	53,3	60,6	26,2	41,8	10,8	21,8
10 минут	46,6	48,4	64,7	67,7	48,0	57,2	22,9	32,6
13 минут	53,1	53,9	45,6	50,6	32,3	35,6	37,3	41,4
16 минут	29,0	29,0	25,4	30,4	29,4	33,3	41,8	43,0

Длительная подсушка семян после их предпосевной подготовки недопустима, особенно после стратификации. Даже однодневная

подсушка стратифицированных семян в 2—5 раз уменьшает гр
всхожесть (Зубов А. А., Архипов Ю. Б., 1969).

Посев стратифицированных семян обычно проводят весной, а
скарифицированных или обработанных хлорной известью — ле-
том. Сеют семена в ящики с предварительно увлажненной рыхлой
питательной почвенной смесью, состоящей, например, из двух >1э-
стей по объему дерновой земли, одной части перегноя и одной
части песка или из равных частей дерновой земли, торфа, пере-
гноя и песка. При весеннем посеве ящики обычно устанавливают
в теплице или в другом помещении защищенного грунта, а при
летнем — чаще на открытом участке. Лучшим сроком весеннего
посева в теплице без дополнительного искусственного освещения
в средней полосе страны является первая половина марта, а лет-
него — первая половина июля.

В каждый стандартный посевной ящик площадью 30 смХ0 см
равномерно высевают по 400—500 семян, заделывая их просеян-
ной почвой или песком на глубину 3—5 мм.

После посева ящики накрывают полиэтиленовой пленкой для
меньшего подсыхания поверхности почвы и более дружного про-
растания семян.

6. ВЫРАЩИВАНИЕ ГИБРИДНЫХ И ДРУГИХ СЕЛЕКЦИОННЫХ СЕЯНЦЕВ

Через 10—15 дней после посева появляются массовые всходы
земляники. Пленку с ящиков удаляют. Дальнейший уход за се-
янцами заключается в периодических поливах растений при под-
сыхании почвы из лейки с мелкочаеистой! сеткой, удалении сор-
няков, рыхлении образующейся после поливов почвенной корки.
В солнечную погоду поливы следует проводить в вечерние и ут-
ренние часы, чтобы не вызвать под каплями воды ожоги листьев.

Сеянцы от весеннего посева к началу полевых работ образуют
по 3—4 настоящих листочка. В этот период ящики с растениями
из закрытой грунта переносят для закалки сеянцев на открытое
место, а через неделю сеянцы пикируют на специально подготов-
ленные грядки с рыхлой питательной почвой. Гибридные сеянцы
перед пикировкой целесообразно подвергнуть искусственному про-
мораживанию и заражению патогенами грибных болезней. Пики-
руют только сохранившиеся после промораживания растения. Рас-
стояния между сеянцами при пикировке на грядки 12 смХ12 см
или 13 смХ13 см. Уход за сеянцами на грядах включает те ко-
работы, которые проводят при выращивании растений в посевных
ящиках. Особое внимание следует уделить своевременному поливу
растений и содержанию их в чистом от сорняков состоянии.

В августе или весной следукнкц! о юла не пораженные болез-

нями сеянцы высаживают на удаленный от производственных
плантаций земляники, выравненный по рельефу и хорошо удоб-
ренный участок селекционного питомника с расстояниями между
рядами 90 см—100 см и в ряду 30 см—40 см.

Сеянцы летнего посева до наступления осенних заморозков
образуют по 3—4 настоящих листочка. В этой фазе они хорошо
зимуют в ящиках на земле под естественным снежным покровом.
Погибают лишь единичные малозимостойкие сеянцы, что способ-
ствует отбору зимостойких растений (Зубов А. А., Архипов Ю. Б.,
1967). Весной, при начале полевых работ, сеянцы заражают па-
тогенами и пикируют на грядки, подобно сеянцам весеннего по-
сева. Уход за сеянцами и посадку растений в селекционный пи-
томник тоже проводят аналогично с сеянцами весеннего посева.

Сеянцы весеннего и летнего посевов можно пикировать весной
не на грядки, а на постоянное место в селекционный питомник с
расстояниями, указанными для посадки сеянцев в селекционном
питомнике. Преимуществом последнего метода является ускоре-
ние плодоношения сеянцев. Они хорошо плодоносят на второй год
после пикировки. Это позволяет на второй год изучать все при-
знаки и свойства растений и проводить отбор перспективных се-
янцев по комплексу признаков. При пикировке сеянцев на грядки
с последующей пересадкой в селекционный питомник на второй
год плодоносят лишь отдельные растения, образующие единичные
цветоносы. Недостатками пикировки сеянцев в селекционный пи-
томник являются невозможность отбора искусственно зараженных
здоровых растений до посадки их на постоянное место и некоторая
сложность первоначального ухода за мелкими сеянцами на боль-
шой площади питомника. Растения приходится поливать хорошо
распыляющими дождевальными установками и осторожно рых-
лить почву, чтобы не повредить или не засыпать мелкие сеянцы.

Выше отмечалось, что уровень большинства генетически обу-
словленных признаков у гибридов земляники ананасной в боль-
шей мере зависит от условий их выращивания. Однако по вопросу
условий выращивания сеянцев земляники имеются некоторые про-
тиворечия. С. Х. Дука (1955, 1959), Т. П. Философова (1955,
1966), Н. НопскИпапп (1965); С. М. Оагго\у (1966) и другие ис-
следователи отметили, что обильное питание, оптимум влаги, те-
пла и света способствуют формированию высокого урожая и
крупных ягод у гибридных сеянцев земляники. Напротив, А. Я. Во-
рокчихина (1952, 1958) и А. А. Ильинский (1960) сделали вывод
о том, что для формирования более урожайных сеянцев требуется
умеренное или даже ограниченное количество питательных ве-
ществ и влаги в почве.

И. В. Мичурин (1924) подчеркнул, что влияние всей совокуп-

ности внешних факторов особенно сильно воздействует на гибриды в ранней фазе их роста и развития. С. Х. Дука (1959) отметил, что наиболее ответственным периодом формирования признаков у гибридных семян земляники является этап от появления первых настоящих листочков до образования репродуктивных органов.

Опытами, проведенными в ЦГЛ имени И. В. Мичурина, были подтверждены высказывания ученых о создании оптимальных условий выращивания гибридных семян земляники до образования у них репродуктивных органов (Зубов Л. А., 1975). Гибридные семена одинакового происхождения пяти комбинации скрещивания первый год выращивали в селекционном питомнике с площадью питания 90 смX30 см, на грядах с площадью питания 2 смX12 см, в посевных ящиках с площадью питания 8 смX8 см и 5 смX5 см по 200 шт. в каждом варианте. В почву селекционного питомника было внесено под зябь 100 т полуперепревшего навоза на 1 га и под весеннюю культивацию 2 ц суперфосфата и по 1,5 ц калийной соли и аммиачной селитры. В почву грядки было внесено из расчета на 1 га 300 т перегноя и такое же, как в селекционном питомнике, количество минеральных удобрений. В селекционном питомнике семена поливали 4 раза дождевальными установками КДУ. Семена на грядах и росшие в ящиках с площадью питания 8 смX8 см, поливали 8 раз. Семена, росшие с площадью питания 5 смX5 см, совершенно не поливали. Они пользовались осадками и той влагой, которая проникала из почвы в стоявшие на ней ящики.

Весной второго года семена, росшие на грядах и в ящиках с площадью питания 8 смX8 см. были пересажены в селекционный питомник с площадью питания 90 смX30 см рядом с ранее распикированными семенами. Семена, росшие с площадью питания 5 смX5 см, были оставлены в ящиках еще на один вегетационный период.

Семена, распикированные в селекционный питомник, первое время отставали в росте от семян, распикированных на грядки и оставленных в ящиках, но вскоре они почти догнали по этому признаку растения, росшие на грядах и перегнали семена, оставленные в ящиках. Особенно значительная разница была в сравнении их с неполиваемыми растениями. Семена, распикированные в селекционный питомник, осенью имели хорошо развитые кусты, а семена, росшие без полива, оставались карликами, напоминавшими больше растения земляники лесной, чем ананасной.

На второй год семена, распикированные в селекционный питомник, имели по 3—8 мощных цветоносов, давших относительно высокий урожай крупных ягод. Средний вес ягоды достигал 2,4 г, а максимальный — 29 г. Неполиваемые семена того же происхо-

Таблица 7.
Выраженность признаков у гибридов земляники при разных условиях выращивания семян в первый год их жизни (1 — зимнее подмерзание 2 — сила роста растений, 3 — урожайность, 4 — величина ягод). 1973

Происхождение гибридов	Признаки	Средняя оценка признаков в баллах при разных условиях выращивания семян		
		с пикировкой на грядки	с пикировкой в селекционный питомник	с оставлением в посевных ящиках
Прелестная X Гренадир	i	3,18	3,13	3,29
Редкоуг X Талисман	1	2,39	2,14	2,88
Талисман X Редкоуг	1	2,55	2,28	2,92
Мице Шиндлер X Редкоуг	1	3,04	2,81	3,55
Ашце Шиндлер X Фестивальная	1	3,36	2,90	3,56
Средняя всех гибридов НСР...95 = 9,18	!	2,90	2,65	3,24
Прелестная X Гренадир	2	3,20	3,09	2,29
Редкоуг X Талисман	2	3,82	3,80	3,16
Талисман X Редкоуг	2	3,81	3,85	3,23
Лише Шиндлер X Редкоуг	2	3,38	3,35	2,20
Мине Шиндлер X Фестивальная	2	3,41	3,40	2,38
Средняя всех гибридов НСРолт -0,3!	2	3,50	3,49	2,65
Прелестная x Гренадир	3	2,62	2,53	2,03
Редкоуг x Талисман	3	3,49	3,39	2,23
Талисман X Редкоуг	3	3,3	3,28	2,12
Мине Шиндлер X Редкоуг	3	2,95	2,89	2,20
Мине Шиндлер X Фестивальная	3	2,80	2,86	2,25
Соедини всех гибридов НСРГД5 = 0,25	0	3,00	3,00	2,16
Прелестная X Гренадир	4	3,68	3,70	3,09
Редкоуг x Талисман	4	3,98	4,00	3,12
Талисман x' Редкоуг	4	4,08	3,89	3,17
Мице Шиндлер X Редкоуг	4	3,70	3,72	1,1
Мине Шиндлер X Фестивальная	4	3,83	3,77	3,17
Средняя всех гибридов	4	3,87	3,81	3,13

дения имели единичные цветоносы, давшие очень мелкие ягоды со средней массой 1,1 г. Урожайность карликовых сеянцев была ничтожно малой по сравнению с сеянцами, распикированными в селекционный питомник.

Следует отметить, что такие резкие различия по указанным признакам в зависимости от условий выращивания гибридов могут наблюдаться только у земляники ананасной. Сеянцы диких видов, даже при оптимальной агротехнике, имеют присущие им размеры кустов и ягод, т. е. внешние условия меньше влияют на развитие их признаков (Зубов А. А., 1982, 1984).

Сеянцы, пересаженные весной второго года с грядки и из ящиков в селекционный питомник, имели лишь 8—17% цветущих растений, в основном с единичными цветоносами. Первые к осени образовали мощные кусты, а сеянцы, высаженные из ящиков, значительно отставали в росте.

На третий год (1973 г.) у сеянцев всех вариантов опыта в селекционном питомнике были изучены зимостойкость, сила роста растений, урожайность и величина ягод. По всем этим признакам наблюдались существенные различия между сеянцами, росшими первый год в посевных ящиках, и сеянцами двух других вариантов (табл. 7). Выращивание сеянцев на второй год в одинаковых условиях не смогло восстановить уровень признаков у сеянцев, росших первый год жизни в посевных ящиках.

Эти опыты показали, что для максимального проявления хозяйственно-ценных признаков у гибридов земляники ананасной необходимы хорошее почвенное питание, оптимум влаги, света, тепла, особенно в первый год жизни сеянцев. При плохой агротехнике и недостатке других условий можно не отобрать перспективные сеянцы с необходимыми параметрами признаков или отобрать сеянцы с малой отзывчивостью на агротехнические приемы и низким потенциалом признаков, как у диких видов, которые не отвечают требованиям создания сортов интенсивного типа.

В первый год выращивания сеянцев в селекционном питомнике у них удаляют усы, чтобы на второй год легче было бы подсчитывать число цветоносов и ягод на кусту, видеть величину, форму, окраску ягод и изучать другие признаки. В следующем году усы плодоносящих растений сохраняют для размножения отобранных сеянцев и определения их побегообразовательной способности.

Сведения о происхождении селекционного материала, численности, места и сроках выращивания селекционных сеянцев, заносятся в журнал (форма № 1) со следующими графами:

Инвентарный номер гибридной семьи или другого селекционного материала	Происхождение селекционного материала (мать, отец и т. п.)	Год получения семян	Год, месяц и место посева семян	Всхожесть семян, %	Дата и место пикировки сеянцев	Число распикированных сеянцев	Дата посадки сеянцев в селекционный питомник	Число высаженных из селекционного участка сеянцев	Примечание

7. ИЗУЧЕНИЕ, ОТБОР И РАЗМНОЖЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ СЕЯНЦЕВ

У гибридных и других селекционных сеянцев земляники изучают большое количество свойств и признаков, большинство из которых оценивают субъективно в баллах с использованием различных шкал. Например, зимостойкость сеянцев определяют весной в период отрастания листьев до цветения по шестибальной шкале подмерзания растений:

- 0 — подмерзаний нет;
- 1 — очень слабое подмерзание, часть листьев побурела, но растения нормально отрастают и образуют цветоносы.
- 2 — слабое подмерзание, отдельные сердечки вымерзли, отмечается, небольшая задержка в росте листьев и цветоносов.
- 3 — значительное подмерзание, вымерзло до 50% сердечек, растения отстают в росте, отдельные листья мелкие, на коротких черешках.
- 4 — сильное подмерзание, все сердечки вымерзли, растения имеют карликовый вид и не плодоносят.
- 5 — полное вымерзание сеянца.

Зимостойкость сеянцев определяют в течение 2—3 лет.

Рост сеянцев оценивают по пятибальной шкале или измеряют линейкой. Одному баллу соответствует высота сеянца до 8 см, двум баллам — 9—16 см, трем баллам — 17—24 см, четырем — 25—32 см и пяти баллам — 33—40 см. Измерение роста сеянцев проводят перед созреванием ягод. В этот же период подщипы-

вают число цветоносов и ягод на кусту, отмечают тин цветоноса п цветка. Об оценке многих других признаков говорилось выше.

Оценки всех изучаемых признаков каждого сеянца заносят з полевой журнал изучения земляники (форма № 2), включающий следующие примерные графы:

Название участка _____

Год посадки сеянцев _____

Год изучения сеянцев _____

Ф о р м а А s 2.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
г а п о.	та	Минеральный номер гибридной семьи на селекционной попул	Происхождение селекционного мате (мать-Хотец и т. п.)	о	у>	та	и	та	и		та

Дата начала созревания ягод	Дата созревания последних ягод	с	Величина (балл)	1 признаки						
				та	Окраска	Поверхность	Расположение и окраска семян	га	о	о
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

•ягод	Поражение болезнями и вредителями (балл)										
	кане анто- ! в мякоти ()	•каине сухих ! >астирных п (%)	стая роса	а	Фитофтороз	Серая и	Белая пятнистость	Бурая пятнистость	а	Обща. заключение	
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	

После изучения и оценки признаков сеянцев высчитывается общая оценка и делается заключение об отборе пли браковке того или другого сеянца.

Отбор перспективных сеянцев целесообразно проводить в первый год плодоношения. Перед отобранным сеянцем ставится колышек-этикетка. Соседние забракованные сеянцы по одному с каждой стороны удаляют для большего простора усам и розеткам отобранного сеянца и избежания путаницы при взятии его [ас-сады.

Клоны перспективных сеянцев в августе высаживают отдельно на селекционном участке по ранее указанной схеме и записывают в журнал посадки происхождение и номера отобранных сеянцев, место и количество посаженных растений, дату посадки.

На второй-третий год после посадки клоны выдающихся отобранных сеянцев представляют помологической комиссии опытного учреждения для выделения в элиту.

От выделенных в элиту клонов отобранных сеянцев берут по 240 укорененных розеток каждого элитного сеянца и высаживают в четырех рендомизированных повторностях по 60 растений в каждой на участок первичного конкурсного испытания. Контролем служит основной районированный сорт.

Конкурсное испытание элитных сеянцев проводят в течение 4 лет плодоношения. В отличие от изучения отдельных гибридных сеянцев, у элитных сеянцев урожайность учитывают с каждой делянки — повторности отдельно в весовых единицах. По числу н общему весу ягод с повторности определяют среднюю массу ягоды. Оценку вкуса ягод и их привлекательности проводит по-

мологпческая комиссия. Все данные первичного сортоизучения заносят в полевой журнал (форма № 3).

Форма № 3.

№ повторности	к	к н № — г;	Название сорта или Л> элиты	Зимнее подмерзание по годам и повторностям (балл)	Общее состояние растений весной и осенью по годам и повторностям (балл)	Начало цветения (дата)	Начало созревания ягод
1	2	3	4	5	6	7	8

Ягоды изучаемых элит передают на анализ в биохимическую лабораторию, где определяют содержание общих Сахаров, титруемых кислот, витамина «С», Р-активных веществ. Ягоды испытывают на пригодность к технологической переработке.

Выдающимся элитным сеянцам, превосходящим лучший районированный сорт по каким-либо хозяйственно-ценным признакам, дают сортовые названия, оформляют на них паспорта, готовят другие соответствующие документы и передают в государственное сортоиспытание.

Помимо государственного сортоиспытания, новые сорта передают в колхозы и совхозы для производственного испытания.

Для более быстрого массового получения здорового посадочного материала передаваемых в ГСИ сортов используют способ размножения земляники почками к верхушечными меристемами в т \Нго (Попов Ю. Г., Мишина А. П., 1972; Евсева Р. П., Кудрявкин В. С, Зубов А. А., 1983).

Урожайность по повторностям (кг) и даты сборов	Число кг год по повторностям и сборам (шт)	Средняя масса ягоды по повторностям (г)	Привлекательность ягод (балл)	Усилие отрыва ягод (г)	Удельная плотность ягод (г/мм ³)
	10	11		13	и

Вкус-ягод (балл)	Содержание антоцианов (мг%)	Поражение растений болезнями и вредителями (балл)							Общая оценка и заключение
		к и ≠ ТО > и	Вертициллез	Ю С ©	ТО £ ~ ь —	Бурая пятнистость	Серая гниль	я.	
15	16	17	18	19	20	21	22	23	

ИНОСТРАННЫЕ СОРТА

Acadia	Fletcher	Red Rich
Aiko	Fresno	Redchief
Albritton	Pria	Redcoat
Ali so	Gala	Redckrop
Alislar	Gem	Redglow
Anneliese	Geneve	Red Gauntlet
Apollo	Georg Soltwedel	Regina
Arapahoe	Gore]la	Robinson
Arkansas	Grenadier	Roxana
Armore	Guardian	Salinas
Badgergloy	Guardsman	Scott
Barlidaun	I leadliner	Sequoia
Belrubi	Holidav	Senga Precosana
Benton	Hood	Senga Sengana
Blakernore	M ortwest	Shasta
Brandenburg	Howard 17 (Premier)	Shuksan
Cambridge Favourite	Pinnmi Grande	Sierra Aberdeen
Cambridge Vigour	Huxley	Siletz
Cardinal	Jerseybelle	Southland
Caskill	Juspa	Sparkle
Cavalier	Konigin Luise	Stelemaster
Cbeam	Lassen	Stoplight
Clark	Licida Perfecta	Streamliner
Columbia	Linn	Surecrop
Culver	Machern	Sunrise
Dana	-Marieva Macherauch	Surprise de Halles
Danlap	.Mann ion	Talisman
Darrow	Marschall	Templar
Deutsch Ewern	Midland	Tenira
Dixieland	Midway	Tennessee Beaty
Dukat	-Mieze Schindler	Tennessee Shipper
Douglas	Mol la la	Tioga
Dover	Mount Everest	Totem
Earlibelle	Muncheberger Frühe	Tribute
Earlidawn	Neble Laxton	Trubadur
Elista	Olympus	Trumpeter
Elsanta	Ogallala	Valentine
Elvira	Ozark Beauty	Vantage
Empire	Pajaro	Veegem
Etna	Pocahontas	Vesper
Fairland	Puget Beaty	X "dim
Fair [ax	Protein	Zefyr
Ferilite	Karilan	Zinn

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев И. К., Мехтиева Т. Д. Ценные формы земляники, полученные под воздействием химических мутагенов//Экспериментальный м\тагенез растений. — Т. 2. — Баку. 1974. - С. 147-148.
2. Архипов Ю. Б. Отбор и предпосевная подготовка семян при селекции земляники//Культура земляники в СССР. — М., 1972. — С. 279—286.
3. Барабаш Г. П. Мучнистая роса земляники и меры борьбы с ней // Культура земляники в СССР. — М., 1972. — С. 467—472.
4. Бри еде Б. Мучнистая роса земляники в Латвийской ССР//Краткие итоги научных исследований по защите растений в северо-западной зоне СССР: Тез. докл. Рига, 1959. — С. 39.
5. Вигоров Л. И. Труды первой всесоюзной конференции по биологически активным веществам плодов и ягод. — Свердловск. 1961. — 246 с.
6. Вигоров Л. И. Определение содержания аскорбиновой кислоты (АК) и полифенолов (Р) в плодах яблони и груши ускоренным методом//Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. — Мичуринск, 1980. -- С. 463—473.
7. Волкова Т. И. Интродукция ремонтантных сортов земляники в Главном Ботаническом саду АН СССР//Бюл. Главного ботанического сада. — 1985. — Вып. 137. - С. 3—8.
8. Ворончихина А. Я. Формирование хозяйственно-ценных биологических признаков у гибридных сеянцев земляники под влиянием условий воспитания. Автореф. дне. канд. биол. наук. — 1952.
9. Гервол|ский М. М., Макаркин В. А., Петренко А. Д. и др. Изучение фианко-механических свойств ягод // Плодоводство Нечерноземном поясе /Тр. НПЗПСНП. - М., 1971. — Т. 3. — С. 193—199.
10. Горденко М. В. Сельскохозяйственная фитопатология. — М., 1968. — 284 с.
11. Горошкова И. О. Вирусные болезни земляники в Белоруссии//Плодоводство. - -Ми, 1986. — Вып. 6. — С. 59-62.
- Р Дроздовский Э. М., Барбатунова Г. А. Ранее не отмечавп «ся вид фитофторы // Плодоовощное хоз-во. — 1986. — № 6. — С. 37—38.
- 13 Дро*Довский Э. М., Барбатунова Г. А. Фитофтороз земляники / Плодоовощное хоз-во. — 1985. — № 1. — С. 24—28.
- j4. ДУКа С. Н. Воспитание гибридных сеянцев земляники //Журнал общей биологии. •- 1955. - Г. 16, № 5. - с. 55-58.
15. ДУКа С. Н. Подоор родительских пар и воспитание гибридных сеянцев земляники//Сб. наук раоо! *кр. НИИ садоводства. — 1959. — Вып. 34. /—
- « "16."Евсеева И- "- к у ^ " ^ " " - С., Зубов А. А. Способ размножения земляники «„камн » "Р"Ушечными меристемами: Информ. листок № 187. Тамбов, 4 с.
17. КВковская М. Земляника //Культурные растения и их сородичи. — Л., 1971. С. 0/
- IS. >Кучнова, землян^ серой гнилью //Нау. тр. Сев.-Зап. ППСХ. 71-74.
1973. - Вып. 25. - А. лохипов Ю. Б ний посев земляник предпо-

севной подготовкой семян // Науч.-техн. Бюл. ЦГЛ им. И. В. Мичурина. — 1967. — Вып. 13. — С. 23—26.

20. Зубов А. А., Никитин Б. Л., Архипов Ю. Б. Влияние предпосеивного гамма-облучения на всхожесть семян и рост сеянцев земляники // Тр. ЦГЛ им. И. В. Мичурина. — 1967. — Т. 9. — С. 96—98.

21. Зубов А. А., Архипов Ю. Б. Способы повышения всхожести семян земляники // Тр. ЦГЛ им. И. В. Мичурина. — 1969. — Т. 10. — С. 72—77.

22. Зубов А. А. Устойчивость земляники к мучнистой росе и особенности наследования этого свойства // Тр. 5 Всесоюзного совещания по иммунитету. — Киев, 1969. — Т. 14. — С. 35—39.

23. Зубов А. А., Петрова В. М. Селекция земляники на устойчивость к мучнистой росе // Культура земляники в СССР. — М., 1972. — С. 205—210.

24. Зубов А. А. Зимостойкость земляники в условиях Центральной Черноземной зоны СССР // Тр. ЦГЛ им. П. В. Мичурина. — Микуринск, 1972. — Т. 13. — С. 3—6.

25. Зубов А. А., Петрова В. М. О методике изучения устойчивости сортов и гибридов земляники к мучнистой росе // Бюл. науч. информ. ЦГЛ им. И. В. Мичурина. — Микуринск, 1972. — Вып. 19. — С. 59—63.

26. Зубов А. А., Петрова В. М. О методике селекции земляники на устойчивое к мучнистой росе // Вестник с.-х. науки. — 1975. — № 12. — С. 99—103.

27. Зубов А. А., Турдыкулов Б. Х. Повышение зимостойкости, скоропелости, устойчивости к мучнистой росе и качеств ягод земляники путем отдаленной гибридизации // Докл. советских ученых к XIX международному Конгрессу по садоводству. — М., 1974. — С. 85—89.

28. Зубов А. А. Подбор исходных сортов для гибридизации земляники на основе изучения инородных сеянцев — Бюл. науч. информ. ЦГЛ им. П. В. Мичурина. — 1975. — Вып. 22. — С. 3—9.

29. Зубов А. А. Влияние условий выращивания гибридных сеянцев земляники на проявление и развитие их признаков // Тр. ЦГЛ им. И. В. Мичурина. — 1975. — Т. 16. — С. 87—95.

30. Зубов А. А., Жуков О. С., Колотьева П. И. О методике селекции земляники при отдаленной гибридизации // Бюл. Глав. ботан. сада. — 1977. — Вып. 105. — С. 82—86.

31. Зубов А. А. Использование инбридинга для получения гетерозисных гибридов земляники // Бюл. науч. информ. ЦГЛ им. И. В. Мичурина. — 1978. — Вып. 29. — С. 3—12.

32. Зубов А. А. Расщепление сложных отдаленных гибридов земляники при беккроссе // Бюл. науч. информ. ЦГЛ им. И. В. Мичурина. — 1978. — Вып. 31. — С. 17.

33. Зубов А. А. Комбинационные способности группы сортов земляники по признакам урожайности // Бюл. науч. информ. ЦГЛ им. И. В. Мичурина. — 1979. — Вып. 32. — С. 3—7.

34. Зубов А. А., Станкевич К. В. Шкала для определения антоцианов в землянике // Садоводство. — 1979. — № 10. — С. 33.

35. Зубов А. А. Подбор пар для скрещивания плодовых и ягодных культур при селекции их на полигенные признаки // Бюл. науч. информ. ЦГЛ им. И. В. Мичурина. — 1980. — Вып. 35. — С. 12—17.

36. Зубов А. А. Использование инбридинга в селекции земляники // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. — Микуринск, — 1980. — С. 302—305.

37. Зубов А. А. Отдаленная гибридизация земляники // Там же. — С. 297—302.

38. Зубов А. А. Селекция земляники на устойчивое к мучнистой росе // Там же. — С. 289—294.

39. Зубов А. А., Станкевич К. В. Комбинационная способность груп-

пы сортов земляники по признакам качеств ягод // Генетика. — 1982. — Т. 13, № 6. — С. 984—992.

40. Зубов А. А., Беккросс отдаленных гибридов земляники // Бюл. науч. информ. ЦГЛ им. И. В. Мичурина. — 1982. — Вып. 38. — С. 3—7.

41. Зубов А. А. Земляника // Достижения селекции плодовых культур и винограда. — М., 1983. — С. 248—258.

42. Зубов А. А., Станкевич К. В. Высокоурожайная земляника // Сельские зори. — 1984. — № 10. — С. 54.

43. Зубов А. А. Комбинационная способность группы сортов земляники по устойчивости к мучнистой росе // Бюл. науч. информ. ЦГЛ им. И. В. Мичурина. — 1984. — Вып. 41. — С. 3—7.

44. Зубов А. А. Наследование признаков у отдаленных гибридов *Fragaria ananassa* Duch. **XF. ovafis** Rydb. // Генетические основы и практические результаты отдаленной гибридизации плодовых растений. — Микуринск, 1984. — С. 15—22.

45. Зубов А. А., Станкевич К. В. Оценка комбинационной способности сортов земляники *Fragaria ananassa* Duch. по хозяйственно-важным признакам // Генетика. — 1986. — Т. 22, № 5. — С. 815—821.

46. Зубов А. А., Волкова Т. И. Перспективы гибридизации садовой земляники с земляникой овальной // Бюл. Главн. ботан. сада. — 1987. — Вып. 145. — С. 65—70.

47. Зубов А. А., Станкевич К. В. Рубиновый Кулон // Садоводство и виноградарство. — 1988. — № 8. — С. 37.

48. Иванов В. Увеличение добычи ягоды чрез гамма-облучение // Болг. плод, зеленчук и консервы. — 1977. — № 10. — С. 29—31.

49. Илнева Е. И. Морфологические особенности грибов рода *Phyllosticta* — возбудителей фитофтороза земляники // Известия ТСХА. — 1988. — С. 119—127.

50. Ильинский А. А. Воспитание сеянцев и клонов земляники на разных почвенных средах // Агробиология. — 1960. — № 2. — С. 243—250.

51. Ищенко Л. А., Петрова В. М. О биологии гриба *Sphaerotheca macularis* Fr. Mag. // Сельскохозяйственная биология. — 1972. — № 5 — С. 724—727.

52. Кантор Т. С. Плодовые формы межвидовых гибридов *Fragaria ananassa* Duch. **X Fr. moschala** Duch. = *Fragaria anaschata* Cantor // Тез. докл. 3 съезда Всесоюз. о-ва генетиков и селекционеров им. Н. П. Вавилова. — М. 1978 — С. 227—228.

53. Кантор Т. С. Плодовые землянично-клубничные гибриды // Культура земляники в СССР. — М., 1972. — С. 271—279.

54. Кантор Т. С. Итоги селекционно-генетической работы по созданию хозяйственно-ценных сортов от инконгруэнтных скрещиваний *Fragaria ananassa* X *Fragaria impatiens* Duch. // Генетика. — 1983 — Т. XIX № 1 — С. 2050—2059.

55. Кашичкина М. И. О зимостойкости сортов земляники в условиях Микуринска // Научное пловодство. — 1934. — № 3. — С. 16—18.

56. Киртбая Г. К. Биологические основы селекции ягодных культур в условиях Северного Кавказа: Дис. д-ра с.-х. наук. — Л., 1989.

57. Кичина В. В., Улюкин Н. В., Попова И. В. Комбинационные способности некоторых сортов земляники, определяемые по числу цветочков // Генетика. — Т. 10, № 9. — с. 22.

58. Колесник З. П. Поражаемость белой пятнистостью сортов земляники // Тез. докл. IV Всесоюз. совещания по иммунитету с.-х. растений. — Кишинев, 1965. — С. 228.

59. Колотьева П. И., Станкевич К. В., Цитоморфологические данные о стимуляции роста сеянцев земляники // Бюл. Главн. ботан. сада. — 1978. — Вып. 109. — С. 55—68.

60. Копань К. П., Копань В. П. Селекция земляники на дружность созревания // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. — Мичуринск, 1980. — С. 286—289.

61. Копань К. П., Копань В. П. Пути ускорения создания сортов земляники для интенсивных технологий в условиях Украины // Селекция и сортоизучение ягодных культур. — Мичуринск, 1987. — С. 114—118.

62. Круглова А. П. Отдаленная гибридизация и селекция земляники // Вопросы селекции плодовых и ягодных культур. — Тамбов, 1959. — С. 84—88.

63. Круглова А. П. Выведение урожайных зимостойких и засухоустойчивых сортов земляники // Культура земляники в СССР. — М., 1972. — С. 217—222.

64. Куминов Е. П., Куминова П. И. Сортоизучение и селекция земляники в Красноярске. Там же. — С. 330—337.

65. Куминова П. И. О культуре земляники в малоснежных районах Сибири // Тр. Красноярского НИИСХ. — 1962. № 1. — С. 143—146.

66. Кяпарутис В., Кяпарутенс И. Трансгрессия признаков у гибридов земляники // Тр. Витонской плодово-овощной опытной станции. — Вильнюс, 1985. — Лб 3. — С. 18—22.

67. Лозина-Лозинская А. С. Обзор видов рода *Fragaria* L. // Известия Главн. ботан. сада. — 1926. — Т. 25. Вып. I. — С. 47—85.

68. Мажоров Е. В. Родословная районированных в СССР сортов земляники // Каталог Мировой коллекции ВИР. — Л., 1981. — Вып. 317, ч. I. — 52 с.

69. Мажоров Е. В., Чурганов А. П., Степанова В. Исходный материал для селекции земляники // Бюл. ВНИИ растениеводства им. И. П. Вавилова. — 1981. — Вып. 117. — С. 73—76.

70. Мажоров Е. В., Самородова-Бианки Г. Б. Исходный материал для селекции земляники на высокое качество ягод по прикл. ботанике, генетике и селекции // Тр. ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова. — 1983. — Т. 76. — С. 94—100.

71. Мажоров Е. В., Хохрякова Т. М., Чурганов А. П., Полякова Л. Т. Устойчивость земляники к белой пятнистости листьев // Бюл. ВНИИ растениеводства им. И. И. Вавилова. — 1984. — Лб 138. — С. 58—60.

72. Мажоров Е. В. Сорта земляники, выделенные по хозяйственно-ценным признакам для возделывания и селекции в условиях Заполярья // Каталог мировой коллекции ВИР. — Вып. 458, ч. I. — Л., 1988. — 23 с.

73. Мажоров Е. В. Родословная районированных в СССР сортов земляники: Каталог Мировой коллекции ВИР. — Л., 1989. — Вып. 503, ч. 2. — 93 с.

74. Майо О. Теоретические основы селекции растений. М.: Колос. — 1984. — 295 с.

75. Минаев В. Ю. Вирусные болезни земляники в Поволжье // Известия ТСХА. — 1984. — № 4. — С. 116—123.

76. Мехтиева Т. Д., Абдуллаев И. К. Действие радиации на изменчивость земляники // Использование биофизических методов в гетерозис-селекционных экспериментах. — Кишинев, 1977. — С. 33—34.

77. Мичурин И. В. Итоги 47-летней работы по гибридизации в области ял. «Доводы гва // Мичурин И. В. Итоги его деятельности в области гибридизации по плодоводству. — М., 1924. — С. 5—15.

78. Мочалов В. В. Режим орошения земляники в Новосибирской обл. // Агробиология. — 1959. — Лб 6. — С. 941—942.

79. Мюллер Х. Культура земляники. — М. Колос, 1970. — 112 с.

80. Натальпина О. Б. Болезни ягодников. — М., 1903. — 245 с.

81. Некрасов В. В., Скрциников Ю. Г., Фракчук Е. П. О возможности оценки качества плодов и ягод рефрактометром // Сборник науч. работ ПНИИ садоводства им. П. В. Мичурина. — Мичуринск, 1969. — Вып. 13. — С. 185—198.

82. Непайко В. П. Результаты изучения сортов земляники в орошаемых условиях Нижнеднепровских песков // Тр. Нижнеднепровского НИИ по облесению песков. — Вып. 7. — С. 135—140.

83. Нонотслэн (> ва Н. С. Фитофторовые грибы. — Л.: Наука, 1974.

84. Олехина Е. И. Результаты 30-летнего сортоизучения земляники в саратовском Поволжье // Культура земляники в СССР. — М., 1972. — С. 251—259.

85. Петров Д. Ф. Опыт изучения первого гибридного поколения земляники, метод сбора и описания гибридных форм // Тр. Всесоюз. съезда по генетике, селекции семеноводству и племенному животноводству. — Л., 1930. — Т. 4. — С. 251—259.

86. Петров Д. Ф. Апомиксис и отдаленная гибридизация. Цитология и селекция культурных растений. — Новосибирск, изд-во СО АН СССР, 1964. — 100 с.

87. Попова И. В., Константинова А. Ф. Селекция земляники на выносливость // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. — Мичуринск, 1980. — С. 204—206.

88. Попова Н. В. Выведение зимостойких сортов земляники для однолетней культуры // Зимостойкость плодовых и ягодных культур. — М., 1983. — С. 149—157.

89. Попова П. П., Верещагина М. А. Селекция земляники на скороплодность // Селекция и сортоизучение ягодных культур. — Мичуринск, 1987. — С. 105—110.

90. Попов Ю. Г., Мишина А. П. Получение безвпусных растений *Fragaria vesca* методом культивирования in vitro изолированных верхушек стеблей // Культура земляники в СССР. — М., изд-во Колос, 1972. — С. 385—389.

91. Попов Ю. Ф., Равкин А. С. Применение метода культуры меристематических верхушек в селекционной работе с земляникой // Тканевые и клеточные культуры в селекционной работе. — М., 1979. — С. 115—123.

92. Потапенко А. А. Селекция земляники в Новосибирской области // Культура земляники в СССР. — М., 1972. — С. 323—325.

93. Равкин А. С. Действие ионизирующих излучений и химических мутагенов на вегетативно размножаемые растения. — М.: Наука, 1981. — 192 с.

94. Рик Ф. Р. К вопросу о механизме действия ионизирующей радиации на растения // Предпосевное облучение семян сельскохозяйственных культур. — М., 1963. — С. 86—91.

95. Рокитский П. Ф. Введение в статистическую генетику — Мн • Высшая школа. 1978. — С. 360—366.

96. Рыбаков М. Н. Изменчивость клонов садовой земляники под влиянием гамма-лучей и лп. тенамина // Известия ТСХА — 1966 — № 2 — С. 36—44.

97. Савдарг З. З. Разработка лечебно-оздоровительных мер при организации элитных маточников и репродукционных питомников земляники // Докл. ТСХА. — 1964. — Вып. 99. — С. 437—440.

98. Савченко В. К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях. — Мн.: Наука и техника, 1984. — С. 51—82.

99. Сакс А. И. Особенности водопотребления видов и сортов земляники // Известия Сиб. отделения АН СССР. — 1980. — № 72. — С. 85.

100. Саикин Л. С. Межвидовая гибридизация земляники с использованием экспериментальных полиплоидных форм // Культура земляники в СССР — М., 1972. — С. 253—263.

101. Седов Е. Н., Седова З. А. Наследование содержания аскорбиновой кислоты, сухих веществ и титруемых кислот в яблоках // Плодоношение хоз-во. — 1985. — № 5. — С. 46—49.

102. Седова З. А., Максимова Л. М. Химический состав плодов зем-

ляники, крыжовника и яблос // Селекция, сортоизучение и агротехника плодовых и ягодных культур — Орел, 1966. — С. 140—156.

103. Сиигх Р. Влияние физических и химических факторов на мутации у земляники: Автореф. канд. с.-х. наук. — М., 1970.

104. Солнцева М. П. Особенности строения зародышевого мешка *Fragaria grandiflora* при явлении полупомбронии // ДАН СССР. — 1967. — Т. 116, № 5. — С. 866.

105. Солнцева М. П. Некоторые данные о процессе оплодотворения *Fragaria ananassa* Duch. // Ботанический журнал АН СССР. — 1961. — Т. 46, Лк 3. — С. 371.

106. Сухарева Н. Б. О возможности использования и селекции *Fragaria orientalis* // Цитология и генетика культурных растений. — Новосибирск 1967. — С. 38—41.

107. Сухарева К. Б. Декаплоиды у земляники // Генетические основы селекции. — Новосибирск, 1982. — С. 205-209.

108. Сидорова С. Ф. Вертициллезное и фузариозное увядание однолетних сельскохозяйственных культур. — М.: Колос, 1983. — 157 с.

109. Сухарева Н. Б. Элементы апомиксиса у земляники // Апомиксис и селекция. — М., 1970. — С. 116.

110. Сухарева Н. Б. Роль отдаленной гибридизации в формообразовании *Fragaria* // Проблемы апомиксиса и отдаленной гибридизации. — Новосибирск, 1987. — С. 168—182.

111. Трушечкин В. Г., Мешеряков П. В., Поповитов Л. С. Предварительная оценка сортов земляники, поступивших в карантинный питомник института // Культура земляники в СССР. — М., 1962. — С. 360—365.

112. Турбин Н. В., Тарутина Л. А., Хотылева Л. В. Сравнительная оценка методов анализа комбинационной способности у растений // Генетика. — 1966. — № 8. — С. 8—19.

113. Турбин И. В. Генетика гетерозиса и методы селекции растения "а комбинационную способность // Генетические основы селекции растений — М., 1971. — С. 112.

114. Улюкин И. В., Кирилина В. В., Попова И. В. Оценка некоторых сортов земляники по комбинационной способности // Генетика. — 1976. — Т. 12, № 12. — С. 49.

115. Фадеева Т. С. Генетика земляники. — Л.: Изд-во ЛГУ. — 1975. — 181 с.

116. Философова Т. П. Цитологические данные о гибридах земляники с клубничкой // Селекция плодово-ягодных растений // Тр. Центр, генет. лаб. им. И. Мичурина. — 1937. — Вып. 19. — С. 237—246.

117. Философова Т. П. Селекция земляники в центральных областях РСФСР // Агробиология. — 1955. — № 4 — С. 259-263

118. Философова Т. П., Катыгина Т. В. Селекция земляники на устойчивость // Селекция и сортоизучение плодово-ягодных культур и их районирование. — М., 1966. — С. 280—297.

119. Философова Т. П. Методика селекции земляники // Программа и методика селекции плодовых и ягодных культур. — Мичуринск, 1960. — С. 176-191.

120. Философова Т. П. Сорт; земляники для нечерноземной полосы — М.: Изд-во ЛГУ, 1970. — 104

121. Филиппов В. В., Андреев И. Н., Базилевич Н. В. Фитопатогенные грибы сорта *Verticillium*. — М.: Наука, 1980. — 447 с.

122. Филиппов В. В., Андреев И. Н., Базилевич Н. В. Распространение фитопатогенных грибов рода *Verticillium*. — М.: Колос, 1978.

123. Хохрякова Ф. М., Полякова Л. Т. Источники комплексной устойчивости земляники к патогенам в нечерноземной зоне РСФСР // Науч.-техн. бюл. ВНИИ растениеводства им. П. И. Вавилова. — 1980. — Вып. 160. — С. 59-62.

124. Чулиен И. И., Брик В. С., Шагни Г. А. Изучение прочности ягод земляники // Культура земляники в СССР. — М., 1972. — С. 89-95.

125. Шашкин П. Н. Земляника в колхозном саду. — М., 1956. — 87 с.

126. Шеферс Г. Повреждение земляничным клещом // Вирусные болезни ягодных культур и винограда. — М., 1975. — С. 101—104.

127. Ширканова В. Г., Ефимова Л. Е., Губина Л. Б. Биохимические свойства сорта земляники при консервировании и хранении // Культура земляники в СССР. — М., 1972. — С. 182-189.

128. Шпилева И. В. Сортоиспытание земляники в Новосибирской области. — Там же. — С. 326—329.

129. Шпигель Л. Т. Изучение устойчивости земляники к мучнистой росе методом искусственного заражения // Бюл. науч. информ. ЦГЛ им. П. В. Мичурина. — 1978. — Вып. 15. — С. 58—62.

130. Шумный В. К. Некоторые общие методические принципы селекции на гетерозис // Генетические методы в селекции растений. — М., 1974. — С. 6-18.

131. Яковлев С. П., Волдырихина В. И. К вопросу о методике оценки комбинационной способности родительских форм груши в системе топкроссов // Генетика. — 1979. — № 11. — С. 1996—2005.

132. Яковлева К. Т. Селекция земляники // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. — Мичуринск, 1980. — С. 278—318.

133. Linnemann H. W. Diseases of fruit crops // New York. — 1956.

134. Baigsa G. I. Luis et al. Efectos de rayos gamma Co-60, sobre el desarrollo vegetativo, floracion y fructificacion en planlas de *Fragaria vesca* (Fragaria), Agrobiologia. — 1976. — Кч 25. — P. 73—85.

135. Baggitt H. *Olympus Strawberry*. — Hort. Science — 1974 — V. 9, № 3. — Sec. 1. — P. 244—245.

136. Bauer P. E. Grundsätze und Methoden der Züchtung bei Gartenerdbeere (*Fragaria ananassa* Diels.) // *Pflanzenzücht.* — 1960. — Bd. 44, № 1, S. 73—100.

137. Barnes E. H., Moulton J. E., Ignatoski J. A. Verticillium resistant selections of strawberries from crosses of named varieties // *Went Agr. Expt. Sta. Quart. Bull.* — 1966. — № 48. — P. 5(4)—520.

138. Bauer R. E. Grundzüge und Methoden der Züchtung bei der Gartenerdbeere (*Fragaria ananassa* Duch.) // *Zs. Pflanzenzücht.* — 1961. — Bd 44 — S. 403—430.

139. Bazzani R., Branzanti E. C., Cristofori G. et al. Morphology of the principal non overbearing cultivars of strawberries // *Consiglio Nazionale delle Ricerche*. — Rome, 1972. — V. 2.

140. Bedard P. R., Hsu C. S., Spangelo L. P. S. et al. Genetic, phenotypic, and environmental correlations among 28 fruit and plant characters, in the cultivated strawberry // *Can. J. Gen. Cyt.* — 1971. — v. 13 — p 470—478

141. Bringham U. S., Wilnelm S., Voth V. Pathogen variability and breeding verticillium wilt resistant strawberries // *Phytopathology*. — 1961. — V. 51. — P. 786—794.

142. Bringham R. S., Hansche P. E., Voth V. inheritance of verticillium wilt resistance and the correlation of resistance with performance traits of the strawberry // *Proc Amer. Soc. Hort. Sci.* — 1967. — v. 92. — P. 369-375.

143. Bringham R. S., Voth V. Breeding octoploid strawberries // *Journal of Research*. — 1971. — № 76. — P. 371-381.

144. Couzens I. How big the machine takes over // *Growth*.

145. Dadgar I. W., Moll R. J. Estimation of heritability and genetic variances in plant breeding // *Genet. Res.* — 1960. — V. 1. — P. 257.

146. Darrow G. M., Scot D. H., Breeding for cold hardiness of strawberry // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. - 1947. - V. 50 - P. 239-242.
147. Darrow G. M. The strawberry. - N. Y., 1966. - 463 p.
148. Darrow G. M. Powdery mildew resistance in strawberry // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. - 1961. - V. 41, AS 2. - P. 239-243.
149. Darrow G. M., Norton R. A., Barril T. B. H. Relative disease resistance among strawberry cultivars and selections in the Pacific Northwest // Plant Dis. Rptr. - 1972. - V. 56. - P. 792-795.
150. De Ranieri Maria et al. Megliamento genetica e culturale // Italia agris. - 1964. - V. 101, № 7. - P. 773-775.
151. Draper A. O., Galletta G. J., Swartz H. J. New strawberry varieties released // Austral. Hort. Produce and Process Crops. - 1987. - 1, № 3, 7. - P. 10-12.
152. Duewer R. G., Zuch C. C. Heritability of soluble solids and acids in progenies of the cultivated strawberry (Fragaria X ananassa Duch.) // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. - 1967. - V. 90. - P. 153-157.
153. Evans W. D. The production of multiploid octoploids from Fragaria species and the cultivated strawberry // Euphytica. - 1982. - V. 31. - P. 90-97.
154. Ferguson J. H. A. Earliness of flowering and fruiting of forty strawberry varieties, a statistical study // Euphytica. - 1971. - V. 20. - P. 362-370.
155. Frazier N. W. Virus diseases of small fruits and grapes handbook. - Berkeley: Univ. of Calif. Press. - 1970.
156. Galletta G. J. Strawberry breeding in the United States in the last 50 years: Progress and objectives // Köv. Ötöflorofrutlic. - 1980. - V. 61, № 2. - P. 157-171.
157. Glubrecht H. Die Wirkung kleiner Strahlendosen auf den Ertrag von Erdbeeren // Carinbamwissenschaft. - 1972. - Bd. 37, № 2. - S. 155-166.
158. Gooding J. J. Studies on field resistance of strawberry varieties to Phytophthora fragariae // Euphytica. - 1972. - V. 21. - P. 63-70.
159. Griffing B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems // Austral. J. Biol. Sci. - 1956. - V. 9. - P. 463.
160. Handbook A. Virus diseases of small fruits and grapevines // University of California, L. S. A. - 1970. - P. 6-106.
161. Hanks P. E., Bringham R. S., Voth V. Estimates of genetic and environmental parameters in the strawberry // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. - 1968. - V. 92. - P. 338-345.
162. Henry E. M. The germination of strawberry seeds and the technique of banding the seedlings // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. - 1935. - V. 22. - P. 431-433.
163. Hondermann W. Untersuchungen zur Ertrags- und Uchttung bei der Gartenerdbeere (Fragaria ananassa Duch.) // Z. Pflanzenzucht. - 1965. - Bei, 5, № 1. - S. 46-60.
164. Hondermann W. Feldbeobachtungen zum Mehlerkrankheitsverlauf von Erdbeeren // Nachr. Dt. Pflanzenschutz (Braunschweig). - 1967. - Bd. 19, № 9.
165. Hsu A. S., Walkins R., Bolton A. T. et al. Inheritance of resistance to powdery mildew in the cultivated strawberry // Can. J. Genet. Cytol. - 1960. - V. 2, № 11. - P. 426-438.
166. Hulewicz T., Hortynski J. A. Effect of inbreeding and its use in strawberry breeding // Genetica Polonica. - 1979. - V. 20. - P. 541-549.
167. Irvine T. B., Fulton R. H. A study of laboratory methods to determine susceptibility of strawberry varieties to grey mold fruit rot // Phytopathology. - 1959. - V. 49. - P. 542.
168. Jhoo J. J. and Mekken W. S. Studies on powdery mildew of strawberry // Phytopathology, caused by S. macularis. - 1965. - V. 55. - P. 281-285.
169. Jones D. F., Singleton W. R. The improvement of naturally cross-pollinated plants by selection in self-fertilized lines. 3. Investigations with vegetatively propagated fruits. Strawberry and raspberry hybrids // Bui. Conn. Agr. Expt. Sta. - 1940. - W. 435. - P. 325-347.
170. Koch A. Valentine, a noteworthy parent in strawberry breeding // Der Züchter. - 1963. - Bd. 33. - S. 352-354.
171. Linder C. A., Moore J. N. Inheritance of ascorbic acid content and color in fruit of strawberry (Fragaria X ananassa Duch.) // J. Amer. Soc. Hort. Sci. - 1975. - V. 100, № 6. - P. 633-635.
172. Melachian J. B. Data on the inheritance of resistance of powdery mildew in the cultivated strawberry // Sci. Hort. (Nein). - 1978. - V. 8, № 1. - P. 43-49.
173. Miller P. W., Waldo G. F. The virus tolerance of Fragaria chionoceras compared with the Marshall variety // Plant Dis. Rptr. - 1959. - V. 43. - P. 1120-1131.
174. Moore J. N., Brown G. R., Brown E. D. Comparison of factors influencing fruit size in large-fruited and small-fruited clones of strawberry // J. Amer. Soc. Hort. Sci. - 1970. - V. 95(6). - P. 827-831.
175. Moore S. et al. Cardinal. Strawberry // Hort. Science. - 1975. - V. 10, № 5. - P. 10-11.
176. Morris I. et al. Field of mechanically harvested strawberries // Arkansas farm Research. - 1974. - P. 23.
177. Morrow E. B., Darrow G. M. Effects of limited inbreeding in strawberries // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. - 1952. - V. 59. - P. 269-276.
178. Murawski H. Untersuchungen über den Erwerb von Erdbeersorten // Archiv für Gartenbau. - 1968. - Bd. 16, № 4. - S. 293-318.
179. Natarajan A. T. et al. Identification of irradiated strawberries // Internat. J. Appl. Radial. and Isotopes. - 1969. - V. 20, № 8. - P. 614-615.
180. Nauhaun V. D. Die Wirkung zeitlich begrenzter Wassergaben auf den Ertrag und die Ertragsleistung von Erdbeeren // Gartenbauwissenschaft. - 1961. - Bd. 4. - S. 151-158.
181. Neinec S. Studies on resistance of strawberry varieties and selections to Mycosphaerella fragariae in southern Illinois // Plant Dis. Rptr. - 1971. - V. 55. - P. 573-576.
182. Nemes S., Blake R. C. Reaction of strawberry cultivars and their progenies to leaf scorch in southern Illinois // Hort. Science. - 1971. - V. 6 (5). - P. 497-498.
183. Newton W. M. C. J. van Adrichem. Resistance to Verticillium wilt in 1st generation of Fragaria // Can. J. Bot. - 1958. - Bd. 36. - P. 297-299.
184. Nyboin N. A report from the Balsegri Breeding Institute // Fruit Var. J. - 1960. - V. 22. - P. 520.
185. O'Brien A. C., Skirvin R. M. Derivation of the Binomial Fragaria X ananassa for the Cultivated Strawberry // Hort. Science. - 1937. - V. 13. - P. 6-10.
186. Onge D. K. Hobday strawberry // Can. J. Plant Sci. - 1973. - V. 53, № 2. - P. 317-342.
187. Onge D. K., Maier G. L. Behavior of the exocarp characters in strawberries // Hort. Science. - 1967. - V. 91. - P. 236-242.
188. Petersen R. M. Breeding behavior of the strawberry with respect to time of blooming, onset of ripening and rate of fruit development // Ph. D. Thesis. - 1903. - P. 180.

СОДЕРЖАНИЕ	
ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЗАДАЧИ СЕЛЕКЦИИ	4
2. ГЕБЕТИКО-БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ЗЕМЛЯНИКИ. ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА	
3. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА	
3.1. Внутривидовая гибридизация	10
3.2. Инбридинг	15
3.3. Отдаленная гибридизация	13
3.4. Экспериментальная полиплоидия	24
3.5. Индуцированный мутагенез	
3.6. Стимулятивный апомиксис	
СЕЛЕКЦИЯ НА СПЕЦИФИЧНЫЕ ПРИЗНАКИ	
4.1. Урожайность	29
4.2. Зимостойкость	30
4.3. Устойчивость цветков к низким температурам	31
4.4. Засухоустойчивость	32
4.5. Устойчивость к болезням и вредителям	
Мучнистая роса	32
Вертициллезное увядание	37
Фитофтороз	38
Белая пятнистость	41
Бурая пятнистость	
Серая гниль	
Вирусные болезни	45
Земляничный и паутинные клещи	45
4.6. Тип плодоношения	46
4.7. Время цветения и созревания	47
4.8. Дружная/Кисть созревания	48
4.9. Одномерность ягод	49
4.10. Усилие отрыва ягоды	50
4.11. Плотность ягод	50
4.12. Легкость отрыва чашечки	51
4.13. Привлекательность ягод	
4.14. Группа вкусовых качеств	
Вкус ягод	
Содержание сахаров	
Органические кислоты	

Вип амплі «С»	04
Аптоцпаны	55
Пригодность ягод к заморозкам	
шансо	56
!огозленню Кимпотов и варенья	56
5. ТЕХНИКА ГИБРИДИЗАЦИИ СБОР. ХРАНЕНИЕ. ПРЕДПОСЕВНАЯ ПОДГОТОВКА И ПОСЕВ СЕМЯН	об
6. ВЫРАЩИВАНИЕ ГИБРИДНЫХ И ДРУГИХ СЕЛЕКЦИОННЫХ СЕЯНЦЕВ	60
7. ИЗУЧЕНИЕ, ОТБОР И РАЗМНОЖЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ СЕЯНЦЕВ.	65
ИНОСТРАННЫЕ СОРТА	70
ЛИТЕРАТУРА	