

И 762 М. Ч.

365734

А. Н. ИПАТЬЕВ

**М Е Т О Д Ы
И Т Е Х Н И К А С Е Л Е К Ц И И
О В О Щ Н Ы Х Р А С Т Е Н И Й**



ГОРКИ—1958

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
БЕЛОРУССКАЯ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

м.н.
к.с.

А. Н. ИПАТЬЕВ

МЕТОДЫ
И ТЕХНИКА СЕЛЕКЦИИ
ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

БИБЛИОТЕКА	БЕЛОРУССКАЯ
	Отд. 635
	Шифр И762 м.н.
	Инв. № 365734
	АКАДЕМИИ

к.

ИЗДАНИЕ
БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ
ГОРКИ * 1958 * БССР

ВВЕДЕНИЕ

Понятие о генетике, селекции и семеноводстве

Под термином селекция подразумевается система мероприятий, направленных к выведению новых и улучшению уже существующих сортов культурных растений. Селекция неразрывно связана с семеноводством, являющимся прямым продолжением селекционного процесса, т. е. процесса работы над выведением и улучшением сортов. Семеноводством, вкратце, называется размножение сортов до размеров, требуемых плановым социалистическим овощеводством. Однако семеноводство нельзя рассматривать как простое механическое размножение сортов. Процесс размножения сортов нужно строить так, чтобы сорта при этом непрерывно улучшались, сохраняя вместе с тем основные черты, свойственные тому или иному сорту.

Успешное выполнение задач селекции и семеноводства, кратко только что сформулированных, зависит от знания и применения на практике законов генетики — науки, изучающей закономерности наследственности и ее изменчивость. Генетика, таким образом, является теоретической базой для селекции и семеноводства.

Современная практика овощеводства требует создания, улучшения и размножения сортов, посева и посадки которых способствуют выполнению главной задачи сельского хозяйства, определенной Директивами XX съезда КПСС, т. е. дальнейшего поднятия урожайности всех сельскохозяйственных культур и в том числе — овощных.

Выполнение этой задачи требует выведения и размножения сортов не только высокоурожайных, но и удобных для применения механизации культуры (например, создание и размножение дружно созревающих сортов тех овощных культур, для которых характерна постепенная многократная уборка урожая, как томаты, перец, огурцы и др.).

В условиях планового социалистического сельского хозяйства сорта должны выводиться и размножаться в плановые сроки.

Создание картофельно-овощных баз в новых промышленных районах, иногда расположенных в условиях севера или в других неблагоприятных для роста многих овощей условиях, намеченное XX съездом партии, требует от селекционеров работы над выведением новых сортов, устойчивых к неблагоприятным условиям произрастания.

Выполнению этого и служат селекция и семеноводство, основывающиеся на передовой советской генетике.

Достижения в селекции овощных культур в СССР

До Великой Октябрьской революции селекция и семеноводство овощных культур в России были развиты очень слабо.

По многим овощным культурам селекционная работа вообще не велась. Правда, наряду с этим, народная селекция создала прекрасные сорта капусты (Вальватьевка, Горбуновка, Коломенка, Кубышка и др.), замечательно лежкие луки (Ростовские, Бессоновский, Арзамасский, Мстерский, Стригуновский и др.), замечательные сорта огурцов, дынь, арбузов, горохов и некоторых других культур.

Царское правительство не интересовалось развитием селекционно-семеноводческих работ с овощными культурами. Напротив, его институты препятствовали этому важному делу. И. В. Мичурин рассказывает о том, как его посетил протоиерей, угрожавший расправой за смелые опыты замечательного русского селекционера. «Не превращай божий сад в дом терпимости» — кликушествовал этот протоиерей; так расценивал он гибридные опыты Мичурина.

Но русские сорта, выведенные крестьянами и любителями овощеводства, были в массе своей выносливыми и урожайными и отличались какими-либо другими полезными особенностями и поэтому вывозились иностранцами за пределы России и использовались там. Например, голландская семенная фирма «Слойс и Гроот» выпускала под названием «Пятилетка» семена нашей «Белорусской» капусты, непревзойденной по плотности кочна; американская семенная фирма «Дрир» продает семена капусты, значащиеся в каталоге этой фирмы под названием «Волга» — это русская капуста типа «Каширки».

Только после Октябрьской революции в СССР организуются государственные селекционные станции, работающие с овощными культурами.

В 1920 году была организована под Москвой первая селекционная станция по овощным культурам — Грибовская. Вслед за ней организуются селекционные станции в г. Млееве и под Новочеркасском (Бирючий кут). Организуются и специальная селекционная станция по бахчевым культурам (Быковская) близ «Быковых хуторов» в Сталинградской области.

В настоящее время селекционная работа с овощными культурами ведется во всех областях и краях СССР. Создана специальная сеть государственного сортоиспытания по овощным культурам, задачей которой ставится оценка сортов и их районирование. Развивается сеть семеноводческих хозяйств (совхозы и колхозы), перед которой ставится цель полного обеспечения запросов советского овощеводства в чистосортных семенах овощных растений.

В результате работы советских селекционеров наша страна не только обогатилась действенной теорией селекции, основанной на мичуринском учении, но и имеет выдающиеся практические достижения в области выведения сортов. По всем основным овощным культурам советская селекция создала свои сорта, превышающие по урожайности, выносливости и другим особенностям заграничные сорта.

Так, на Грибовской селекционной станции (селекционер А. В. Алпатьев) выведены новые сорта томатов, которые можно в северной и средней частях СССР культивировать безрассадным методом; выведены новые сорта моркови и свеклы (селекционер С. П. Агапов), нестрелкующиеся при подзимних посевах. Там же на Грибовской селекционной станции выведены новые высокоурожайные сорта капусты (селекционер Е. М. Попова) «Колхозница», «Стахановка», «Зимняя Грибовская» и др. Селекционерами О. В. Юриной и С. П. Лебедевой выведены северные сорта дынь. Быковской селекционной станцией выведены наиболее сахаристые сорта арбузов (Мелитопольские). Большие селекционные работы проведены с овощными культурами Всесоюзным институтом растениеводства. Эти работы дали много сортов различных овощных культур.

Вооруженные передовой мичуринской теорией селекции, советские селекционеры продолжают успешно работать, совершенствуя сорта овощных и других растений. Таким образом, селекция служит делу поднятия производительности полей Советского Союза, делу создания обилия овощей.

ГЛАВА I

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

Признаки растений и их изменчивость

Получить новый сорт того или другого растения из ничего — нельзя. Нужны какие-либо уже существующие растения, которые селекционер мог бы улучшать, изменять, переделывать. Иногда исходным материалом служат уже готовые сорта. Так, один из самых скороспелых сортов редиса «Сакса» был получен путем отбора из более старого сорта редиса «Нет подобных». Капуста «Колхозница» выведена Грибовской селекционной станцией от скрещивания растений «старых» сортов капусты «Номер первый» и «Каширка». Строительным (или исходным) материалом для селекции могут быть дикие формы растений и культурные формы; одним словом, всякое растение в тех или иных случаях может служить исходным материалом для выведения новых сортов или для улучшения старых. Исходный материал по каждому виду растений, по каждой культуре разнообразен. Освоиться сразу с ним нельзя без предварительного ознакомления с установившимися методами исследования и получения исходного материала.

Задачей настоящей главы является показать, каким путем принято изучать исходный материал.

Понятие о признаках

Если вы будете внимательно рассматривать растение, вы будете подмечать отдельные черты его строения. Растение предстанет перед вами как нечто целое, которое складывается из отдельных частей, отдельных черт. Вы будете различать основные части растения — стебель, листья, корни, цветы, плоды. Присмотревшись более внимательно, вы заметите и более мелкие черты строения растения. Вы будете видеть, что листья имеют какой-нибудь определенный цвет (окраску), что они имеют какую-то величину (ширину, длину, толщину), что лист имеет особые жилки и т. д. Плоды тоже будут иметь какие-то черты строения (форму, окраску, величину, строение поверхности и т. д.). Если вы разрежете затем плод (например, томата), вы также увидите черты строения внутренности плода. Если вы затем попробуете плод на вкус, то окажется, что плод обладает определенным вкусом, запахом и т. д.

Одним словом, вглядываясь все более пристально в растение, анализируя его, вы увидите множество отдельных черт — особенностей, на которые можно разложить растение.

Вот эти отдельные черточки, из которых составляется впечатление о всем растении, мы и называем признаками.

Когда вы анализируете растение, вы как бы разлагаете его на отдельные признаки.

Научиться различать возможно большее количество признаков на растении необходимо для селекционера. Необходимо для того, чтобы уметь различать растения, кажущиеся на первый взгляд одинаковыми. Необходимо для того, чтобы построить себе план выведения сорта.

Все сорта отличаются друг от друга по каким-либо признакам. Огурец «Астраханский» — короткий, огурец «Маргеланский» — очень большой. Эти сорта, как вы видите, отличаются по признаку величины плода. Огурец «Галаховский» — средней величины. Стало быть, он тоже отличается и от «Астраханского» и от «Маргеланского» по признаку — вели-

чине плода. Огурец «Неросимый» отличается от сорта «Галаховского» более яйцевидной формой. Значит, эти сорта отличаются друг от друга по форме. Кроме того, «Неросимый» огурец отличается от того же «Галаховского» и других своей расцветкой. У него по зеленому фону ясно обозначены белые полосы, идущие от вершины плода к середине. Значит, «Неросимый» огурец отличается от «Галаховского» уже по двум признакам (форма, расцветка). Сорта огурцов отличаются также и по размеру и по особому блеску, которого нет у «Неросимого», но который всегда бывает у «Галаховского». Мы насчитали уже четыре признака, по которым отличаются эти сорта, но их можно насчитать гораздо больше, до 100 и даже больше.

Посмотрите теперь на рис. 1. На нем изображено поле с разными сортами салата. Каждый ряд представляет собой отдельный сорт. Ясно видно, что сорта не похожи друг на друга, но охарактеризовать это несходство можно только сопоставляя между собой отдельные признаки.

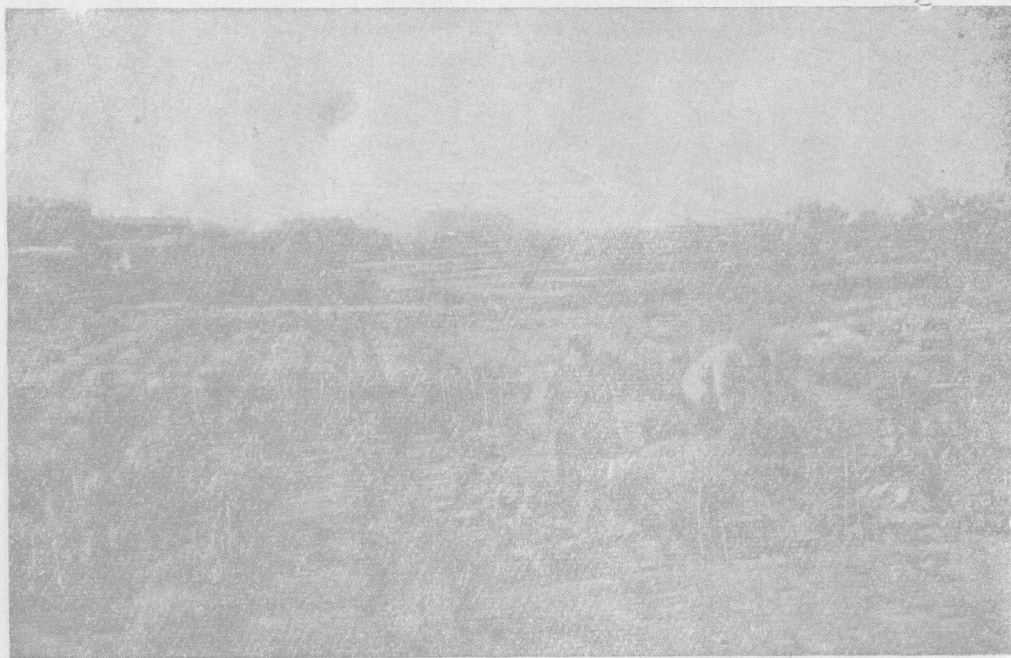


Рис. 1. Коллекция сортов салата на Центральной контрольно-семенной станции.

Вы видите, что одни сорта имеют растения более высокие, другие ниже. Одни уже цветут, а другие только еще образовали кочны, т. е. одни более скороспелы, а другие более поздние. Одни имеют раскидистый, широкий габитус, другие, наоборот, компактны и т. д. Вспомните, когда вам приходится рассказать о ваших знакомых человеку, ни разу не видевшему их. Вы тогда описываете своего знакомого, говоря, что он такого-то роста, имеет такие-то волосы, глаза, нос и т. д. и т. п., т. е. и здесь вы «разлагаете» организм на составные черты-признаки и по ним восстанавливаете его общий вид.

Когда селекционер намеревается вывести новый сорт, он рисует в своем воображении образ этого будущего растения. Оно, говорит он себе,

будет такого-то цвета, такой-то величины, вкуса, будет отличаться скороспелостью и т. п.

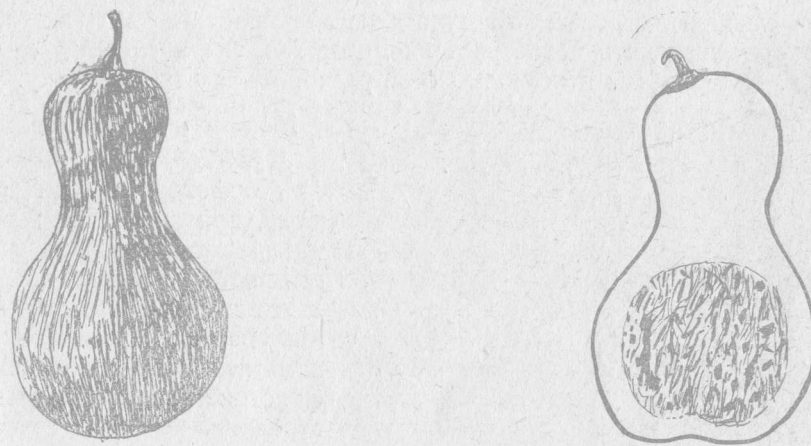
Выбирая родителей для скрещивания, вы также «разлагаете» растение на признаки, говоря, что у этого родителя вы заимствуете величину и вкус, а у того — окраску или скороспелость. Теперь должно быть ясно значение признаков и умения их хорошо распознавать.

Группы признаков

Этих отдельных черточек-признаков, как мы уже говорили, можно насчитать очень много у растения. Сами признаки для человека не равнозначны. Одни из них крайне важны, другие — второстепенны. Что, скажем, важнее — вкус плода яблони или окраска листьев яблони, или что важнее — размер кочна у капусты или размер цветков у нее же? Конечно, для каждого покажутся более важными размер кочна и вкус яблока. Не все ли равно, какие листья у яблони, были бы вкусные яблоки. Не все ли равно, какие цветки у кочанной капусты, ведь их не едят, а вот какой кочан — это важно.

Как вы видите, не все признаки одинаковы.

Кроме того, некоторые признаки легко обнаружимы, а другие — относительно трудно. Когда вы видите перед собой растение капусты, вы сразу видите и какая окраска у его листьев, и какая примерно величина, но вот обладает ли это растение признаком засухоустойчивости, вы не видите.



Сорт донская перехватка

Рис. 2. Плоды тыквы «Перехватка».

На рис. 2 вы видите плод тыквы «Перехватка» в целом виде и в разрезе. Когда вы держите в руках этот плод, вы сразу можете сказать, какая у него форма и окраска, но чтобы сказать, какого цвета у него мякоть, какова толщина кожицы или слоя мякоти, вы должны уже потрудиться, т. е. разрезать плод. Так что и по легкости обнаружения признаки не одинаковы. Вследствие такой неодинаковости признаков их принято делить на группы.

Селекционеры обычно группируют признаки по трем особенностям: 1) по хозяйственному значению, 2) по легкости обнаружения и 3) по способу фиксирования признаков.

В первом случае признаки разбиваются на: 1) хозяйственные и 2) систематические (или диагностические).

Хозяйственными называются признаки, имеющие прямое отношение к цели культуры растения, а систематическими (или диагностическими) те признаки, которые не имеют прямого значения для цели культуры, но позволяют распознавать сорта — ставить диагноз сорта.

Возьмем пример для капусты:

№ № п.п.	Хозяйственные признаки	№ № п.п.	Систематические или диагностические признаки
1	Размер кочна	1	Длина черешков листьев
2	Плотность кочна	2	Характер края листка
3	Размер внутренней кочерыги	3	Окраска цветков
4	Белизна кочна	4	Размер цветка
5	Лежкость (сохраняемость)	5	Форма листа
6	Скороспелость	6	Характер жилкования листьев
7	Засухоустойчивость	7	Присутствие долек на черешках
8	Вкус	8	Длина цветоножки
9	Урожайность	9	Форма стручка
10	Устойчивость против килы	10	Окраска стебля

Вы видите, что хозяйственные признаки важны для цели культуры, а систематические — не важны. Но зато они важны для распознавания сортов.

Во втором случае, когда признаки группируются по способу обнаружения, их делят на: 1) морфологические, 2) физиологические и биологические и 3) химические. Иногда из группы морфологических выделяют группу анатомических признаков. Как видно, эта группировка основана и на природе признаков.

Это разделение особенно важно для селекционера, так как тот, кто собирается создавать новое растение, должен знать природу его признаков. Поэтому мы и позволим себе разобрать эту группировку.

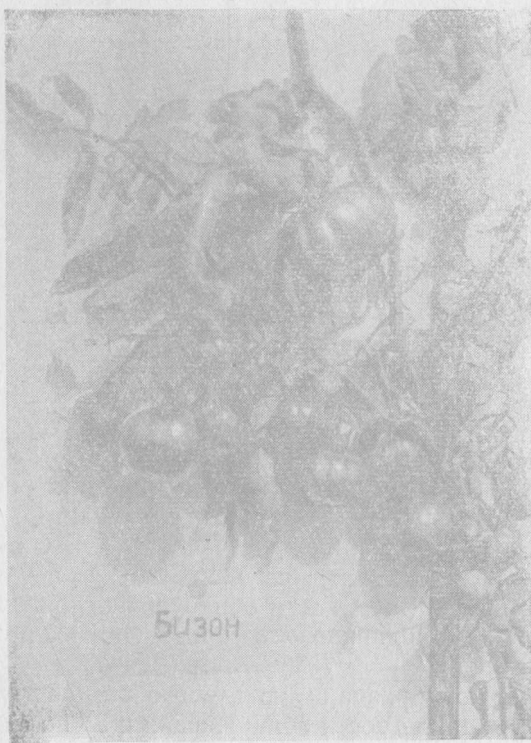


Рис. 3. Растение томата.

Морфологические признаки и анатомические признаки

Морфологическими признаками, или признаками формы, называются признаки внешности растения.

Когда вы смотрите на какое-либо растение, вы легко можете заметить эти внешние, или морфологические, признаки его строения.

На рис. 3 изображено растение — томат. Вспомните в него и вы увидите, что этот томат имеет листья, на которых можно отличить некоторые признаки. Например, листья имеют признак формы, признаки размеров (длина, ширина), признак — число долей листа и др. Посмотрите теперь на плоды. Они тоже имеют внешние признаки: форму, окраску, размер, характер поверхности, определенное число чашелистиков в чашечке, они сидят на плодо-

ножках, которые образуют кисть какой-то формы строения. Число плодов на кисти — тоже признак растения. Цветки томата тоже имеют признаки: окраску, размеры, число пестиков, тычинок и т. д.

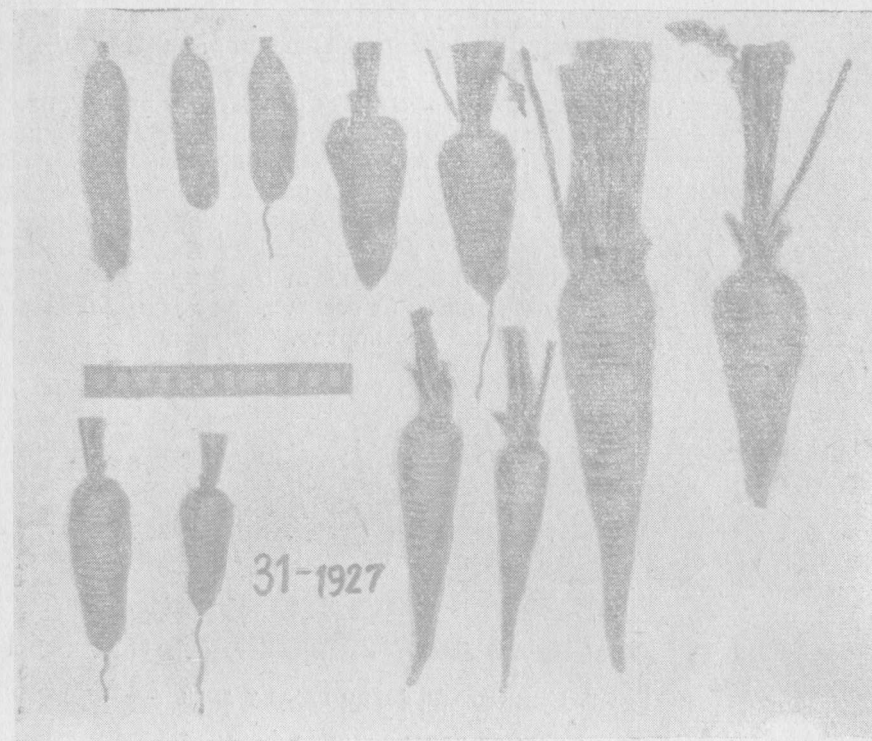


Рис. 4. Различные корнеплоды моркови.

На рис. 4 изображено несколько корнеплодов моркови. Корнеплоды эти, как видно на рисунке, имеют разную форму, разные размеры, разный характер поверхности, разную окраску, т. е. они различаются по целому ряду морфологических признаков.

Признаки внешности — т. е. морфологические — имеются и у стебля: высота его, толщина его, окраска, форма поперечного сечения и т. д.

Анатомические признаки, или признаки внутреннего строения, уже не так легко обнаружить.

Разрежьте пополам плод томата и вы увидите новые признаки, которые вы раньше не видели, когда рассматривали плод снаружи.

Вы увидите семенные камеры, их форму, число, толщину камерных перегородок. Если посмотреть теперь в лупу на плод томата, вы заметите клетки с разным строением, разной величины. Это тоже (строение, величина) признаки внутреннего строения, или анатомические признаки. Для того, чтобы их заметить, нужно либо увеличение, либо разрезание, либо иная хирургическая операция над растением.

Изменчивость признаков

Мы видели, что признаки различных частей растения выражены неодинаково, они несходны. Например, на рис. 4 левая морковь имеет тупоконическую форму корнеплода, а самая правая — остроконическую. Признак длины корнеплода также имеет разное выражение, одни корне-

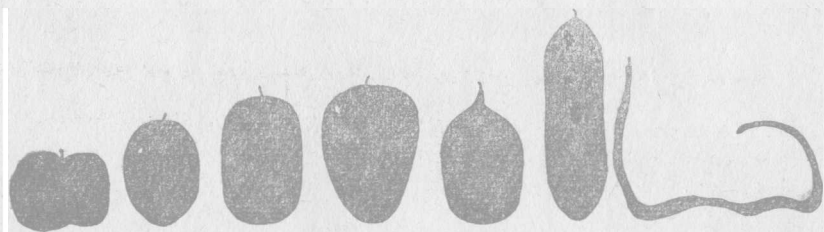
плоды длиннее, другие—короче. Моркови несходны между собою и по признаку ширины корнеплода.

Размах варьирования признаков

Это несходство, разное проявление — выражение признаков, мы называем изменчивостью признаков.

Когда установлен факт изменчивости или различного выражения признаков, естественно встает вопрос о размахе изменчивости их. Сильно ли изменчивы признаки, каков размах варьирования признаков?

Оказывается, разные признаки у разных растений имеют различный размах варьирования. Так, например, признак корнеплода у *Raphanus* (редис-редька) колеблется от 10 г у редиса «Сакса» до 16 килограммов у «Дайкона». Длина плода огурца колеблется от 5 сантиметров у «Муромского» до 50 сантиметров у «Лучшего из всех». Вес плода у яблони варьирует от 5 г у «Сибирки» до 1 кг у «Апорта».



Типы форм плода дыни (по Пангалю)

Рис. 5. Изменчивость формы плода у дыни.

На рис. 5 изображен размах варьирования формы плода у дыни. Этот признак варьирует от эллиптической (плоской) формы до змеевидной через ряд переходов. На рис. 6 изображен размах варьирования у моркови по признаку соотношения коры и древесины. Самая правая морковь име-

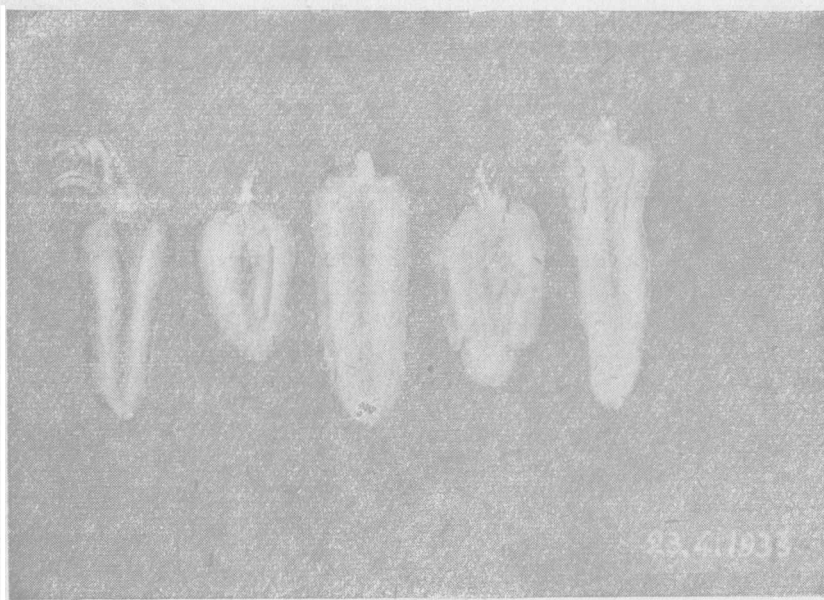


Рис. 6. Изменчивость соотношения коры и древесины у моркови.

ет широкую кору и узкую древесину, самая левая, наоборот, узкую кору и широкую древесину. Между ними мы видим ряд постепенных переходов.

Окраска листа у капусты бывает красная, светло-зеленая, темно-зеленая, голубая. Окраска же цветков у всех капуст только желтая. Иных окрасок цветки капусты не имеют. Форма кочана у капусты бывает плоская, плоско-круглая, круглая, овальная и коническая. Число же тычинок у всех капуст—6.

Как мы видим, одни признаки более изменчивы, другие менее. Обычно наиболее сильно варьируют те признаки, на которые обращает свое внимание селекционер. Для селекционера совершенно не интересно, какие цветки будут у капусты, ему важно, чтобы кочан и листья были нужной формы и окраски. Отбирая всякие отклонения по кочну и окраске листьев, селекционер выводит многочисленные сорта, различные между собою по данному признаку. Наоборот, у растений, где целью культуры является цветок, больше всего варьируют именно признаки цветка. Вспомните астры, георгины и др. цветочные растения.

Физиологические и биологические признаки и их изменчивость.

Под физиологическими признаками мы понимаем признаки, характеризующие функции организма растений.

Под биологическими признаками понимаются признаки развития растения.

Как известно, функции приобретаются с развитием, поэтому эти две группы признаков тесно между собой связаны. Физиологические и биологические признаки обнаруживаются не так легко, как морфологические. Обычно требуется специальное исследование (испытание) растения, чтобы выявить тот или другой из этих признаков. К физиологическим и биологическим признакам относятся чрезвычайно важные особенности растения, как: скороспелость, засухо- и морозоустойчивость, устойчивость к избыточному увлажнению, способы опыления и размножения, иммунитет, или устойчивость против болезней и вредителей, восприимчивость к своей или чужой пыльце, длительность стадий развития и др.

Из опытов Т. Д. Лысенко известно, что растения, достигая семенной спелости, проходят качественно различные стадии развития¹. Это стадии: 1) яровизации, или температурная и 2) световая. Разные формы (сорта) растений проходят, в данных условиях, эти стадии с различной быстротой. Есть растения с короткой стадией яровизации и с длинной световой; есть растения с длинной стадией яровизации и с короткой световой. Есть растения с короткими обоими стадиями, с обоими длинными стадиями.

По признаку скороспелости, который складывается сам из разных сочетаний длительности стадий, сорта различаются между собой. В данных условиях формы растений с наиболее короткими стадиями развития будут наиболее скороспелы, формы с обоими длительными стадиями будут наиболее поздние. Сочетания одной короткой и другой длительной стадии дадут средние по поспеванию растения.

Из работ Лысенко нам известно, что, воздействуя на растение, мы можем регулировать длительность стадий развития, превращая поздние растения в скороспелые и наоборот. Тем самым признак скороспелости может быть изменен самим селекционером. Ниже приводим различия по скороспелости у разных сортов капусты, наблюдаемые при обычной их культуре.

¹ См. Т. Лысенко, Теоретические основы яровизации. СХГ, Москва, 1936.

Сорт	Число дней до созревания
Номер первый . . . ■	90—100 дней
Вальватевка	105—110
Слава	120—130
Амагер . . . *	140—150
Московская поздняя	160—170

По признаку *засухоустойчивости* сорта также различны. Например, из капуст наиболее засухоустойчивыми являются «Брауншвейгская», «Ульмская» и «Слава». Из огурцов наиболее засухоустойчивый сорт «Бостонский».

По признакам *морозоустойчивости* и *холодоустойчивости* также между растительными формами можно найти различия. Например, в Сибири прекрасно плодоносит и не страдает от жестоких морозов Сибирская яблоня (*Malus baccata*) и т. н. «Ренетки» (гибриды культурных сортов с сибирской яблоней), в то время как почти все европейские сорта здесь погибают от мороза.

Иммунитет, устойчивость против болезней и вредителей, также не одинаков у разных сортов и форм растений. Например, московские сорта капусты «Московская поздняя», «Каширка», «Кубышка» и ленинградский сорт «Вальватевка» устойчивы против килы, в то время как другие сорта, например, «Белорусская», «Амагер», «Номер первый» сильно повреждаются этой болезнью.

Зеленостручные сорта фасоли «Триумф», «Северная звезда» и др. сравнительно мало поражаются антракнозом, в то время, как желтостручные «Золотая гора», «Рейнская» и др. поражаются этой болезнью очень сильно.

По способам опыления сорта растений также отличаются друг от друга. Обычно растения по способу опыления делят на самоопыляющиеся и перекрестноопыляющиеся, или автогамные и ксеногамные. Автогамными, или самоопыляющимися, растениями называются растения, семяпочки которых оплодотворяются пыльцевыми зернами своего же растения или даже того же самого цветка. Иногда под автогамией понимают именно второй случай, когда опыление происходит внутри одного и того же цветка (например, у многих Горохов, фасолей), а опыление пыльцой другого цветка того же растения называют гейтеногамией.

Ксеногамными, или перекрестноопыляющимися, растениями называются такие, где семяпочки одного растения оплодотворяются пыльцой других растений. Значит, здесь переопыляются цветки разных растений.

Обычно растения разделяют на облигатные или абсолютные самоопылители и перекрестники и на факультативные самоопылители и перекрестники.

Облигатные самоопылители	Факультативные самоопылители	Перекрестники
Горох	Томат	Капуста
Фасоль	Бобы	Свекла
Салат	Баклажан	Редис и редька
	Перец	Огурцы
		Тыквы
		Морковь
		Петрушка
		Пастернак
		Сельдерей
		Лук

Деление растений на облигатные и факультативные, в смысле того или иного способа опыления, имеет более или менее практическое значение в семеноводстве; селекционеру же известно, что многие виды растений имеют сорта с разными способами опыления. Например, огурцы считаются перекрестноопыляющимися растениями, и это верно для большей части их сортов, но есть сорта, которые самоопыляются, это: «Лемон» и гермафродитные огурцы А. Д. Якимович. По наблюдениям С. Н. Лутохина на Быковской опытной станции, арбузы «Белосемячко» самоопыляются, в то время как другие сорта перекрестноопыляются.

Среди форм облигатного самоопылителя — гороха Т. К. Ениным в Тимирязевской с.-х. академии получены формы с открытым цветением, которые могут перекрестно опыляться.

Таким образом, сорта различаются по способу опыления. Некоторые сорта картофеля (Эпикур) цветут и образуют семена при искусственном опылении, тогда как другие сорта совершенно не цветут и могут размножаться только вегетативным путем. Одни формы чеснока размножаются и зубками и воздушными луковичками, другие — только зубками.

Таким образом, сорта различаются и по способу размножения.

Некоторые растения выгоднее размножать семенами, другие — выгоднее размножать вегетативным путем, хотя эти растения образуют нормальные семена.

Некоторые растения легко допускают вегетативное размножение (ревень, щавель), другие нет (шпинат, салат).

Вегетативным путем, т. е. делением растения, размножаются часто или исключительно следующие растения овощного цикла: 1. Ревень. 2. Щавель. 3. Спаржа. 4. Картофель. 5. Батун. 6. Шнитт-лук. 7. Чеснок. 8. Хрен.

Отчего некоторые растения самоопыляются, а другие перекрестно опыляются? Оказывается, способ опыления связан со строением цветков. Самоопыляющиеся растения, как горох и фасоль, имеют т. н. закрытый тип цветения, т. е. опыление пыльцой рыльца пестика происходит еще тогда, когда цветок не раскрыт, когда он еще в фазе бутона. Естественно, что раз в закрытый бутон не может попасть пыльца извне, рыльце пестика опыляется пыльцой своего же цветка. Если же какое-нибудь мелкое насекомое прогрызет свернутые лепестки такого цветка и занесет туда пыльцу другого растения, горох или фасоль могут перекрестно опылиться. У некоторых сортов томатов пестик короче тычинок — такие сорта самоопыляются. У других сортов томатов (например, «Магнус») пестик длиннее тычинок, такие сорта склонны к перекрестному опылению. Некоторые растения, как тыква, огурец, в большинстве сортов имеют раздельнополые цветки. Эти растения никак не могут опылиться пыльцой своего же цветка. Они могут опыляться либо ксеногамно, либо гейтеногамно. Такие растения, как шпинат и спаржа, двудомны, т. е. имеют отдельные растения мужского и отдельные женского пола. Эти растения могут только перекрестно опыляться.*

Большинство овощных растений имеет двуполые цветки, т. е. в одном и том же цветке находятся нормально развитые тычинки и пестики. Если эти цветки (как это было у гороха и фасоли) опыляются еще в бутоне — они самоопыляются, или если цветок открыт, но пестик закрыт совершенно тычинками (как это было у некоторых томатов), такие растения тоже самоопыляются. Если же рыльца пестиков способны к восприимчивости

литься большое число перекрестноопыляемых растений, скажем, путем изоляции растения перекрестника от других растений. Так, при изоляции разных форм капуст получается следующий процент завязывания семян от самоопыления.

Наименование форм капусты	% завязи у изолированных растений
Листовая капуста	92
Брюссельская капуста	88
Краснокочанная капуста	54
Белокочанная капуста	39
Савойская капуста	28

Некоторые формы капусты очень хорошо самоопыляются (листовая, брюссельская), некоторые хуже (краснокочанная) и некоторые совсем плохо (белокочанная и савойская). Капуста по природе своей перекрестноопылитель. Некоторыми другими мерами, которые будут разобраны дальше, можно увеличить процент завязи у перекрестника от самоопыления.

Все самоопылители дают нормальные семена от искусственного перекрестного опыления. Способ опыления, кроме разобранных причин, зависит также и от жизнедеятельности пыльцы (некоторые сорта дают нежизнедеятельную пыльцу), а также от отношения растений к своей и чужой пыльце. В настоящее время известно много фактов, когда сорта (например, яблоня) не восприимчивы к своей пыльце (т. е. не завязывают плодов от собственной пыльцы), в то время как пыльцой этих сортов хорошо опыляются другие сорта.

Расы самофертильные и самостерильные. С явлением самофертильности и самостерильности люди столкнулись недавно. Случилось это следующим образом: был посажен сад в 22 000 деревьев (площадью около 140 га). Все деревья этого сада были груши сорта «Бартлет» (Бон кретьен Вильямс). Деревья эти каждой весной обильно цвели, но урожай давали ничтожный. Так, например, в 1892 г. весь сад, несмотря на обильное цветение, дал всего 100 ящиков плодов, т. е. в среднем по 1—2 плода с каждого дерева. В этом же саду по ошибке было посажено два дерева другого сорта груши «Любимица Клаппа». Было замечено, что в те годы, когда сады в окружающей местности плодоносят, на деревьях «Любимицы Клаппа» тоже бывает обильный урожай, а также хорошо плодоносят несколько деревьев «Бартлета», расположенные близ деревьев «Любимица Клаппа». В дальнейшем было выяснено, что многие сорта самостерильны, т. е. не восприимчивы к пыльце своего же растения и даже своего же сорта, а другие самофертильны, т. е. «дают завязь» от пыльцы своего дерева и своего сорта. Понятие самостерильности и самофертильности более или менее условно, так же как условно распределение растений на автогамные и ксеногамные. Еще Ч. Дарвином было отмечено, что «природа самым торжественным образом заявляет нам, что она чувствует отвращение к постоянному самооплодотворению», а академиком Т. Д. Лысенко предложен метод внутрисортного скрещивания у самоопылителей, направленный на улучшение породных качеств семян.

Перекрестная стерильность¹

Под перекрестной стерильностью понимается явление, когда взаимноопыленные различные сорта не дают завязи. Например, если опылять грушу «Бере Лигеля» грушей «Осенней деканкой», плодов не получится.

¹ Термин «перекрестная стерильность» введен в употребление автором этих строк.

То же получается при опылении «Любимицы Клаппа» с сортом «Сеянец Киффера». Мы привели два примера, когда сорта взаимостерильны.

При опылении груши «Бессемянка» с грушей «Сапежанкой» или «Бергамотом летним» наблюдается обильное завязывание плодов — это взаимнофертильные или перекрестно-фертильные сорта.

Агенты опыления. Опыление у растений осуществляется либо посредством переноса пыльцы ветром (у некоторых водяных растений посредством воды), либо посредством насекомых. К ветроопыляемым растениям относятся: шпинат, рожь и др. К насекомоопыляемым растениям относятся: лук, капуста, зонтичные и др. Вы можете видеть различных насекомых, в изобилии жужжащих около растений во время цветения. Однако не исключена возможность переноса пыльцы ветром у растений, преимущественно опыляемых насекомыми.

Химические признаки

Под химическими признаками понимаются признаки, характеризующие химизм растений. Это сахаристость, кислотность, ароматичность и пр. Химические признаки обнаружимы, как правило, лишь при химическом анализе. Конечно, по аромату и вкусу растения различаются легко без всякого химического анализа, но для того, чтобы установить точное различие, потребуется анализ. Химические признаки, так же как и признаки других категорий, изменчивы; например, по общему сахару сорта капусты разнятся следующим образом:

Сорта	Процент общего сахара
Дитмарская	3,24
Копенгагенская	5,18
Слава	3,68
Амагер	4,29

} в воздушно
сухом состо-
янии

По содержанию сухого вещества в овежей субстанции (воздушно сухое состояние) эти же сорта различаются следующим образом:

Сорта	% сухого вещества
Дитмарская	3,96
Копенгагенская	6,58
Слава	7,08
Амагер	8,37

Количественные и качественные признаки

Часто генетики и селекционеры делят признаки на количественные и качественные. Признаками количественными, или мерными, называются те признаки, которые можно измерить, свешать, сосчитать. Например: вес кочна, вес плода, размер корнеплода, диаметр луковицы, число листьев, число плодов на кисти и т. д.

Качественные признаки нельзя смерить или сосчитать — это окраска, наличие воскового налета, опушенность и т. д. Это разделение, как будет видно дальше, имеет значение в селекционной работе, ибо определение количественных и качественных признаков ведется по-разному.

Простые и сложные признаки

Иногда признаки растений разделяют на сложные и простые. Сопоставьте два признака: урожай и окраска плода у томатов. Окраска плода

литься большое число перекрестноопыляемых растений, скажем, путем изоляции растения перекрестника от других растений. Так, при изоляции разных форм капуст получается следующий процент завязывания семян от самоопыления.

Наименование форм капусты	% завязи у изолированных растений
Листовая капуста	92
Брюссельская капуста	88
Краснокочанная капуста	54
Белокочанная капуста	39
Савойская капуста	28

Некоторые формы капусты очень хорошо самоопыляются (листовая, брюссельская), некоторые хуже (краснокочанная) и некоторые совсем плохо (белокочанная и савойская). Капуста по природе своей перекрестноопылитель. Некоторыми другими мерами, которые будут разобраны дальше, можно увеличить процент завязи у перекрестника от самоопыления.

Все самоопылители дают нормальные семена от искусственного перекрестного опыления. Способ опыления, кроме разобранных причин, зависит также и от жизнедеятельности пыльцы (некоторые сорта дают нежизнедеятельную пыльцу), а также от отношения растений к своей и чужой пыльце. В настоящее время известно много фактов, когда сорта (например, яблонь) не восприимчивы к своей пыльце (т. е. не завязывают плодов от собственной пыльцы), в то время как пыльцой этих сортов хорошо опыляются другие сорта.

Расы самофертильные и самостерильные. С явлением самофертильности и самостерильности люди столкнулись недавно. Случилось это следующим образом: был посажен сад в 22 000 деревьев (площадью около 140 га). Все деревья этого сада были груши сорта «Бартлет» (Бон кретьен Вильямс). Деревья эти каждой весной обильно цвели, но урожай давали ничтожный. Так, например, в 1892 г. весь сад, несмотря на обильное цветение, дал всего 100 ящиков плодов, т. е. в среднем по 1—2 плода с каждого дерева. В этом же саду по ошибке было посажено два дерева другого сорта груши «Любимица Клаппа». Было замечено, что в те годы, когда сады в окружающей местности плодоносят, на деревьях «Любимицы Клаппа» тоже бывает обильный урожай, а также хорошо плодоносят несколько деревьев «Бартлета», расположенные близ деревьев «Любимица Клаппа». В дальнейшем было выяснено, что многие сорта самостерильны, т. е. не восприимчивы к пыльце своего же растения и даже своего же сорта, а другие самофертильны, т. е. «дают завязь» от пыльцы своего дерева и своего сорта. Понятие самостерильности и самофертильности более или менее условно, так же как условно распределение растений на автогамные и ксеногамные. Еще Ч. Дарвином было отмечено, что «природа самым торжественным образом заявляет нам, что она чувствует отвращение к постоянному самооплодотворению», а академиком Т. Д. Лысенко предложен метод внутрисортного скрещивания у самоопылителей, направленный на улучшение породных качеств семян.

Перекрестная стерильность¹

Под перекрестной стерильностью понимается явление, когда взаимноопыленные различные сорта не дают завязи. Например, если опылять грушу «Бере Лигеля» грушей «Осенней деканкой», плодов не получится.

¹ Термин «перекрестная стерильность» введен в употребление автором этих строк.

То же получается при опылении «Любимицы Клаппа» с сортом «Сеянец Киффера». Мы привели два примера, когда сорта взаимостерильны.

При опылении груши «Бессемянка» с грушей «Сапежанкой» или «Бергамотом летним» наблюдается обильное завязывание плодов — это взаимнофертильные или перекрестно-фертильные сорта.

Агенты опыления. Опыление у растений осуществляется либо посредством переноса пыльцы ветром (у некоторых водяных растений посредством воды), либо посредством насекомых. К ветроопыляемым растениям относятся: шпинат, рожь и др. К насекомоопыляемым растениям относятся: лук, капуста, зонтичные и др. Вы можете видеть различных насекомых, в изобилии жужжащих около растений во время цветения. Однако не исключена возможность переноса пыльцы ветром у растений, преимущественно опыляемых насекомыми.

Химические признаки

Под химическими признаками понимаются признаки, характеризующие химизм растений. Это сахаристость, кислотность, ароматичность и пр. Химические признаки обнаружимы, как правило, лишь при химическом анализе. Конечно, по аромату и вкусу растения различаются легко без всякого химического анализа, но для того, чтобы установить точное различие, потребуется анализ. Химические признаки, так же как и признаки других категорий, изменчивы; например, по общему сахару сорта капусты разнятся следующим образом:

Сорта	Процент общего сахара
Дитмарская	3,24
Копенгагенская	5,18
Слава	3,68
Амагер	4,29

} в воздушно
сухом состо-
янии

По содержанию сухого вещества в свежей субстанции (воздушно сухое состояние) эти же сорта различаются следующим образом:

Сорта	% сухого вещества
Дитмарская	3,96
Копенгагенская	6,58
Слава	7,08
Амагер	8,37

Количественные и качественные признаки

Часто генетики и селекционеры делят признаки на количественные и качественные. Признаками количественными, или мерными, называются те признаки, которые можно измерить, взвешать, сосчитать. Например: вес кочна, вес плода, размер корнеплода, диаметр луковицы, число листьев, число плодов на кисти и т. д.

Качественные признаки нельзя смерить или сосчитать — это окраска, наличие воскового налета, опушенность и т. д. Это разделение, как будет видно дальше, имеет значение в селекционной работе, ибо определение количественных и качественных признаков ведется по-разному.

Простые и сложные признаки

Иногда признаки растений разделяют на сложные и простые. Сопоставьте два признака: урожай и окраска плода у томатов. Окраска плода

здесь складывается из окраски кожицы и окраски мякоти. Урожай же складывается из целого ряда более простых признаков: число плодов, размер плодов, число кистей, вес плода и т. д. Простые признаки нельзя «разложить» на составные, еще более простые признаки; сложные, напротив, можно «разложить».

Значение изменчивости для селекции

Мы только что видели, что явление изменчивости широко распространено в органическом мире. Каждая культура имеет большое количество отличных друг от друга сортов, форм. Растительные и животные организмы очень изменчивы.

Если бы мы с высоты полета птицы взглянули на землю, то увидели бы только однообразный зеленый ковер растительности, покрывающей ее. Приближаясь ближе, более пристально всматриваясь в зеленый ковер растительности, мы бы заметили скоро несходство — изменчивость составляющих его организмов. Сначала были бы видны только наиболее резкие отличия. Мы заметили бы резкие различия в строении отдельных частей растений. Сопоставляя признаки высоты у эвкалипта, достигающей 150 метров в высоту, с высотой одуванчика, мы бы были изумлены несходством между ними. То же, вероятно, испытывали германские исследователи Южной Америки, когда увидели колоссальные листья Амазонской кувшинки — Виктории Регии; сопоставляя эти листья с известными им листьями нашей Европейской кувшинки, или останавливались перед гигантскими цветами Раффлезии, диаметром в 1 и более метров. Но особенно сильное изумление должны испытывать современные исследователи, разбирающиеся в сравнительно однообразных сортах и формах какой-либо культуры. Многообразие форм, свойственное нашим культурным растениям, потрясающе. Так, только по признакам семян у нашей культурной фасоли (т. е. по окраске семян, по форме и величине) насчитывают 700 легко различаемых групп, сортов или форм фасоли. А представьте себе, во сколько раз возросло бы количество этих различных групп форм, если принять во внимание иные признаки фасоли (например, признаки боба, листьев, цветков, стебля и др.). Недаром некоторые овощные культуры насчитывают тысячи сортов; так, например, томатов 2 000—3 000 сортов, капуст еще больше и т. д. И это все сорта, различающиеся (несходные) друг с другом.

Селекционеру приходится иметь дело с громадным, измеряемым в десятках, даже сотнях тысяч числом отличных друг от друга форм. Не знать изменчивости того или иного растения нельзя, ибо вся ваша работа может пойти впустую — вы будете выводить то, что уже существует.

Громадное число сортов и форм, являющихся следствием изменчивости, чрезвычайно затрудняет работу селекционера, но вместе с тем только благодаря явлению изменчивости, селекционер может создавать новые сорта, новые формы растений.

Представьте себе на минуту, что все огурцы на свете как две капли воды похожи друг на друга. Стало бы, при таком положении выбрать (отобрать) из них какие-то особенные формы нельзя. Если от скрещивания растений будут получаться потомки, не отличающиеся от родительских растений, очевидно, вывести новые сорта путем скрещивания будет нельзя.

Таким образом, селекция основана на несходстве — изменчивости.

СОПРЯЖЕННОСТЬ ПРИЗНАКОВ

(корреляции)

Понятие о корреляциях

До сих пор в нашем представлении растение состояло из отдельных, как бы мозаично расположенных признаков, несвязанных между собою.

Еще в прошлом столетии, некоторые выдающиеся ученые заметили, что отдельные признаки растений находятся в какой-то связи между собой.

Ч. Дарвину принадлежит установление большого числа корреляций. Например, Дарвин пронаблюдал, что у кошек «мелкошерстные» коррелируют у кошек.

Белые кошки с голубыми глазами, писал Дарвин, — глухи. В этом примере мы видим взаимосвязь трех признаков: окраска шерсти, окраска глаз и слух.

Множество корреляций, т. е. таких взаимосвязей между признаками, найдено и у растений.

Например, белоцветущие фасоли всегда имеют белые или светлоокрашенные семена; белоопушенные огурцы (Неросимый, Кунцевский) имеют белые семенники; черноопушенные огурцы имеют всегда окрашенные семенники и т. д. и т. п.

В настоящее время мы вправе утверждать, что все признаки, составляющие организм, в той или иной степени связаны между собой — коррелируют между собой.

Что же называется корреляцией? Что это такое?

Под корреляцией понимают соотношение, взаимосвязь между двумя—несколькими признаками. Изменяется один признак, соответственно изменяется и другой — другие.

Типы корреляций

Корреляции бывают различны. Есть прямые и есть обратные корреляции. Корреляции есть прямолинейные и криволинейные. Корреляции есть физиологические и статистические. Разберем теперь эти разные типы корреляций.

Физиологические — функциональные корреляции — корреляции, протекающие как функции тех или иных органов животных, растений, являющиеся следствием жизнедеятельности различных органов организма.

У растений можно пронаблюдать такие физиологические корреляции. Например, красная окраска наружных чешуй у лука связана с иммунитетом красноокрашенных луков (сорта Даниловский, Романовский, Вишневский и др.) к различным грибным заболеваниям. Суть дела заключается в том, что красный пигмент является губительной средой для гриба, и грибы, попав на красноокрашенную чешую, погибают.

Надо заметить, что физиологические корреляции абсолютны, т. е. раз изменился один признак, меняется и другой, другие, в какой-то определенной степени, больше которой нет, больше которой связи между признаками в пределах одного и того же организма быть не может.

К физиологическим же корреляциям можно отнести и корреляции развития. Например, зная, что 2-й лист у редиса имеет столько-то долей такого-то размера, мы можем предсказать, более или менее точно, какими по размеру и по числу долей будут 3-й и 4-й лист. Мы знаем, что первые листья наиболее мелкие, наиболее простые; последующие крупнее и сложнее до такого-то предела (вершина кривой), а далее листья, последующие за этим пределом, опять более простые и более мелкие.

Корреляции развития, так же как и другие физиологические корреляции, наблюдаются в отдельных индивидах.

Когда изучаются корреляции сразу на нескольких индивидах, на группе индивидов — это т. н. групповые или статистические корреляции. Они уже не абсолютны. Допустим, что мы изучаем связь формы кочна и размер внутренней кочерыги у 10 растений капусты. Некоторые из 10 растений, допустим 8, обнаруживают корреляцию между этими двумя признаками, а 2 растения этой корреляции не обнаруживают. Поэтому, в данном случае, корреляция будет иметь какое-то значение n . Если же, допустим, из 10 растений той же капусты 5 дают корреляцию между формой кочна и размером внутренней кочерыги, а 5 не дают, корреляция будет более слабой и будет иметь какое-то значение n_1 и т. д.

Статистические корреляции делятся на прямые и обратные.

Под прямыми корреляциями понимают такую связь между признаками, когда вслед за увеличением показателей одного признака увеличиваются показатели другого — других.

Таким образом, при прямой корреляции коррелирующие признаки изменяются соответственно в одном и том же направлении.

Например, возьмем корреляцию между сроком вегетации капусты и размерами растения капусты. Чем скороспелее капуста, тем она мельче (Номер первый, Номер нуль, Дитмарка). Чем более увеличивается срок вегетации, тем больше становятся размеры капусты (средние капусты Слава, Брауншвейская, Осенняя Грибовская и др. более поздние, но зато и более крупные, по сравнению с ранними капустами). Если срок вегетации у капусты очень большой, то и размеры растения очень большие (поздние капусты — Московская поздняя, Сабуровка и др. дают иногда кочны до 1 пуда весом).

Корреляция получилась прямая, т. е. вслед за увеличением срока вегетации увеличиваются и размеры растения.

Под обратными корреляциями, напротив, понимают такие связи между признаками, когда вслед за увеличением показателей одного из них, уменьшаются показатели другого — других.

Таким образом, при обратной корреляции коррелирующие между собой признаки изменяются соответственно в противоположных направлениях.

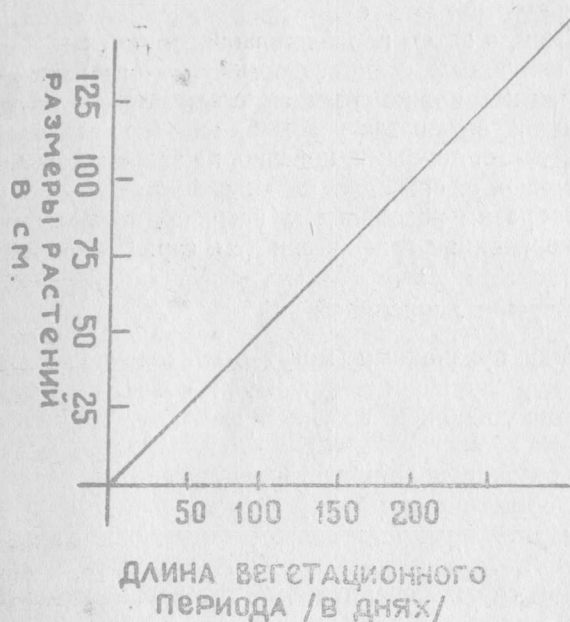
Например, чем больше чешуй у лука, тем меньше толщина чешуй лука. Чем больше камер у плода томатов, тем меньше в нем семян и т. д.

Различают статистические корреляции прямолинейные и криволинейные.

Под прямолинейными корреляциями понимают такие корреляции, при которых оба (или несколько) коррелирующих признака от начала до конца сохраняют направление, т. е. если корреляция прямая и прямолинейная, коррелирующие признаки все время взаимно уменьшаются или взаимно увеличиваются. Например, в уже известном нам случае корреляции между длительностью вегетационного периода и размерами растений корреляция прямая — прямолинейная, т. к. оба коррелирующих признака взаимно увеличиваются в своем выражении (дни и см).

Обратной (прямолинейной) корреляцией будет выдержанная до конца обратная корреляция, т. е. где коррелирующие признаки все время соответственно изменяются в разных направлениях (одни возрастают, другие уменьшаются).

Под криволинейными корреляциями, наоборот, понимают такие корреляции, при которых коррелирующие признаки первоначально соответственно изменяются в каком-либо одном отношении (прямо или обратно); это соответствующее изменение достигает какого-то предела, дальше



Прямолинейная корреляция

поздние томаты (с большой длительностью вегетационного периода) еще более продуктивны, чем среднеспелые томаты. Как вы наверное заметили, все время оба признака изменялись в одном направлении, т. е. была прямая — прямолинейная корреляция.

Однако она скоро нарушается, если мы перейдем к самым позднейшим формам. Самые поздние сорта томатов (Пондероза, Микадо и др.) в наших условиях будут давать ничтожное количество даже зеленых плодов, как правило, не достигающих даже нормальной величины. Стало быть, самые поздние оказались менее продуктивными, чем поздние, средние и даже ранние.

Здесь мы столкнулись с переломом прямой корреляции (чем больше вегетационный период, тем больше продуктивность) — в обратную (чем больше вегетационный период, тем меньше продуктивность).

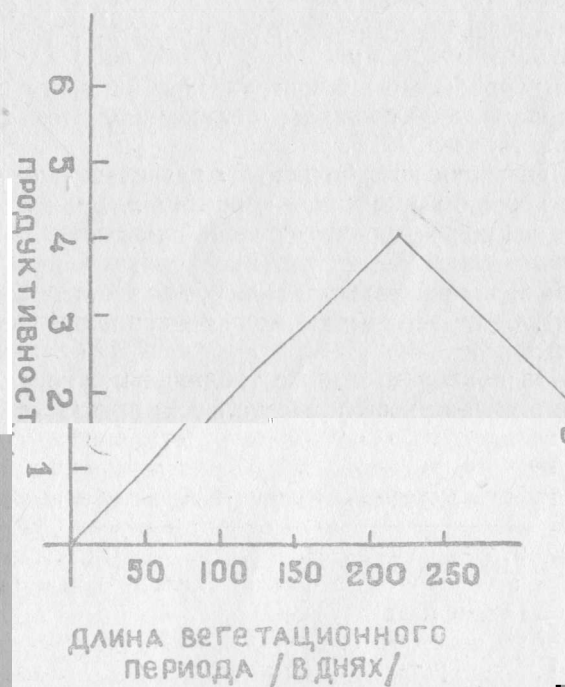
Таким образом, если группой растений, над которыми мы наблюдали

какого направления изменений коррелирующих признаков меняются.

Например, прямая корреляция переходит в обратную или, наоборот, обратная корреляция переходит в прямую.

Приведем пример криволинейной корреляции. Имеются два признака: 1) длительность вегетационного периода у томатов и 2) продуктивность тех же томатов.

Чем скороспелее сорта или растения томатов, тем они менее продуктивны по сравнению с более позднеспелыми. Среднеспелые томаты более продуктивны, чем скороспелые, но менее продуктивны, чем более поздние. Более



Криволинейная корреляция

корреляцию, будут все сорта томатов, между признаками: длительность вегетационного периода и продуктивность будет криволинейная корреляция. Сначала она будет прямой, а затем перейдет в обратную.

Конечно, где-нибудь на юге самые поздние формы томатов будут самыми урожайными, но так как нам важно определить корреляцию не для тропической Африки или Индии, а для тех условий, где мы работаем, придется считаться с фактическими данными, конечно, не забывая о большой потенциальной продуктивности особенно поздних форм.

Для большей ясности изобразим разобранные нами примеры прямой и криволинейной корреляции графически (см. стр. 19).

Измерение корреляций

Связи (корреляции) между признаками могут быть очень хорошо выраженными—корреляция хорошая; они могут быть и очень слабыми—корреляция слабая; корреляцию, наконец, не удастся обнаружить между какими-нибудь признаками.

Наибольший интерес для селекционера представляют, конечно, хорошо выраженные корреляции.

Но для того, чтобы установить, прочна ли связь между признаками,—корреляции надо уметь измерить.

Для измерения корреляций служит специальный коэффициент корреляции, обозначаемый буквой r .

Коэффициент корреляции r определяется по формуле:

$$r = \sqrt{R_y^x \cdot R_x^y} = \frac{\sum Dx \cdot Dy}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y};$$

где: y — величина одного признака по отношению к другому — x ;

R — т. н. коэффициент регрессии, измеряемый по отношению $y : x$ (коэффициент регрессии y по x).

Обратно $R = \frac{x}{y}$ есть коэффициент регрессии x по y .

См. подробнее о вычислении коэффициента корреляции: Сапегин, «Вариационная статистика»; Филипченко, «Изменчивость и методы ее изучения», Москва, 1926.

Показания коэффициента r различны — от 0 до 1. Если $r = 0,9; 0,8$ — это хорошо выраженная корреляция. Если $r = 0,49; 0,35$ и меньше, т. е. r менее 0,5,—корреляция очень слабая. В селекционной практике удобно пользоваться только такой корреляцией, при которой r больше 0,5. Если r имеет положительный знак $+$ — это корреляция прямая (положительная). Если r со знаком минус $-$ это корреляция обратная (отрицательная).

На приводимых ниже таблицах можно различить самые разнообразные значения коэффициента r для признаков репы.

Таблица 1

Коэффициент корреляции для 67 сортов репы (по И. П. Павлову)

Признаки	Вес корне- плода	Корнеплоды			Л и с т	
		длина	ширина	форма	число	форма
Длина корнеплода	+0,58	—	—	—	—	—
Ширина	+0,53	-0,25	—	—	—	—
Форма	+0,35	+0,91	-0,48	—	—	—
Число листьев	+0,32	+0,35	-0,04	+0,32	—	—
Длина листа	+0,64	+0,44	+0,23	+0,35	+0,26	—
Ширина листа	+0,53	+0,45	+0,15	+0,36	+0,11	+0,78

Форма корнеплода с длиной корнеплода дают хорошую положительную корреляцию $+0,91$; ширина корнеплода и длина корнеплода ($-0,25$) корреляции почти не обнаруживают и т. д.

Таблица 2

Коэффициент корреляции у Петровской репы (по И. П. Павлову)

Признаки	Вес корне- плода	Корнеплоды			Л и с т	
		длина	ширина	форма	число	длина
Длина корнеплода	+0,85	—	—	—	—	—
Ширина	+0,95	+0,76	—	—	—	—
Форма	+0,11	+0,25	-0,30	—	—	—
Число листьев	+0,47	+0,46	+0,36	+0,04	—	—
Длина листа	+0,35	+0,30	+0,33	-0,05	-0,03	—
Ширина листа	+0,25	+0,16	+0,19	-0,12	+0,08	+0,45

Длина и вес корнеплода дают хорошую корреляцию $+0,85$. Ширина корнеплода и вес — тоже ($+0,95$).

Интересно отметить, что у Петровской репы длина и ширина корнеплода показывают хорошую прямую корреляцию ($+0,76$), в то время как на 67 сортах репы эти признаки почти совсем не связаны ($-0,25$).

Отсюда вывод, что в разных группах растений репы (например, в разных сортах) коэффициент корреляции будет менять свое значение. Поэтому нельзя, допустим, установив корреляцию на одном сорте (Петровская репа), распространять ее на все репы.

Так, профессор Жегалов С. И., измеривший коэффициент корреляции между плотностью и формой кочна у разных сортов капусты, получил разное значение r :

Московская поздняя	+0,51
Славянка	+0,44
Слава	+0,35
Белорусская	+0,18

т. е. только одна Московская поздняя дала заметную корреляцию между этими признаками.

Значение корреляций в селекционной работе

Какое же значение для селекции имеют корреляции?

Значение корреляций в селекции очень велико, ибо корреляции позволяют селекционеру судить об одних признаках по другим — косвенно.

Некоторые признаки трудно обнаружимы. Например, для того, чтобы определить выход сухого вещества у томатов, что крайне важно для переработки их на томат пюре и в пасту, надо высушивать плоды, делать пробы, взвешивать их. Это трудно и занимает много времени. Благодаря же корреляции выход сухого вещества у томатов определяется легко и просто по связи его с камерностью плода и по срастанию цветков и плодов. Томаты со сросшимися цветками и плодами многокамерны и дают большой выход сухого вещества по сравнению с малокамерными томатами, имеющими простые цветки. Как правило, чем больше камер у плода томатов, тем больше выход сухого вещества. Для переработки на пюре и пасту нужны многокамерные сорта (Спаркс, Буденовка, Плановый и др.), дающие большой выход продукции.

Таким образом, корреляции помогают определить труднообнаружимые признаки.

Кроме того, благодаря корреляции, селекционер освобождается часто от лишних затрат и может ускорить селекционный процесс. Например,

для того, чтобы произвести отбор наиболее плотнокочанных растений капусты, надо дождаться технической спелости и затем органолептически

или, точнее, по формуле $P = \frac{\text{вес}}{\text{объем}}$ определить, какие растения имеют

более плотные кочны, т. е. какие оставить на семена.

Благодаря же явлению корреляций работа отбора ускоряется и удешевляется.

Плотность кочна капусты коррелирует с листорасположением в стадии рассады.

Обычно капуста в стадии рассады имеет формулу листорасположения $\frac{2}{5}$, т. е. через два оборота 6-й лист помещается над 1-м.

Такие растения дают рыхлый кочан.

Но попадает много растений (особенно среди сортов Амагера и Белорусской), имеющих супротивные или почти супротивные листья. Такие растения в будущем дадут растение с плотным кочаном. Зная эту корреляцию, селекционер может еще по рассаде произвести отбор на плотность кочна и тем ускорить отбор и удешевить его, т. к. ему уже не надо будет высаживать все растения, ухаживать за ними, а он посадит только те, которые имеют супротивное листорасположение, т. е. которые будут наиболее плотнокочанными.

В разобранном нами выше примере с томатами, также имеет место удешевление работы.

Зная, что у фасоли белая окраска цветков коррелирует со светлой окраской семян, селекционер при селекции на белое зерно может уже по бутонам произвести браковку (выдергивание) растений с окрашенными цветками, т. к. они дадут окрашенные семена.

Как видит читатель, знание корреляций чрезвычайно заманчиво для селекционера.

Однако некоторые селекционеры считают, что корреляции весьма мало помогают работе.

Дело в том, что, как мы уже видели, корреляции (точнее, коэффициент корреляции r) очень изменчивы в разных группах растений, в разных сортах и в разных условиях. Поэтому для каждого данного сорта надо изучить отдельно корреляцию признаков, а так как сортов целые сотни и тысячи, а признаков тоже очень много — получается непосильная работа.

Но это не совсем так. Некоторые признаки коррелируют в любой группе растений данного ботанического вида или в большей части их (групп).

Например, у капусты строение листа связано со скороспелостью для всех капуст (чем скороспелее капуста, тем проще строение листа: ранние капусты имеют сидячий лист, средние короткочерешковый, поздние длинночерешковый с дольками на нем).

У той же капусты скороспелость обратной корреляцией связана с большими размерами растения, то же у всех растений вида капусты (*Brassica oleracea* L.).

Такие корреляции, которые закономерно проходят по всем растениям вида или разновидности, надо обязательно знать, ибо по ним селекционер строит свои работы, рассчитывает ее масштабы, выбирает методы и т. д.

Например, если селекционер хочет получить большую продуктивность среди поздних сортов капусты, он знает, что это легко (так как позднеспелость связана с большой продуктивностью). Ему не надо больших

масштабов работы и он будет просто вести отбор растений, в которых лучше всего сочетаются нужные ему признаки.

Наоборот, если селекционер намерен создать скороспелый сорт с продуктивностью поздней капусты — он знает, что это трудно, что понадобится много работать и искать для этого специальные методы.

Таким образом, селекционеры, отрицающие значение корреляций в селекции, глубоко неправы.

Систематика

Изменчивость создает громадное многообразие сортов и форм.

Селекционеру приходится работать с громадным числом уже описанных консолидированных сортов и, кроме того, селекционер изучает и улучшает многочисленные формы растений, которые еще не являются сортами, еще не описаны, даже часто не известны многим, — которые возникают в процессе селекционной работы.

Овощных растений на земном шаре около 1200 видов, каждый из них, если даже считать очень скромно, в среднем имеет по 100—1000 сортов. Всего видов цветковых растений около 160 000. Если допустить, что каждый из видов состоит хотя бы из 100 различных между собой сортов или форм, становится ясным огромный масштаб работы селекционера.

Каждый год приносит открытие все новых и новых видов растений, выводятся, находятся и описываются все новые и новые сорта и формы.

Если на заре ботаники исследователи могли охватить известное им многообразие растений без какой-либо его систематизации, впоследствии, в особенности в наше время, необходимость как-то систематизировать многообразие форм растений весьма велика.

Уже Гумбольдт, Турнефор (XVIII век и начало XIX), описывая виды растений, пытаются расположить их в определенных системах.

С тех пор прошло много лет. Распознавательные способности человека сильно выросли. Благодаря этому то, что казалось ранее однообразным, уже разнесено по разным группам. Вместе с тем найдено и искусственно получено множество новых, различных между собой форм. Без какой-нибудь систематизации многообразия, его изучение стало невозможным.

Отцом современной систематики считается шведский ученый Карл Линней, в середине XVIII столетия введший в употребление т. н. двойную номенклатуру. Линней разделял все растения и всех животных на группы, называемые систематическими единицами.

Эти систематические единицы следующие:

Отдел; Подотдел; Класс; Порядок; Семейство; Подсемейство, Триба, Род; Секция; Подсекция; Вид.

Систематические единицы написаны нами в порядке соподчиненности. Самая крупная единица — Отдел, самая мелкая — Вид.

В ту или иную группу объединяются сходные между собой по разным признакам растения.

Поскольку систематикой занимается ботаника, а не селекция, мы не будем останавливаться на значении приведенных выше систематических единиц и остановимся немного только на роде и виде.

Всякий род состоит из нескольких видов.

Например, род *Raphanus* объединяет в себе виды: 1) редис и редька, 2) Дайкон, 3) Индийский стручковый редис, 4) дикая полевая редька и др. виды.

Род *Brassica* объединяет в себе капусты и горчицы.

Род *Solanum* объединяет картофель, баклажаны и др.

Все обозначения (названия) родов и видов принято писать на латинском языке.

Так как в одном и том же роде видов несколько, Линней предложил обозначать виды двойными названиями. Всякий вид называется двумя словами, причем первое — родовое, т. е. название рода, одинаковое у всех видов одного рода, и второе — видовое, различное у разных видов одного и того же рода.

Например, горох называется *Pisum sativum*; *Pisum* — название рода, а *sativum* — название вида. Есть иной вид т. н. морского гороха *Pisum maritimum*, здесь, как вы видите, родовое название то же, ибо оба вида принадлежат к одному и тому же роду *Pisum*, а видовые названия различны. Это и есть двойная номенклатура Линнея.

Род *Raphanus* состоит, как это уже сказано, из нескольких видов — это: *Raphanus sativus* L. — редис и редька;

Raphanus raphanistroides Makino — Дайкон;

Raphanus caudatus L. — стручковый редис;

Raphanus raphanistrum L. — дикая редька.

Родовое название не меняется у видов одного и того же рода; различно лишь видовое название.

Буквы или слова: L., Makino, поставленные сзади названия вида, есть фамилия того, кто установил данный вид.

L. — сокращенно Линней, Makino — фамилия ботаника Макино.

Внутривидовая таксономия

Уже сам Линней видел, что вид не есть мельчайшая, неделимая далее, систематическая единица.

Так, капуста, принадлежащие к виду *Brassica oleracea* L., очень сильно между собой разнятся.

Есть кочанные капусты, есть кольраби, есть цветная капуста, савойская, брюссельская и листовая.

Поэтому уже Линней делил виды на более мелкие единицы — т. н. разновидности.

В XIX веке ботаник Алексис Жордан, изучавший состав линнеевских видов, обнаружил, что виды Линнея могут быть подразделены на многочисленные более мелкие группировки.

Минимальной, неделимой дальше единицей Жордан считал т. н. «элементарные виды», разложить которые на еще более мелкие единицы не удавалось. «Элементарные виды» Жордана, в отличие от видов Линнея, представляются состоящими из неразличимых внешне между собой растений.

Таким образом, линнеевские виды, или линнеоны, распадаются на большое количество элементарных видов, или, как их наименовали, — жорданонов.

Жорданоны условно неразложимы на более мелкие систематические единицы — они являются конечной степенью систематического дробления. Но по мере исследования жорданонов, ботаники находили их все большее и большее количество и поэтому потребовалось систематизировать сами жорданоны, объединяя их в более крупные группировки, подобно тому, как виды объединяются в роды, семейства и т. д. В настоящее время каждый линнеон распадается на целый ряд более мелких систематических единиц, подчиненных ему, вплоть до жорданонов.

Так как селекционер работает главным образом с этими мелкими внутривидовыми группировками и, наоборот, сравнительно мало опери-

рует систематическими единицами выше вида (только при отдаленных скрещиваниях и прививках), для него важно знать эти мелкие, подчиненные виду единицы, чтобы уметь распределить по ним многообразие форм растений, составляющих один и тот же линнеевский вид — линнеон.

Внутривидовая таксономия (или систематика внутри линнеона) предполагает следующими единицами:

Вид — <i>species</i>	сокращ. <i>sp.</i>
Подвид — <i>subspecies</i>	» <i>s. sp.</i>
Ветвь — <i>proles</i>	» <i>pr.</i>
Разновидность — <i>varietas</i>	» <i>var. v.</i>
Подразновидность — <i>subvarietas</i>	» <i>subvar.</i>
Раса — <i>forma</i>	« <i>f</i>

Биотип

Что же это за единицы?

Вид — *species* — линнеон — является большой группой растений, отличающихся от растений другого вида затрудненной скрещиваемостью, рядом консервативных (малоизменчивых) признаков, как строение цветка, число хромосом и др. Эти консервативные признаки имеют общее выражение для всех растений данного вида.

Например, если мы сравним два вида — *Brassica oleracea* L. и *Br. alboglabra* — белоцветная капуста, они будут различаться друг от друга окраской цветков (все растения *Brassica oleracea* L. имеют желтые цветки, а все растения *Brassica alboglabra* имеют белые цветки), первая будет почти космополитом, в то время как вторая занимает сравнительно ограниченный ареал (юг Европы).

Виды рода — *Fragaria* — земляники почти не скрещиваются между собой и имеют разные числа хромосом.

Виды распадаются на более мелкие таксономические единицы вплоть до биотипа.

Начнем разбор этих мелких единиц с биотипа.

Биотип, как нам уже известно, группа особей, совершенно одинаковых по их наследственной основе — группа абстрактная.

Раса (жорданон) — это группа особей, сходных между собой морфологически и физиологически.

Раса может состоять из нескольких биотипов, но морфологически их различить нельзя.

Подвид, ветвь, разновидность и подразновидность — условные таксономические единицы, объединяющие расы различные, но сходные по некоторым более или менее консервативным признакам, обычно резко различным.

Например, подвиды вида *Pisum sativum* L.: *s. sp. arvense* и *s. sp. hortense* различаются по окраске цветков; *subsp. arvense* объединяет все красноцветущие расы, а *subsp. hortense* — все белоцветущие.

Также у капусты *Brassica oleracea* L. разновидности различаются по признаку местоположения запаса питательных веществ.

Вид *Brassica oleracea* L. делится на 6 разновидностей:

1) *var. capitata* кочанная (питательные вещества скопляются в гипертрофированной верхушечной почке — кочне);

2) *var. caulorapa* кольраби (питательные вещества скопляются в стеблеплоде);

3) *var. gemmifera* брюссельская (питательные вещества скопляются в боковых почках);

4) *var. botrytis* цветная (питательные вещества скопляются в соцветии);

5) *var. acerphala* листовая (питательные вещества скопляются в листьях);

6) *var. sabauda* савойская (питательные вещества, так же как и у кочанной, скопляются в кочнах, но *var. sabauda* отличается гофрированными листьями).

Обязательно, чтобы все растения, входящие в разновидность, были сходны по тем признакам, по которым выделяется разновидность.

То же самое все растения одного подвида или одной ветви должны быть сходны по тем признакам, по которым устанавливается подвид или ветвь.

Часто не придерживаются порядка постепенной соподчиненности таксономических единиц.

Иногда виды делят на подвиды (у гороха), а иногда, минуя подвид, сразу на ветви (у дынь).

Иногда виды делят сразу на разновидность (например, у томатов). Это происходит потому, что все единицы, кроме биотипа, расы и вида, условны и их главная цель — помочь разобраться в многообразии рас, составляющих вид, — как-то максимально удобно инвентаризировать это многообразие.

По мере изучения внутривидового состава используется все больше и больше таксономических единиц; у хорошо изученных видов приходится пользоваться всеми перечисленными выше таксономическими единицами (подвид, ветвь, разновидность, подразновидность, раса).

Подвиды, ветви, разновидности, подразновидности и расы, так же как виды, обозначаются латинскими названиями.

Например, чтобы правильно назвать белокочанную капусту, надо написать:

<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	<i>var. capitata</i>	<i>f. alba.</i>
родовое название	видовое название	разновидностное название	расовое название

Краснокочанная капуста пишется так:

<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	<i>var. capitata</i>	<i>f. rubra.</i>
-----------------	-----------------	----------------------	------------------

Так как селекционер работает с единицами более мелкими, чем вид, видовое название обычно опускается (*var. capitata* — *alba*, *var. capitata* — *rubra*).

Названия мелким систематическим единицам предпочтительнее давать короткие и характеризующие какие-нибудь особенности этих групп, их признаки, географическое положение.

Давая то или иное название, автор обязан снабдить его своими инициалами, чтобы другие авторы могли сослаться на того, кто установил подвид или разновидность.

Например, *var. capitata* L. — Линней.

» *var. pubescens* Kul. — Кулешова.

» *var. cilicicus* Gab. — Габаев и т. д.

Внутривидовая таксономия облегчает работу селекционера по изучению сортов и исходных форм. Объединяя разные расы в разновидности или подвиды, или др. единицы, селекционер группирует растения по каким-либо признакам и уже знает, что искать в какой разновидности или подвиде.

Основное значение таксономии — это инвентаризация растительного, разнообразия, без чего разобраться в хаосе форм невозможно.

Кроме того, систематика указывает на родство различных растений, ибо в систематические группы объединяют наиболее близкие друг другу генеологически растения.

Селекционер, однако, как известно, выводит не биотипы, не подвиды, не разновидности, а выводит сорта. Что же такое сорт?

Какое место сорт занимает в ряду таксономических единиц?

Сорт — это сборное название. Сам термин «сорт» происходит от французского слова «sors», заимствованного из лексикона средних веков и обозначающего комбинации выпадения очков при бросании кости. Сорт не является какой-либо определенной систематической единицей в силу того, что сами сорта разнообразны по своему составу.

Сортом называется:

1) клон (Антоновка, Эпикур и др.),

2) расы (многие внешне однородные сорта, особенно селекционные),

3) смесь рас,

4) смесь подразновидностей и даже разновидностей.

Сорта, прошедшие селекционную обработку, обычно более однородны — они и называются селекционными сортами. Сорта бывают местные и улучшенные, т. е. более однородные и разнородные.

Сорт должен состоять из растений максимально однородных.

Практически можно довести сорт до почти 100% морфологической однородности. Но 100% однородности (т. н. чистосортности) нет ни у одного сорта.

Географо-экологические единицы. Экотип, изореагент

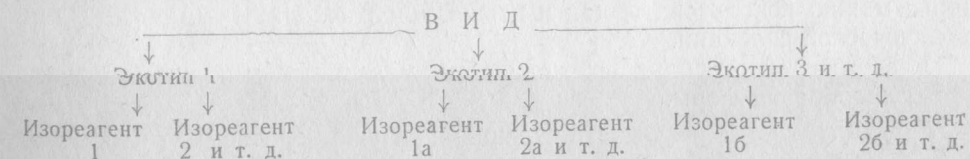
В последнее время, особенно в области систематики кормовых трав, стала применяться экологическая классификация. Согласно принципам экологической системы, виды объединяют в себе группы биотипов, сходных по некоторым общим наследственно-константным признакам, и специально приспособленных к условиям определенных местообитаний, т. н. экотипы. Растения, происходящие из общего для них местообитания, живущие в сходных условиях среды в течение продолжительного периода времени, имеют сходные признаки.

По Е. Н. Синской¹, экотип, в широком смысле слова, представляет собой группу растительных форм, приспособленных к условиям того или иного типа климата или к тем или иным типам местообитаний внутри данной климатической области.

Внутри экотипов, в свою очередь, различают более элементарные группы, т. н. изореагенты.

Изореагент представляет собой группу таких форм, которые реагируют более или менее одинаково на данные условия среды, но отличаются от изореагентов другого экотипа того же вида (Синская).

Таким образом, следуя экологическому принципу классификации, система вида может быть представлена так:



В классификациях овощных растений экологическая система находит мало применения, поскольку овощные растения принято издавна куль-

¹ Синская Е. Н. «Экологическая система селекции кормовых растений». Изд. ВИР, Л.-д, 1933 г.

тивировать на искусственно создаваемых (огородных) почвах, нередко в теплицах и парниках, т. е. в условиях местообитаний, отсутствующих в природной (в точном смысле этого слова) обстановке. Однако и здесь делаются попытки классификации по экологическому принципу.

Местный и интродуцированный исходный материал для селекции

Начиная практическую селекционную работу по улучшению ассортимента в зоне деятельности селекционной станции, необходимо собрать возможно полный местный исходный материал—т. е. сорта и формы, издавна возделываемые в этой зоне. Местный исходный материал всегда представляет для селекционера основу его работы в силу приспособленности местных сортов и форм к данным почвенно-климатическим условиям.

Сплошь и рядом оказывается, что местные сорта в сортоиспытаниях побивают по урожайности все или многие инорайонные сорта, славящиеся у себя на родине высокими урожаями.

В силу приспособленности местного исходного материала к условиям данной местности, он нередко оказывается выносливее инорайонного исходного материала в отношении климатических и иных невзгод, заболеваний и повреждений вредителями.

Инорайонный (отечественный и иностранный) исходный материал значительно реже обнаруживает полезные свойства, отмеченные для местного и исходного материала.

Зато в случаях ненахождения нужных признаков у местного материала их можно найти в мировой коллекции сортов и форм, собранной Всесоюзным институтом растениеводства (ВИР).

Использование для селекции инорайонного исходного материала иногда позволяет кардинальное разрешение каких-либо затруднений в селекции и культуре тех или других растений.

Так, все картофели Европы оказались сильно поврежденными фитофторой. В Южной Америке экспедицией Всесоюзного института растениеводства были найдены фитофтороустойчивые картофели (*Solanum demissum*). Гибридизация фитофтороустойчивых южноамериканских форм с европейскими сортами позволила вывести для СССР сорта хороших вкусовых качеств и совершенно иммунные в отношении фитофторы.

Кроме естественных популяций или уже существующих сортов и форм, в качестве исходного материала для отборов используется создаваемое селекционером многообразие.

Методы искусственного формообразования таковы: гибридизация, направленное изменение природы растений в результате воспитания и получение мутаций.

Все перечисленные здесь методы порождают разнообразие форм, которое можно использовать, как и всякий иной исходный материал, для практической селекции.

Разберем теперь подробнее каждый из методов искусственного создания разнообразия форм.

Гибридизация. В результате скрещивания уже нередко в F_1 и обычно в F_2 и следующих гибридных поколениях возникают формы с новыми (отсутствовавшими до скрещивания) комбинациями признаков. Из полученных, посредством скрещивания новых форм, можно, применяя тот или иной метод отбора и воспитания, вывести новые сорта.

Как источник большого разнообразия в F_2 следует отметить географически отдаленные внутривидовые скрещивания, обычно сопровожда-

ющиеся выщеплением большого разнообразия форм. Большое разнообразие форм в F_2 географически отдаленных скрещиваний естественно предоставляет больший выбор исходных форм для отборов, нежели F_2 обычных внутривидовых скрещиваний, при которых скрещиваются не отдаленные географически родители. Как показал И. В. Мичурин, F_1 от таких скрещиваний пластично и легко поддается направленным изменениям воспитанием.

В первом поколении принудительно самоопыленных перекрестников наблюдается большое разнообразие форм, не обнаруживавшихся до самоопыления.

Так, на Грибовской селекционной станции А. Д. Якимович, производя самоопыление Иклинского и Грибовского комнатного огурцов, в первом поколении, возникнувшем от самоопыленных этих огурцов, нашла однополые (двудомные) формы, формы устойчивые к мучнистой росе и пр.

Переделка природы растений воспитанием. На пшеницах показана возможность переделки их природы (а стало быть, возникновение новых форм) путем направленного воспитания. Яровизируя пшеницу, Лысенко установил, что в пределах одного сорта, яровизирующегося в промежутке температуры $0^\circ + 20^\circ$, процесс яровизации быстрее протекает при t° в $0 + 5^\circ$, а при температуре в $15 + 20^\circ$ медленнее.

Но из поколения в поколение яровизируемые при $+15 + 20^\circ$ растения все быстрее проходили стадию яровизации. Таким образом, воспитывая растения в определенном промежутке температур, при яровизации, Лысенко удалось «перевоспитать» их, заставить быстро яровизироваться при температуре, ранее позволявшей лишь медленное течение стадии яровизации.

Посредством воспитания, стало быть, можно получить новообразования, которые затем закрепляются отбором, поэтому переделку природы растений воспитанием можно причислить к методам искусственного формообразования, дающим исходный материал для селекции.

Как известно из генетики, в результате скрещивания, прививок и воспитания возможно расшатать наследственность растений, подвергшихся этим воздействиям. Несложившаяся наследственность свойственна стадийно-молодым организмам. Получение таких стадийно-молодых растений с расшатанной наследственностью позволяет направленным воспитанием добиться изменения наследственности в нужном для нас направлении и тем самым сознательно получать нужные новые формы растений.

Наконец, к источникам искусственного получения исходного материала можно отнести получение полиплоидов, т. е. организмов с увеличенным (в кратном отношении) числом хромозом.

В последнее время мутации стали получать действием на растение излучения радиоактивных изотопов.

ГЛАВА II МЕТОДЫ ОТБОРА

Основным методом селекции является отбор в сочетании с направленным воспитанием. Полученные в результате гибридизации или иным путем новообразования могут быть закреплены только отбором, и полезные особенности их могут быть усилены воспитанием и отбором. В естественных и искусственно созданных популяциях выделение нужных форм и доведение их потомств до константного состояния осуществляется лишь благодаря отбору.

Классификация методов отбора

В селекции овощных растений применяются следующие методы отбора.

Методы массовые	Методы семейственные	Методы индивидуальные
1. Массовый отбор	1. Семейственный отбор с совместной высадкой элиты	1. Индивидуальный (линейный) отбор у самоопылителей
2. Групповой отбор	2. Семейственный отбор с раздельной высадкой элиты	2. Инцухт
	3. Метод половинок	3. Клоновый отбор
	4. Метод парных линий	

Массовый и групповой отборы применимы к любым растениям, независимо от их способа размножения. Семейственные отборы применяются лишь для перекрестно опыляющихся растений. Индивидуальный отбор применяется только для самоопылителей, инцухт применяется для перекрестников¹ и, наконец, клоновый отбор применяется для вегетативно размножающихся растений.

Мы сгруппировали методы отбора в три группы (массовые отборы, семейственные отборы и индивидуальные) по принципу родства растений — потомств, получающихся в результате применения того или иного метода.

При массовом отборе семена собираются вместе со всех растений, оставленных на племя. Таким образом, при массовом отборе круг родства весьма широк. При групповом отборе семена смешивают со всех растений каждой группы, т. е. практически с сотен растений вместе. Как и при массовом отборе, при групповом отборе нет близкого родства между растениями в потомстве от отбора.

При семейственных отборах потомства представляют собой тесный круг близких родственников, ибо сбор семян идет по семьям, т. е. отдельно от других собираются семена с каждого растения.

В силу перекрестного опыления, собственного растениям, подвергающимся семейственному отбору, потомства отдельных растений представляют из себя семьи, произошедшие от переопыления немногих растений — членов одной и той же семьи. Фигурально выражаясь, потомство одного перекрестноопыляющегося растения, т. н. «семья», представляет из себя потомство одной матери (т. е. растения, с которого собирают семена) и разных отцов (растений, давших пыльцу) — членов одной и той же семьи, т. е. происходящих от одного материнского растения.

¹ Применение инцухта как метода отбора ограничено вырождением растений, подвергшихся длительному принудительному самоопылению. Поэтому инцухтировать растения следует, на наш взгляд, осторожно, с обязательным последующим переопылением инцухт-линий.

При индивидуальных отборах круг родства растений потомств (линейный, клонов) еще более тесен, нежели при семейственных отборах. Здесь растения представляют из себя потомство одного растения (и отцом и матерью является одно и то же растение). В дальнейшем, когда мы рассмотрим подробно технику применения методов отбора, это разделение отборов на массовые, семейственные и индивидуальные станет более ясным.

Отбор односторонний и его отрицательные последствия.

Отбор по комплексу признаков

Прежде, чем переходить к рассмотрению методов отбора, необходимо будет выяснить вопрос об отрицательных последствиях, которыми сопровождается односторонний отбор.

Можно посредством сильных методов отбора добиться резкого изменения какого-либо признака, по которому идет отбор. Например, в селекции сахарной свеклы селекционеры добились большого процента содержания сахара в корнеплодах этой свеклы. Вильмореном была получена сахарная свекла с 35%-м содержанием сахара. Лучшие современные сорта сахарной свеклы содержат 20—25% сахара.

Но в погоне за высокой сахаристостью Вильморен игнорировал другие признаки своей сахарной свеклы. В результате этого, 35%-я (по сахару) сахарная свекла не нашла распространения и Вильморен прекратил работу над ней. Оказалось, что высокосахаристая свекла очень неудобна в культуре и особенно в технологии вследствие неправильной формы ее корнеплода, мелких размеров и наличия большого количества крупных боковых корней. Подобные случаи часты при упорных односторонних отборах. Так, селекция томатов на сверхскороспелость, проводившаяся нами, привела в ряде случаев к резкому снижению продуктивности растений. Это имело место тогда, когда отбор шел в направлении скороспелости и игнорировались урожай и другие признаки.

Отбор только на сверхскороспелость у капусты также привел к выведению очень скороспелых, но практически непригодных сортов, имеющих очень мелкие, рыхлые кочны. Из рассмотренных примеров, число которых легко можно увеличить, следует, что односторонние отборы практиковать не следует.

Наоборот, при отборах надо всегда иметь в виду целый комплекс хотя бы важнейших признаков и, акцентируя внимание на каких-либо ведущих, нельзя упускать из виду остальных.

Идеал будущего сорта, создаваемый селекционером в его воображении, должен быть возможно полным, т. е. предусматривать возможно большой круг признаков будущего сорта, которые постоянно должны оцениваться на всех стадиях работы отбора.

Отбор по прямым и косвенным признакам. Значение в отборе различных типов корреляций. Отбор по прямым признакам — как основной метод

В оценке признаков растений при отборах нередко, где по каким-либо обстоятельствам затруднена оценка признаков, являющихся целью (направлением) селекции, прибегают к корреляциям.

Отбор по признакам, сопряженным с прямыми (т. е. являющимися целью селекции), называется отбором по косвенным (коррелирующим с прямыми) признакам.

Так, например, отбор на плотность кочна у капусты можно вести уже по рассаде, отбирая в качестве обещающих дать плотный кочан растения с супротивным листорасположением. По форме корнеплода можно с большой долей вероятности отбирать сахарную свеклу на сахаристость и т. д.

Оба примера показывают возможность отбора по косвенным признакам на основе корреляционной зависимости между признаками. К помощи косвенных признаков следует прибегать везде, где это возможно, ибо это ускоряет и удешевляет селекционный процесс. Так, например, не надо выращивать, при селекции капусты на плотность кочна, растения с очередным листорасположением, заведомо не обещающие дать плотный кочан.

Это, естественно, упрощает работу.

Но отбор по косвенным признакам обязательно должен корректироваться по прямым признакам. Недостаточно отобрать растения капусты с супротивными листьями; надо осенью проверить отбор по самим кочнам. Также недостаточно отобрать, в качестве самых сахаристых, корнеплоды небольших размеров и сбежистой формы у сахарной свеклы; надо все-таки сделать химическим или спектральными способами прямое определение сухого вещества и сахара в отобранных по форме корнеплодах.

Целый ряд непредвиденных обстоятельств может обуславливать нарушение корреляционных зависимостей между косвенными и прямыми признаками.

Поэтому основным принципом отбора является отбор по прямым признакам и в случае использования косвенных признаков для оценки основного прямого необходима проверка и исправление отбора оценкой растений, оставленных на племя, по прямым признакам.

Сами корреляции имеют неодинаковое значение в селекции. Более или менее надежны корреляции—закономерности, проходящие через большие группы растений (внутриразновидностные и внутривидовые корреляции). Иногда полезными оказываются и частные корреляции (сортовые), но в данном случае требуется их детальное изучение, прежде чем положить их в основу оценки растений при отборах.

Отбор однократный, многократный и непрерывный

В зависимости от повторяемости применения того или иного метода отбора по избранному комплексу признаков различают однократный, многократный и непрерывный отбор. Однократный отбор — это только один раз (один цикл) примененный отбор. Часто, когда в основном сорте имеется легко отличимая механическая примесь, бывает достаточно одного отбора, чтобы освободиться от нее. Например, если в белоцветущем сорте гороха попадется пелюшка, однократного отбора — прочистки посева от красноцветущей пелюшки бывает достаточно, чтобы избавиться от этой нежелательной примеси.

Иногда требуется только приблизительно выровнять исходную популяцию, для того, чтобы далее работать с ней методами отбора. И в этом случае полезен однократный отбор, который более или менее выровняет исходный образец.

Примененный несколько раз отбор в одном и том же направлении позволяет уже значительно чище, чем однократный отбор, выровнять сорт по избранному комплексу признаков. Непрерывный отбор представляет из себя постоянное повторение отбора по одному и тому же комплексу признаков. Такой отбор проходят все райсированные (стандартные)

сорта при их размножении. Ежегодно (непрерывно) селекционные станции возобновляют путем отбора семена этих сортов.

Понятие об элите

Всякое лучшее отбираемое на племя растение называется элитным или элитой. В разных методах отбора понятие элиты имеет свой смысл, ибо способы отбора различны.

При рассматривании методов отбора мы будем останавливаться подробно на понятии элиты для них.

В итоге селекционной работы над сортами сорта выходят за пределы селекционной станции — поступают в размножение (репродукцию). В этой стадии жизни сорта селекционная станция ежегодно возобновляет сорт посредством отбора и других мероприятий. Это возобновление принято называть производством элиты. В указанной стадии работы над сортом, вполне определившимся, применяется главным образом массовый отбор, и в понятие элиты здесь вкладывается вполне определенное содержание.

Селекционная станция сама применительно к культурам, сортам и условиям, для которых предназначается сорт, вырабатывает методику производства элитных семян. Методика производства элиты строится на основании общих принципов, указанных в положении о производстве семян элиты, разрабатываемом республиканскими или всесоюзными советскими селекционными станциями, семеноводческими организациями и соответствующими отделами и управлениями Министерств сельского хозяйства. Но это уже область овощного семеноводства и поэтому мы ограничиваемся приложением проекта методики производства семян элиты, разработанной автором этих строк для Тамбовской Областной овоще-бахчевой опытной станции в г. Мичуринске в качестве образца (см. приложение № 1).

Метод массового отбора — наиболее распространенный метод отбора. Он применяется ко всем без исключения растениям (самоопылителям, перекрестникам, вегетативно размножающимся).

Это очень несложный метод отбора, сущность которого сводится к выбору лучших (с точки зрения селекционера) растений и их размножению. Применение массового отбора, как и других методов отбора, осуществляется обычно в условиях культуры, соответствующей сорту, и с применением методов обогащения наследственной основы растений. Эти приемы улучшения породных качеств сорта рассматриваются в разделе курса «Частная селекция» и в приложении «Методика производства семян элиты».

Здесь мы рассмотрим технику массового отбора лишь в свете общих принципов, не детализируя ее соответственно особенностям культур и сортов.

В качестве примера возьмем двухлетнее растение (см. схему рис. 7). Если взять однолетнее, трехлетнее или многолетнее растение, изменится лишь расстановка работ по годам, но не изменится смысл метода.

В нашем примере с двухлетним растением в 1-й год работы методом массового отбора высевается исходная популяция, в которой, по избранному комплексу признаков, в том же 1-м году делается выбор (отбор) элитных растений. Все элитные растения отбираются по одному типу (комплексу признаков).

На схеме (рис. 7) растения 1-го года и последующих лет изображены в виде крестиков, а отбор обозначается обведением растений-крестиков кружками. Итак, в кружках элитные растения, а без кружков забра-

Схема массового отбора (двулетнее растение)

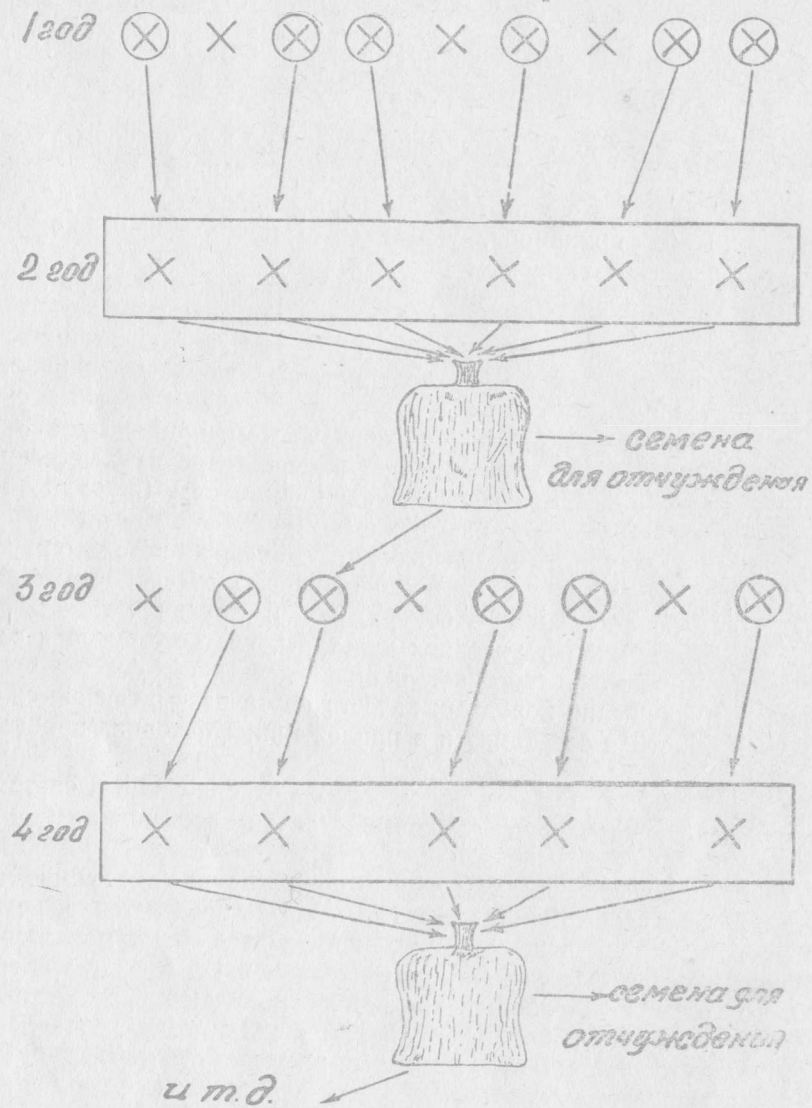


Рис. 7. Схема массового отбора,

кованные растения, которые не оставляют на племя, а так или иначе утилизируют.

Элитные растения, отдельно от других сохраняют в течение зимы и на следующий (2-й год) высаживают все вместе на одном участке, но изолированно от других посевов этой же культуры, во избежание перекрестного опыления элитных растений с какими-либо иными. Таким образом перекрестно опыляются (если растение в нашем примере принято за перекрестник) лишь элитные растения между собой.

По созревании семян они обмолачиваются со всех элитных растений вместе, т. е. смешиваются. На нашей схеме (рис. 7) в виде мешка с семенами показан такой совместный обмолот всех растений.

Часть семян, полученная для дальнейшего отбора (если отбор будет повторяться), может быть отчуждена на сторону, скажем, для обсеменения продовольственных посевов (на схеме это показано стрелкой с надписью: «семена для отчуждения»), а оставшиеся семена идут для повторения отбора.

Таким образом, на следующий (3-й) год оставленная для отбора часть семян высевается на общем участке, и среди растений, выросших из посеянных семян, вторично делается отбор по тому же комплексу признаков (типу), что и в 1-й год работы. Таким образом, при работе массовым отбором элитными являются лучшие растения, т. е. те, которые оставляются на племя.

Элитные растения сохраняют до весны следующего (4-го) года также отдельно от других растений и весной 4-го года высаживают все на одном участке, где, по созревании семян, делается совместный обмолот всех растений и сыпка семян в общую тару, что на нашей схеме символизирует мешок с семенами.

Таким образом осуществляется массовый отбор. 5-й и 6-й годы работы, а также следующие за ними не отличаются по технике работы от 1-го и 2-го, 3-го и 4-го. Описанный отбор может повторяться много раз в зависимости от задания селекционной станции на семена элиты данного сорта, т. е. может быть непрерывным или многократным. Массовый отбор может быть и однократным, что нередко и практикуется в самом начале селекционного процесса, когда требуется для применения более дорогих и современных методов отбора хотя бы более или менее выровнять исходную популяцию. Метод массового отбора прост, не требует он и какого-либо специального оборудования и поэтому может применяться и применяется в действительности не только селекционной станцией, но и в любом колхозе, где на обязанностях селекционера или агронома-семеновода лежит дача указаний и проверка исполнения работы.

Сама же работа по отбору, хранению элиты, посадке, уходу за растениями, обмолоту, очистке и хранению семян выполняется рядовыми колхозниками, под началом осведомленного звеньевоего или бригадира.

Будучи простым, метод массового отбора вместе с тем мало эффективен (мало действенен) по сравнению с семейственными или индивидуальными отборами.

Этим методом не удается в разнородном исходном материале достигнуть высокой чистосортности. Зато массовый характер метода массового отбора позволяет быстро получать большое количество семян данного сорта. Фактически масштабы массового отбора неограничены. Тысячи, десятки тысяч, сотни тысяч растений легко отобрать и не столь сложно сохранить и размножить, применяя данный метод.

Указанные особенности массового отбора делают его скорее семеноводческим методом, нежели чисто селекционным. Все семеноводческие

посевы овощных культур обязательно проходят ежегодный массовый отбор.

Действенность массового отбора (в смысле достижения большой однородности растений внутри сорта—чистосортности) стоит в связи со строгостью отбора. Чем строже и объективнее производить выбор элитных растений, тем большего эффекта можно ждать от применения массового отбора. Чем меньше лиц осуществляют отбор элитных растений, тем более однородны элитные растения.

Метод группового отбора. Групповой отбор наиболее часто применяют для перекрестноопыляющихся растений, но его можно применять и для самоопылителей. Так, например, этим методом в Сибирском научно-исследовательском институте зернового хозяйства, в г. Омске, выведены сорта гороха: «Штамбовый консервный» и «Штамбовый Виктория».

Метод группового отбора по существу мало отличается от массового отбора, представляя из себя отбор в исходном образце сразу нескольких групп растений (сходных по комплексу признаков или различных между группами) и изолированное размножение каждой группы.

Так же как и другие методы отбора, групповой отбор излагается применительно к отдельным культурам в соответствующих местах раздела курса «Частная селекция», поэтому здесь мы приводим лишь общие принципы его применения и его сравнительную характеристику. Техническое выполнение группового отбора несколько сложнее, нежели массового.

Рассмотрим применение группового отбора на примере двухлетнего перекрестноопыляющегося растения (см. схему—рис. 8).

В 1-й год работы высевается исходный образец, в котором делается отбор элитных растений по двум или нескольким группам. На нашей схеме все растения обозначаются крестиками, а элитные растения обведены кружками или квадратиками. Кружками условно обозначим одну группу сходных между собой растений, а квадратиками другую. Элитные растения каждой группы сохраняются отдельно по группам и весной 2-го года высаживаются изолированно по группам. Таким образом, перекрестное опыление возможно лишь внутри каждой группы, но не между группами.

На нашей схеме (рис. 8) высадка изолированно групп изображена в виде прямоугольников (изолированных участков), на которых размещаются крестики-растения.

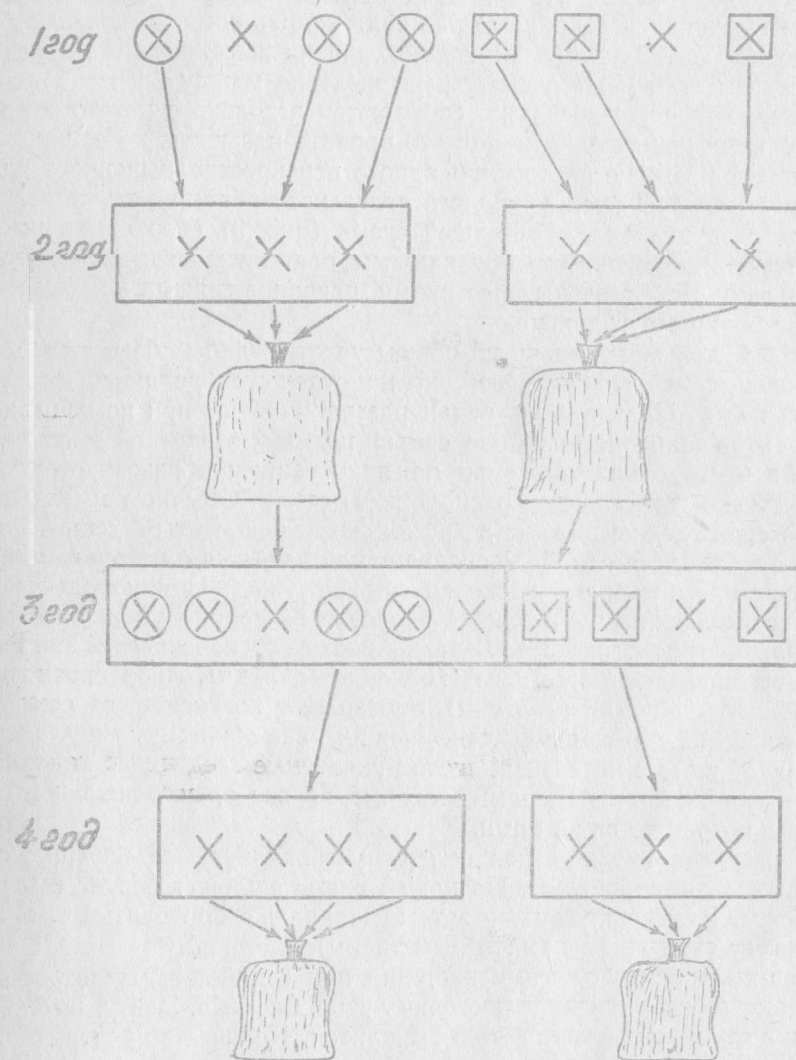
По созреванию семян, последние обмолачиваются и ссыпаются вместе со всех растений данной группы, но не смешиваются с семенами других групп. На нашей схеме такой сбор семян по группам изображается мешками с семенами, отдельными для каждой группы.

При излишке семян в группах возможно отчуждение части семян, как и при массовом отборе. Оставленные для дальнейшего отбора семена высеваются на следующий (3-й) год на общем участке, но разграниченно—группа от группы, и также выросшие из них растения подвергаются отбору, сохраняются по группам и на 4-й год высаживаются изолированно по группам, и семена растений каждой группы опять собираются в отдельную (от других групп) тару.

Групповой отбор требует большого навыка и большого внимания со стороны работающих, нежели массовый. Этот метод, как правило, не имеет места в широком сельскохозяйственном производстве, а практикуется на селекционных станциях. По эффективности (действенности) групповой отбор стоит выше массового отбора.

Семейственный отбор с совместной высадкой элиты. Семейственные отборы (семейственный отбор с совместной высадкой элиты, семейственный отбор с раздельной высадкой элиты, метод половинок и условно

Схема группового отбора (двухлетнее растение)



и т.д.

Рис. 8. Схема группового отбора.

отнесенный нами к этой группе метод парных линий) применяются лишь в селекции перекрестноопыляющихся растений.

Наиболее простым семейственным отбором является семейственный отбор с совместной высадкой элиты, или как его иначе называют, семейственный отбор без изоляции. Техника семейственного отбора с совместной высадкой элиты рассматривается здесь на примере двухлетнего растения (см. схему рис. 9).

В 1-й год работы этим семейственным отбором, высевается исходная популяция, в которой делается тщательный отбор элитных растений. по намеченному комплексу признаков.

На схеме (рис. 9) отобранные на племя растения обозначены крестиками в кружках. Отобранные растения сохраняются отдельно от других до весны следующего (2-го) года, когда их высаживают на общем участке и тем самым допускают переопыление между ними.

Семена по их созревании собираются отдельно с каждого растения, в отдельные пакетики, или, как это принято называть, по семьям.

Семьей называют потомство одного перекрестноопыленного растения. В данном случае семена каждого отдельного растения представляют собой отдельную семью. На нашей схеме (рис. 9) сбор семян по семьям показан в виде мешочков под каждым растением-крестиком; все растения 2-го года обозначены крестиками, расположенными на одном общем участке — прямоугольнике.

На 3-й год, обязательно на общем участке, дабы обеспечить удобство сравнения семей между собой, но на отдельных делянках, высеваются семена семей. Практически семьи разграничивают при помощи дорожек или меж и снабжают каждую семью полевой этикеткой и, кроме того, заносят местоположение семьи на план. Таким образом, селекционеру всегда точно известно, где расположены семьи. Обычно при наступлении технической спелости (реже в других фазах развития растений) делается расценка-браковка семей. Расценка семей делается с целью выявить лучшие семьи. Критериями расценки семей служат: 1) однородность растений, составляющих семью и 2) сходство растений семьи с намеченным идеалом для нового сорта. В зависимости от особенностей растений их либо выдергивают по семьям (корнеплоды, луки), либо просматривают, не вынимая растений (капусты), определяют константность семей и процент растений по семьям, отвечающих намеченному типу, записывая в блокнот или на отдельных листах указанные сведения о каждой семье. Семьи снабжаются номерами, которые на все время, пока повторяются отборы, сохраняются за ними.

В результате сравнения семей устанавливаются лучшие семьи и забраковываются худшие. На нашей схеме забракованные семьи перечеркнуты. В лучших семьях затем делается отбор элиты, т. е. лучших (в смысле сходства с намеченным типом) растений.

Таким образом, элитные растения при семейственных отборах представляют из себя «лучшие растения лучших семей». Элиту, выбранную из лучших семей, называют также 1-й элитой. Количество элитных растений в каждой семье невелико — оно определяется коэффициентом размножения растения (обычно семьи корнеплодов, капуст и луков содержат по 250—300 растений), константностью семьи и строгостью при отборе.

Поскольку растений 1-й элиты получается немного, для размножения нового или улучшенного отбором сорта для хозяйственных целей уделить из 1-й элиты ничего не удастся, и для хозяйственного размножения отбирают так называемую 2-ю элиту (торговую элиту), которую высевают и хранят отдельно от первой элиты и которая служит для покрытия потреб-

Схема семейственного отбора с совместной высадкой элиты. (двухлетнее растение)

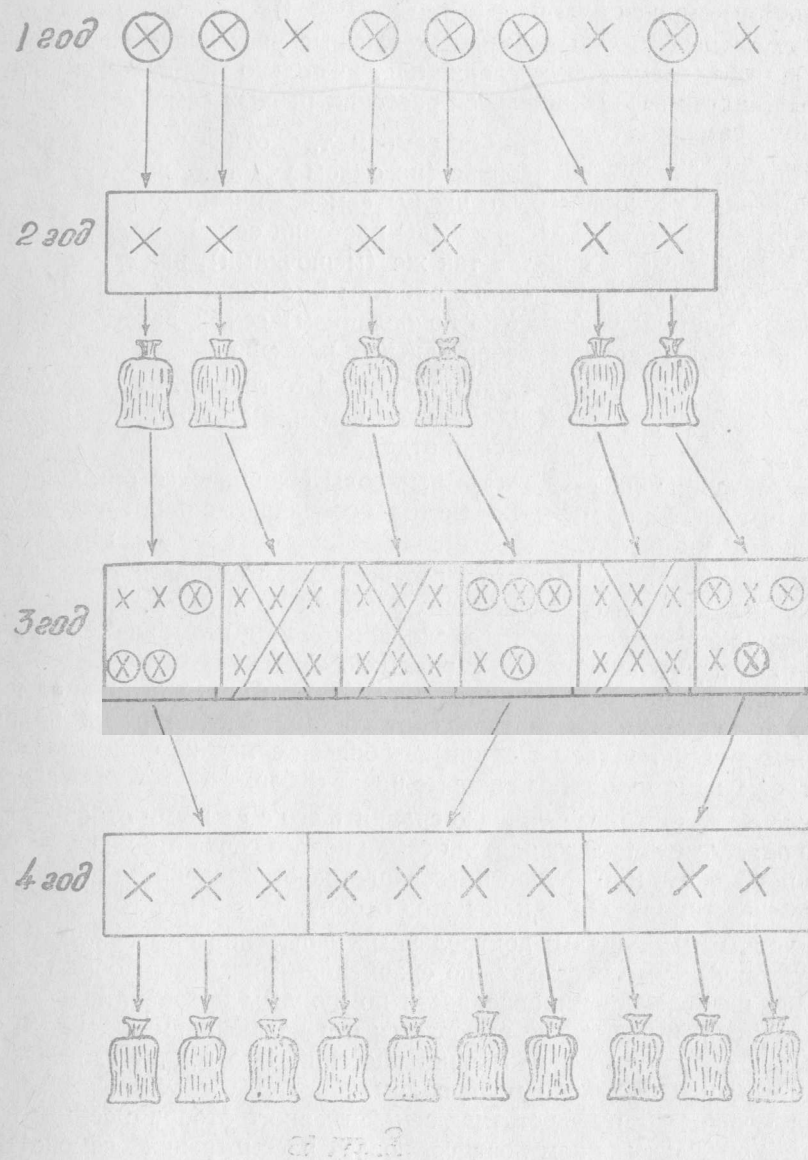


Рис. 9. Схема семейственного отбора с совместной высадкой элиты.

ности в семенах данного сорта в продовольственных и даже семеноводческих посевах (на первых порах работы с новым сортом методом семейственного отбора). 2-ю элиту выбирают из числа лучших растений лучших из забракованных семей.

Естественно, что 2-я элита значительно хуже, чем 1-я, по качеству и она допускается лишь в отдельных случаях, при необходимости ускоренного размножения данного сорта и впоследствии заменяется 1-й элитой.

Вернемся к 1-й элите. Растения 1-й элиты сохраняются по семьям. При хранении, высадке и других работах надлежит строго следить за тем, чтобы не смешивать растения разных семей. Весной 4-го года, на общем участке, но на отдельных делянках элитные растения высаживаются по семьям. Стало быть, переопыление идет не только между членами каждой семьи, но могут перекрещиваться растения разных семей.

Сбор семян делается опять по семьям, т. е. отдельно с каждого растения. На нашей схеме совместная (на одном участке) высадка элиты показана в виде отдельного, по числу семей, прямоугольника—участка на котором в клеточках расположены растения семей—крестики. Индивидуальный сбор семян показан так же (мешочками), как и для 2-го года.

Работы 5-го года аналогичны работам 3-го года, т. е. в 5 году делается посев на общем участке (но по делянкам) семей, затем следуют расценки и браковка семей и отбор элитных растений.

Работы 6-го года аналогичны работам 4-го года, т. е., делается на общем участке, по делянкам для каждой семьи, высадка семенников элиты и сбор семян с каждого растения отдельно.

Последующие работы в нечетные годы совпадают с описанными для 3-го и 5-го лет, а работы в четные годы совпадают с работами, описанными для 4-го и 6-го лет.

Когда растения внутри семьи достигнут константности, семена собирают не отдельно с каждого растения, а вместе со всех растений семьи; при одинаковости и константности нескольких семей возможно смешение семян от растений таких сходных разных семей.

Начиная с 5-го года, принято высевать так наз. контрольное испытание, т. е. стандарт (стандартный сорт по данной культуре для района деятельности селекционной станции) и образец семян из остатков исходной популяции, из которой был впервые начат отбор.

Посев стандарта имеет целью сравнить его с семьями отбора, для того чтобы определить, превосходят ли семьи нового сорта стандарт по тем или иным признакам, и, в случае превосходства стандарта над семьями отбора, изменить направление или метод отбора.

Исходный материал в контрольном испытании высевается с целью определения сдвига в семьях, по сравнению с исходным образцом, в отношении их большей выравненности по нужным признакам.

Контрольное испытание высевается и в дальнейшем в нечетные годы, когда нет опасности переопыления растений 1-го года жизни—семей с стандартом или исходным материалом.

О достоинствах и недостатках семейственного отбора с совместной высадкой элиты мы скажем позднее, после рассмотрения семейственного отбора с отдельной высадкой элиты.

Семейственный отбор с отдельной высадкой элиты. Семейственный отбор с отдельной высадкой элиты, или, как его называют иначе, — семейственный отбор с изоляцией, применяется также только для переопыляющихся растений.

Техника его сложнее, чем у предыдущего семейственного отбора, благодаря необходимости изоляции семей друг от друга.

Мы рассмотрим этот метод отбора также на примере двухлетнего растения, чтобы было удобнее сопоставить его с семейственным отбором без изоляции (см. схему рис. 10).

1-й, 2-й и 3-й годы работы методом семейственного отбора с отдельной высадкой элиты совершенно совпадают с 1-м, 2-м и 3-м годами работы методом семейственного отбора с совместной высадкой элиты. Разница между обоими методами обнаруживается лишь в 4-м году и в последующих четных годах, когда семенники семей рассаживаются на изолированные участки (изоляторы), дабы не допускать переопыления между разными семьями.

В 1-й год делается посев исходной популяции и тщательный отбор элитных растений.

На 2-й год элитные растения высаживаются на общем участке и переопыляются между собой; семена собираются с каждого растения отдельно.

На 3-й год семьи высевают все на одном участке, но на отдельных делянках и проводят расценку, браковку и отбор 1-й элиты (лучших растений из лучших семей), идущей для дальнейших отборов, и отбор 2-й элиты, в случае настоятельной потребности в семенах, которые нельзя уделить из малочисленной 1-й элиты.

В зиму между 3-м и 4-м годами растения 1-й элиты сохраняются в отдельных закромах по семьям и на 4-й год высаживаются по семьям же на изолированных друг от друга участках. Таким образом переопыление допускается лишь между членами семьи, но не между разными семьями, как это имело место при работе методом семейственного отбора с совместной высадкой элиты. Семена собираются с каждого растения отдельно.

Смешение семян от разных растений одной и той же семьи или между семьями допускается лишь при константности и одинаковости потомства таких разного происхождения растений. Высев контрольного испытания (стандарта и семян исходной популяции) для сравнения с семьями отбора делается также (как и при семейственном отборе без изоляции) в нечетные годы, начиная с 5-го.

Семейственные отборы гораздо сложнее массового или группового методов отбора.

Они требуют тщательности при отборе элиты и расценке семей. Они требуют отдельного хранения семенников по семьям, индивидуального сбора и хранения семян, тщательности в посевах и посадках семенников, высева контрольных испытаний и т. д.

Оба семейственных отбора не дают возможности быстро получить большое количество семян данного сорта, в силу малого числа семян и растений в семьях.

Зато семейственные отборы много эффективнее (действеннее), нежели массовый или групповой отборы. Посредством семейственных отборов удается достигнуть высокой степени однородности растений внутри сорта. Это чисто селекционные (а не семеноводческие) методы отборов, требующие квалифицированного труда и часто довольно сложного оборудования. Поэтому семейственные отборы применяются обычно на селекционных станциях, где имеются и квалифицированные кадры селекционеров и нужное оборудование.

Если сравнивать оба семейственных отбора между собой, выявляется следующее: семейственный отбор с совместной высадкой элиты проще (не надо изолированных участков), но зато он менее действенен, чем бо-

Схема семейственного отбора с отдельной высадкой элиты (двулетнее растение)

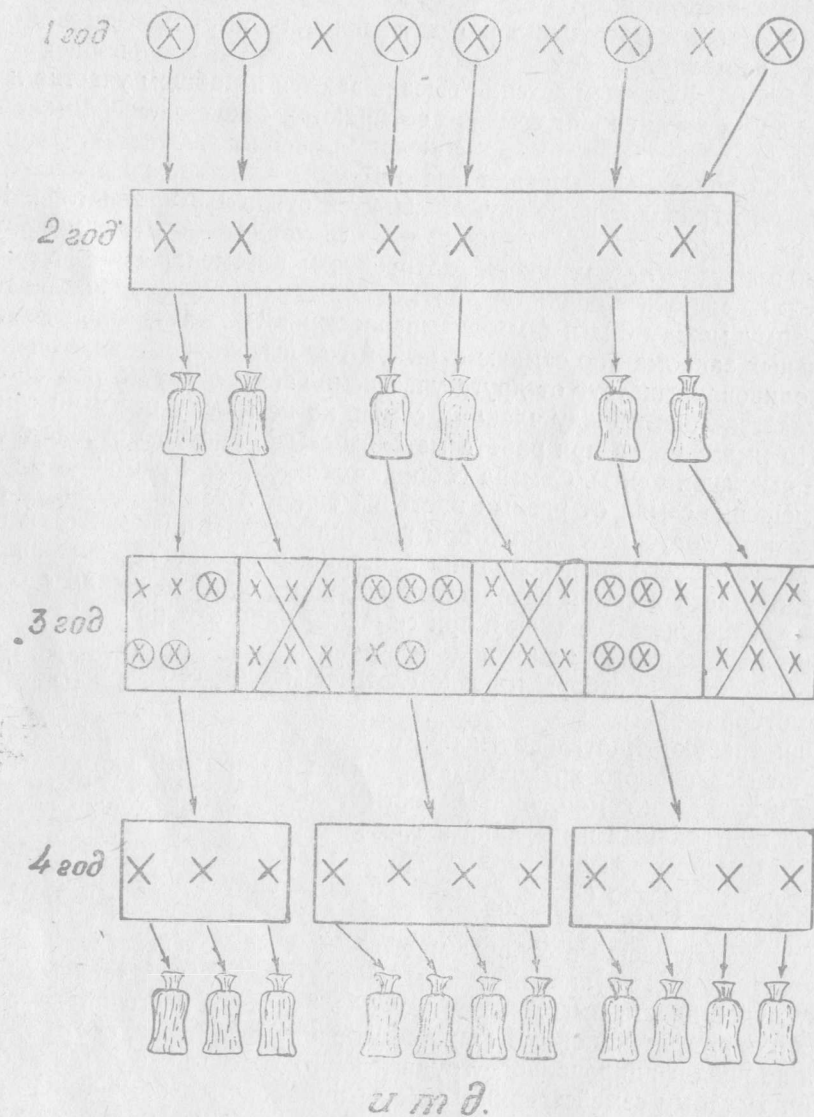


Рис. 10. Схема семейственного отбора с отдельной высадкой элиты.

лее сложный, но и более действенный семейственный отбор с отдельной высадкой элиты. Большая действенность последнего метода вытекает из более тесного круга родства в семьях, нежели у первого метода. Если при изоляции семей переопыление идет только внутри семьи—потомства одного родоначальника, то при семейственном отборе с совместной высадкой элиты переопыление возможно между членами разных семей, т. е. потомств разных растений.

Однако, несмотря на свои преимущества, семейственный отбор с отдельной высадкой элиты не может вытеснить семейственный отбор с совместной высадкой элиты, ибо очень трудно изолировать большое число семей друг от друга.

Метод половинок. Метод половинок—это тоже семейственный отбор, тоже применяющийся к перекрестноопыляющимся растениям, но растениям с своеобразной биологией. Если у капусты, корнеплодов и лука (к которым применяется семейственный отбор с совместной высадкой элиты и семейственный отбор с отдельной высадкой элиты) отбор делается до цветения (по признакам кочна, корнеплода, луковицы), то у тыквенных растений (огурцов, дынь, арбузов, тыкв) отбор делается по плодам, т. е. после цветения. В силу такой биологической специфики тыквенных растений селекционер совершенно не уверен в отборе. Напротив, можно смело утверждать, что если имело место переопыление с другими огурцами, дынями, арбузами или тыквами, даже только других семей того же направления отбора, и в них были примеси, типичные по фенотипу, растения дают самое неожиданное потомство. Вот к таким перекрестникам, у которых отбор делается после цветения, и применяется особый семейственный отбор, называемый методом половинок.

Технику метода половинок мы рассмотрим на примере однолетнего растения (например, огурец), поскольку все наши культурные тыквенные (для селекции которых служит метод половинок) однолетки (см. схему рис. 11).

В 1-й год работы методом половинок высевается исходная популяция, в которой по плодам (т. е. после цветения) делается тщательный отбор элитных растений.

На схеме отобранные растения-крестики обведены кружками. Семена собираются индивидуально, т. е. отдельно от каждого растения. На схеме (рис. 11) семена семей изображены в отдельных мешочках под каждым из отобранных на племя растений.

Перед посевом в следующем (2-м) году семена каждой семьи в каждом мешочке разделяются приблизительно пополам (на схеме семена в мешочках разделены горизонтальными черточками) и только по одной половине от всего количества семян каждой семьи высевается во 2-м году, а оставшиеся половины семян сохраняются до третьего года. Отсюда и название метода отбора «метод половинок».

Первые половинки на 2-й год высеваются на общем участке, но на отдельных делянках—по семьям и по образованию плодов подвергаются расценке и браковке семей. На нашей схеме (рис. 11) забракованные семьи перечеркнуты. Критериями оценки семей, как и при любом другом семейственном отборе, являются нерасщепляемость (константность) внутри семьи и сходство растений семей с заданным типом сорта.

Отбора во 2-м году работы не делают и семян с растений не собирают. Таким образом, на 2-й год делается только расценка семей.

На 3-й год высеваются оставшиеся половинки семян, но не всех семей, а только лучших, по данным расценки, сделанной во 2-м году. Как пра-

Схема метода половинок (однолетнее растение)

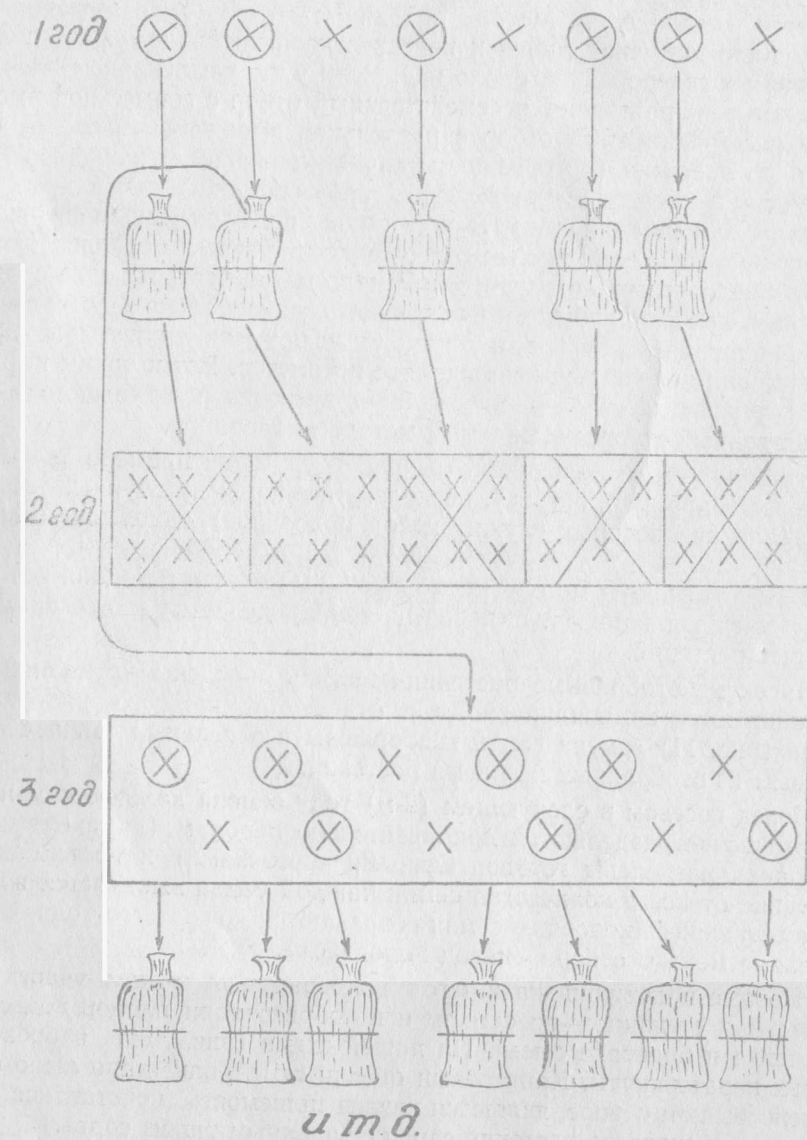


Рис. 11. Схема метода половинок.

вило, выбирают одну лучшую семью, а все прочие забраковывают. Остатки семян этой самой лучшей семьи и высевают в 3-м году изолированно от всех других посевов того же вида растений и в ней по плодам делают отбор элитных растений, с которых индивидуально собирают семена.

Если в качестве лучших оставляют 2 или более семей, остатки (половинки) семян их в 3-м году высевают изолированно по семьям и в каждой семье делают отбор и индивидуальный сбор семян.

Семена каждой семьи опять разделяют пополам и в 4-м году высевают для расценки семей только первые половинки каждой новой семьи и на 5-й год, опять-таки изолированно, для отбора высевают оставшуюся половинку лучшей семьи (семей) и т. д. Таким образом, расценку семей и отбор у других перекрестноопыляющихся растений, при работе семейственными отборами с совместной и отдельной посадкой элиты, осуществляемые в одном и том же году, при методе половинок разрывают на 2 года, делая в четные годы только расценку и в нечетные только отбор. В этом отрицательная сторона метода половинок, и отсюда попытки избежать ее. Избежать потери целого года для одной генерации можно посредством высева обеих половинок в один год. Тогда первые половинки высеваются совместно на одном участке для расценки, а вторые половинки в том же году высевают на изолированных участках. Такой прием позволяет избежать потери года, но неудобен из-за трудности изоляции семей. К этому надо добавить, что в силу отличных условий на изоляторах по сравнению с участком, где должна быть сделана расценка семей, созревание плодов на изоляторах может начаться в разное время, что мешает определить лучшие семьи.

Более поздние посевы вторых половинок (на изоляторах), при помощи которых можно рассчитывать на постоянное более раннее созревание плодов у растений первых половинок, рискованны, ибо семена у поздно посеянных огурцов, дынь, арбузов и тыкв могут (особенно в северных широтах) не вызреть.

Поэтому способ высева обеих половинок в один год почти нигде не применяется. Как при любом семейственном отборе, и при работе методом половинок высевается контрольное испытание. Здесь оно высевается в четные годы, т. е. годы расценок, когда не собирают семян и переопыление семей со стандартом или исходным материалом не опасно.

Метод половинок, кроме уже указанного недочета (потери года), страдает теми же недостатками, как и другие семейственные отборы (сложность, потребность в квалифицированных кадрах селекционеров, невозможность быстро размножить сорт), но имеет и все достоинства семейственных отборов (действенность в быстром достижении высокой степени однородности растений внутри семей).

В селекции тыквенных растений метод половинок является основным методом. Смешение семян потомств от разных растений при работе этим методом допускается, как и при других семейственных отборах, лишь при их однородности и константности.

Метод парных линий. Метод парных линий, или парных скрещиваний, применяется только к одному овощному растению—свекле, и то в силу традиций, перенесенных в селекцию овощных культур селекционерами-свеклосахарниками, пришедшими работать с овощами.

Такое положение изгоняемого из употребления метода отбора станет скоро ясным; когда мы рассмотрим технику применения метода парных линий и убедимся в его дороговизне и сложности, а сравним его с методом семейственного отбора с отдельной посадкой элиты, увидим явное

Схема метода парных линий (двухлетнее растение)

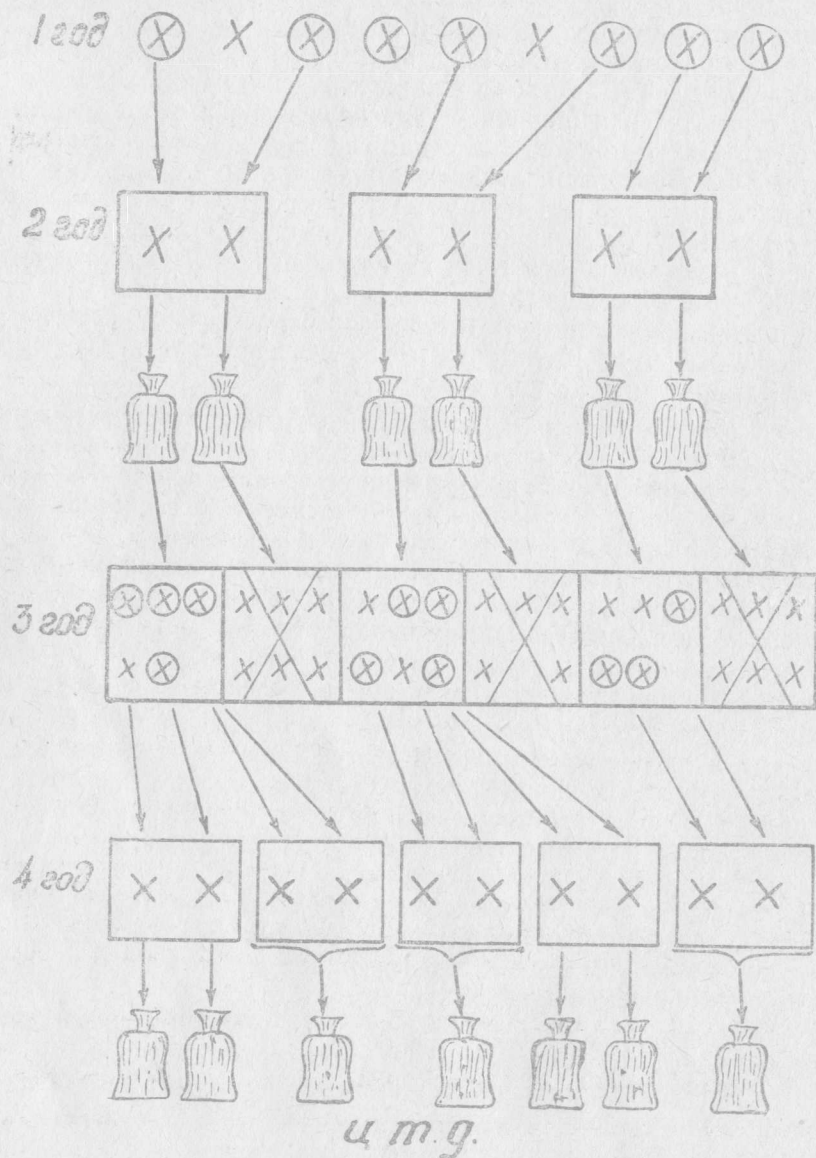


Рис. 12. Схема метода парных линий.

преимущество последнего метода, который и вытесняет старый метод парных линий.

Технику применения метода парных линий мы рассмотрим на примере двухлетнего перекастрика — свеклы (см. схему рис. 12).

В 1-й год работы высевается исходная популяция, в которой делается тщательный отбор элитных растений. На схеме элитные растения обозначены крестиками, обведенными кружками.

Отобранные элитные корнеплоды сохраняются все вместе, отдельно от других растений свеклы до весны 2-го года.

Весной 2-го года элитные корнеплоды высаживаются попарно под искусственными изоляторами. Таким образом опыление идет только внутри каждой пары растений. Отсюда и название метода — метод парных скрещиваний. По созревании семян, как правило, семена собираются отдельно с каждого растения и представляют собой семьи — т. е. потомства одного перекастричноопыленного растения.

На нашей схеме (рис. 12) изоляция попарно изображена отдаленными друг от друга прямоугольниками, в которых находится по 2 крестика-растения.

На 3-й год семьи (или как их часто называют — линии) высеваются все на общем участке для сравнения и расценки. При этом семьи разделяются друг от друга дорожками или межами. Как при всяком семейственном отборе, делается расценка и браковка семей.

На нашей схеме забракованные семьи перечеркнуты. В лучших семьях делают отбор 1-й элиты, а из лучших из числа забракованных — отбор 2-й элиты.

Растения 2-й элиты размножаются где-либо в отдалении от 1-й элиты.

Корнеплоды 1-й элиты сохраняются в отдельных закромах в хранилище по семьям и весной 4-го года из членов одной и той же семьи составляются пары, которые опять изолируются от других пар, даже той же семьи. Иногда составляют пары из корнеплодов, принадлежащих к различным семьям, руководствуясь лишь внешним сходством растений.

По созревании семян у растений, находящихся под изоляторами, семена собирают либо отдельно от каждого растения, либо вместе с каждой парой.

5-й и 6-й годы точно повторяют 3-й и 4-й годы, поэтому мы на них и не останавливаемся.

Контрольное испытание высевается в нечетные годы, начиная с 5-го года.

Такова техника метода парных линий. Как видит читатель, настоящий метод сложнее любого из семейственных отборов.

Особенно трудной является изоляция попарно, которая стоит дорого, ибо употребляются искусственные изоляторы. Изолировать же пары на изолированных участках крайне трудно, так как это потребует очень большой территории, которая может обеспечить невозможность переопыления между растениями разных пар.

Если мы сравним метод парных линий с семейственным отбором с отдельной посадкой элиты, мы легко убедимся в превосходстве последнего.

Например: у нас 100 семей, в каждой семье по 200 растений. При работе методом парных линий потребуется $\frac{200 \times 100}{2} = 10\,000$ изоляторов.

При работе же методом семейственного отбора с отдельной посадкой элиты, при котором изоляцию делают по семьям, потребуется всего 100 изоляторов (изолированных участков), что легче осуществимо.

К этому добавим, что по действительности семейственный отбор с раз-

Схема индивидуального отбора у самоопылителей (однолетнее растение)

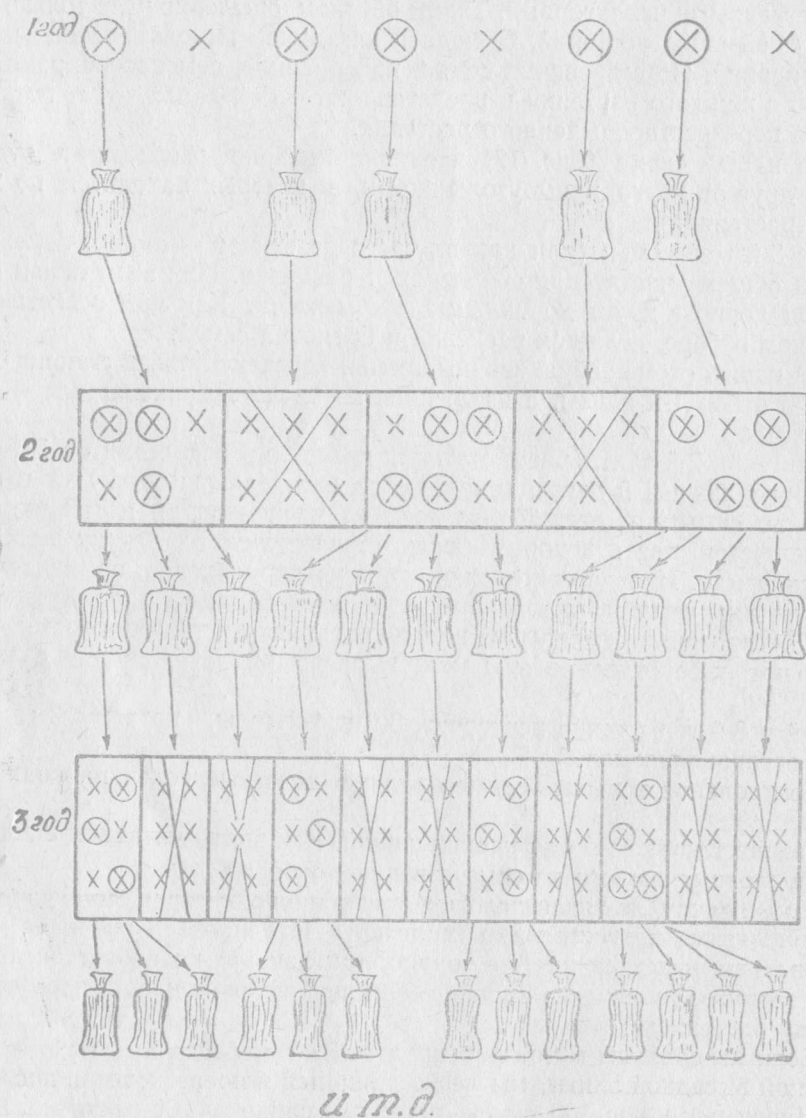


Рис. 13. Схема индивидуального отбора у самоопылителей.

дельной высадкой элиты не уступает методу парных линий. Отсюда и непризнание метода парных линий селекционерами-овощеводами.

Резюмируя изложенное выше о методах семейственного отбора, надо отметить, что это сильные методы в достижении однородности, но значительно более сложные, чем массовые отборы.

Семейственные отборы в селекционном процессе занимают среднее место или начальное, т. е. с них либо сразу начинают работу, либо пускают их вслед за однократным массовым отбором. По достижении константности сорта, методы семейственного отбора заменяются массовым отбором, который применяется для поддержания сорта в чистоте при размножении его на селекционной станции или за ее пределами—в семеноводстве.

Часто семейственный отбор с совместной высадкой элиты и семейственный отбор с отдельной высадкой элиты применяются в комбинации: начинают с первого, а когда число семей станет небольшим, вследствие браковки, переходят на семейственный отбор с отдельной высадкой элиты, ибо многочисленные семьи всегда можно изолировать, а семейственный отбор с отдельной высадкой элиты быстрее приводит к однородности растения внутри семей, нежели семейственный отбор с совместной высадкой элиты.

Метод индивидуального отбора у самоопылителей. Метод индивидуального (линейного) отбора у самоопылителей применяется лишь для самоопыляющихся растений. Это наиболее сильный (действенный) метод в селекции самоопылителей.

Мы рассмотрим технику этого метода на примере однолетнего растения, ибо овощные самоопылители (горох, фасоль обыкновенная, салат, томат) являются однолетними растениями (см. схему рис. 13).

В 1-й год высевается исходная популяция. В ней делается отбор элитных растений и индивидуальный сбор семян. На нашей схеме растения обозначены крестиками, элитные растения обозначены крестиками в кружках, индивидуальный сбор семян обозначен мешочками под каждым элитным растением.

На 2-й год потомство отдельных элитных растений, так наз. линии, высеваются на общем участке, но линии разделяются межами.

В этом же году делается расценка линий и браковка. Для индивидуальных отборов принципы расценки и браковки те же, что и для семейственных отборов. Лучшими линиями считаются наиболее константные и более точно повторяющие тип отобранных на племя родителей.

На нашей схеме (рис. 13) прямоугольник, разделенный на части, изображает общий участок, отделения его обозначают делянки, занятые линиями, крестиками обозначаются растения, а забракованные линии перечеркнуты.

В лучших линиях делается отбор лучших растений, т. е. 1-й элиты. В индивидуальном отборе, таким образом (аналогично семейственным отборам, где за элиту принимаются лучшие растения лучших семей), элитой являются лучшие растения лучших линий. Семена с растений 1-й элиты собирают отдельно с каждого растения.

Если отбирают 2-ю элиту, то для этого берутся растения лучших из забракованных линий. Семена со всех растений 2-й элиты смешивают. Иногда уже на 2-й год смешивают семена внутри линий и по 1-й элите. Это делается в том случае, если линии константны, что у самоопылителей может обнаружиться уже в первом поколении, после одного отбора.

3-й год не отличается от 2-го, так же как и 4-й от 3-го и т. д. Ежегодно повторяется совместный, но на разных делянках, высев линий, их расценка, браковка и отбор. Семена либо смешивают в пределах линии, либо смешивают разные линии, либо собирают отдельно с каждого растения в зависимости от константности. Контрольное испытание (стандарт и исходный материал) высевают ежегодно, начиная с 3-го года работы.

Метод индивидуального отбора, как уже сказано выше, наиболее действенный метод аналитической селекции самоопылителей. Он не сложен и требует лишь тщательности во всех сопровождающих его работах. Метод этот не позволяет быстро размножить новый сорт. Применяется он главным образом на селекционных станциях, ибо нуждается в квалифицированных кадрах селекционеров и в несложном, правда, оборудовании.

В селекционном процессе индивидуальный отбор у самоопылителей, так же как и другие индивидуальные отборы (инцухт и клоновый отбор), занимает среднее место после очистки исходной популяции массовым отбором, или применяется сразу.

Инцухт (инбридинг). Инцухт представляет из себя метод индивидуального отбора, применяющегося для перекрестноопылителей. Техника работы этим методом будет нами рассмотрена на примере двухлетнего растения (см. схему — рис. 14).

В 1-й год работы высеваются исходная популяция, в которой делается тщательный отбор элитных растений. Элитные растения сохраняются до весны следующего (2-го) года, когда они высаживаются на общий участок и перед цветением изолируются одно от другого. На нашей схеме крестиками обозначены растения, кружки обозначают отбор, прямоугольники обозначают общий участок, и волнистые линии, окружающие крестики-растения, обозначают изоляцию посредством искусственных изоляторов.

Изолируют цветущие растения для предохранения их от перекрестного опыления. Растения надо принудить самоопылиться.

Изоляция обычно делается частичная, т. е. изолируют не целые растения, а отдельные его части (соцветия, побеги с цветками). Частичная изоляция способствует лучшему самоопылению. Надо заметить, что многие перекрестники плохо самоопыляются, поэтому важно всемерно содействовать образованию семян от самоопыления под изоляторами.

Если изолировать целиком все растение, поместив его под один большой изолятор, то переносу пыльцы на рыльца пестиков цветков изолированного растения может способствовать лишь слабое движение воздуха под таким сплошным изолятором. Американские селекционеры иногда используют в качестве помощников в самоопылении насекомых, предварительно выращиваемых в «чистой культуре», т. е. в таких условиях, где невозможно загрязнение насекомых пыльцой какого-либо другого растения. Такие «чистые» насекомые затем помещаются под изолятор и способствуют самоопылению, посещая цветки и разнося их пыльцу внутри изолятора. Насекомые выбираются такие, которые в обычных условиях посещают цветки того вида растения, которое помещено под изолятор.

Гораздо проще достигается лучшее самоопыление перекрестников при изоляции отдельных частей растения мелкими изоляторами (мешочками или рукавами). Можно изолировать сразу несколько побегов на одном и том же растении.

Такие мелкие изоляторы не следует укреплять, а, напротив, надо предоставить возможность движения под действием ветра. При раскачивании ветром изоляторов в движение приходит и изолированное соцветие

Схема инцухта (двухлетнее растение)

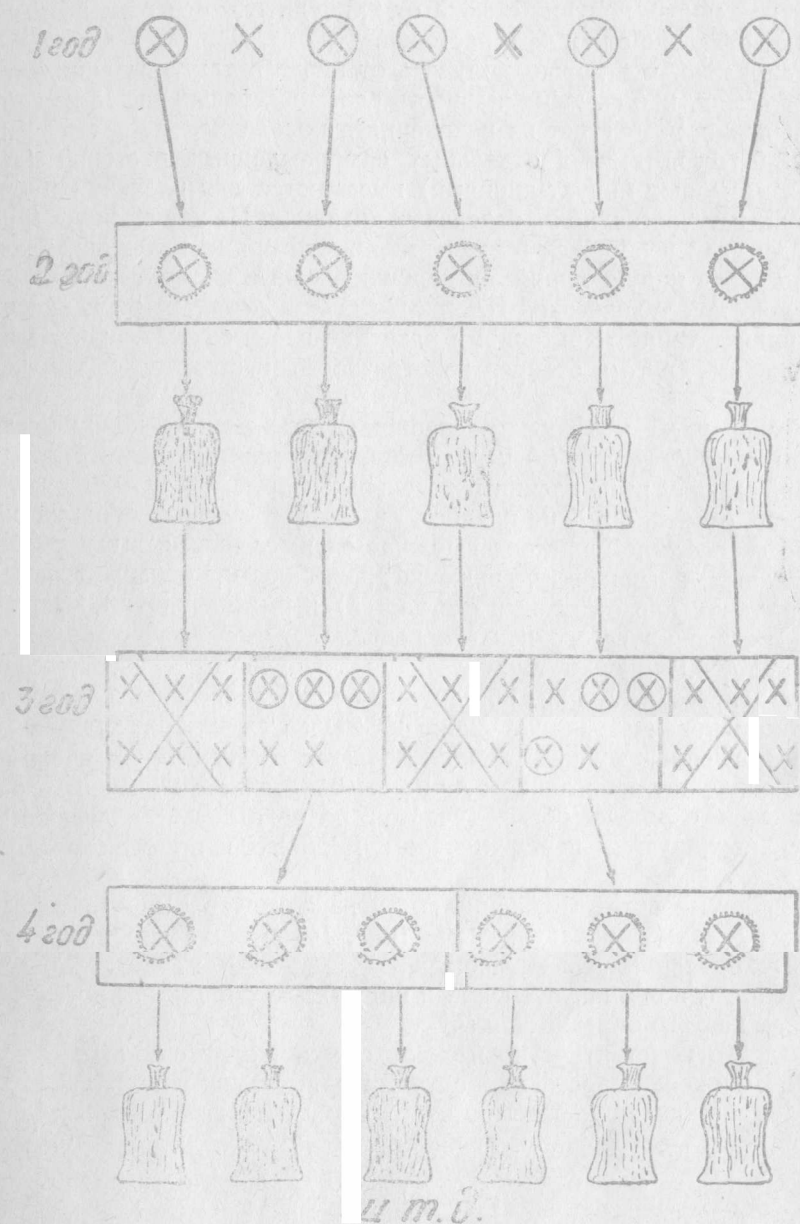


Рис. 14. Схема инцухта.

(или побег), и это способствует перемещению пыльцы цветков, находящихся под изолятором.

Изоляторы, закрывающие часть растения, можно слегка потряхивать рукой. Это тоже способствует лучшему самоопылению; наконец, делаются разные приспособления, вроде кисточек, при помощи которых осуществляется разнос пыльцы по всему изолированному соцветию и также увеличивается процент самоопыления у изолированных растений.

Так или иначе, получив семена от принудительного самоопыления, их собирают отдельно с каждого растения.

Установлено, что важно получить от первого самоопыления хотя бы немного семян, ибо самофертильность растений, развившихся из семян от самоопыления, возрастает из поколения в поколение.

На 3-й год потомства отдельных самоопыленных растений (эти потомства называют инцухт-линиями) высеваются для расценки и браковки на общем участке, но на отдельных делянках. На нашей схеме (рис. 14) общий участок изображен в виде вытянутого прямоугольника, разделенного, по числу инцухт-линий, на делянки—малые квадратики.

Обычно при технической готовности овоща делается расценка и браковка инцухт-линий. Критериями расценки здесь служат, так же как и при любом другом отборе, константность и сходство с намеченным типом.

Мы уже знаем, что первая генерация после первого принудительного самоопыления (так наз. i_1 —первая инцухт-генерация) часто бывает разнородной, в силу выщепления рецессивных форм.

Часто, особенно в i_2 и позднее, в инцухт-линиях обнаруживается явление депрессии. Депрессия выражается в уменьшении выражения количественных признаков (уменьшение урожайности, уменьшение величины всего растения или отдельных его частей) и в затягивании вызревания, т. е. в увеличении вегетационного периода.

К критериям оценки инцухт-линий добавляется специфическая для инцухта депрессия. Линии, обнаруживающие депрессию, следует браковать. Забракованные инцухт-линии на нашей схеме перечеркнуты.

В оставленных лучших линиях делается отбор лучших растений, которые сохраняются по линиям до весны следующего года, когда они высаживаются снова на общий участок, но на отдельные делянки — по линиям, изолируются перед началом цветения и принудительно самоопыляются.

Полученные семена собираются вновь отдельно с каждого растения, как это показано на нашей схеме (рис. 14) в виде мешочков под каждым изолированным семенником.

Работа с i_3 и i_4 и последующими инцухт-генерациями протекает таким же путем, как это описано для i_2 .

Достигнув константности, можно смешивать одинаковые инцухт-линии. Мы описали простейший случай применения инцухта, когда не все линии обнаруживают депрессию и поэтому есть выбор между ними.

Но как быть, если все инцухт-линии переживают депрессию и селекционер лишен возможности их объективно расценить. В подобных случаях прибегают к так называемому диаллельному скрещиванию. Диаллельное скрещивание представляет из себя переопыление инцухт-линий между собой. В результате перекрещивания между линиями депрессия исчезает и, наоборот, обнаруживается гетерозис, т. е. увеличение количественных признаков.

Наиболее эффективен кратковременный инцухт. Получив i_2 линии переопыляют между собой. Тогда вследствие частого гетерозиса такие

«инцухт-сорта» оказываются урожайными. Надо иметь в виду, что гетерозис утрачивается уже в следующем поколении и его надо возобновлять тем же путем получения i_2 , с последующим переопылением между линиями.

Существует другой способ преодоления всеобщей депрессии инцухт-линий, основанный на законе больших чисел. Сразу же закладывают большое число инцухт-линий, рассчитывая, что из большого числа можно выбрать линии, не обнаруживающие депрессии.

Явление депрессии находит объяснение в работах Ч. Дарвина. В большой работе «Действие самоопыления и перекрестного опыления в растительном царстве» Дарвин показал наличие закона, согласно которому самоопыление влечет за собой депрессию. Перекрестно опылявшиеся Дарвиным самоопылители обнаруживали явление гетерозиса. Исследуя распространенность перекрестного опыления среди растений, Дарвин пришел к выводу, что все, даже самые «строгие» самоопылители, для поддержания их биологического прогресса должны хотя бы изредка и частично перекрестно опыляться. Этот вывод Ч. Дарвина подтвердили позднейшие исследователи, показав наличие перекрестного опыления у растений, ранее считавшихся абсолютными самоопылителями.

Практический вывод из работы Дарвина сделал академик Т. Д. Лысенко, предложивший новый способ повышения урожайности, так наз. «внутрисортовое скрещивание». Внутрисортовое скрещивание делается в сортах самоопылителей, для чего искусственно переопыляются между собой растения одного и того же сорта.

Метод инцухта сложен, чреват разными неожиданностями (вроде депрессии), но зато очень сильный метод в достижении константности.

В настоящее время этот метод широко используется при получении так называемых гибридных семян у кукурузы.

Применение метода инцухта к овощным растениям было приостановлено в результате неправильного представления ряда селекционеров (Лысенко Т. Д. и др.) о вредности этого метода, якобы приводящего к вырождению принудительно самоопыленных растений и их потомств. Однако современная практика селекции показывает, что разумное использование метода инцухта весьма эффективно, что подтверждается хотя бы примером широкого распространения производства гибридных семян кукурузы, получаемых после переопыления инцухт-линий этого растения.

Клоновый отбор. Клоновый отбор, или отбор по клонам, заменяет индивидуальный отбор у вегетативно размножающихся растений (ревень, щавель, чеснок, многолетние луки).

Его несложная техника показана нами на примере «однолетнего» растения, какими являются картофель и чеснок¹. (См. схему рис. 15).

Для растений с более длительным циклом развития изменяются (относительно нашей схемы) лишь работы по годам, но принцип применения клонового отбора остается без изменения.

Итак, обратимся к нашей схеме. В 1-й год работы клоновым отбором высаживается исходный образец. В нем делается отбор нужного нам типа растений. На схеме растения показаны крестиками, а отобранные на племя растения обведены кружками. Отобранные на племя растения разделяются на части, принятые для данного вида способом (на клубни, зубки, части корневищ и т. д.).

На следующий (2-й год) части каждого разделенного растения высаживаются на отдельных делянках на общем участке, для сравнения

¹ Чеснок—многолетнее растение, но размножается зубками или воздушными луковицами ежегодно.

Схема клонового отбора (однолетнее растение)

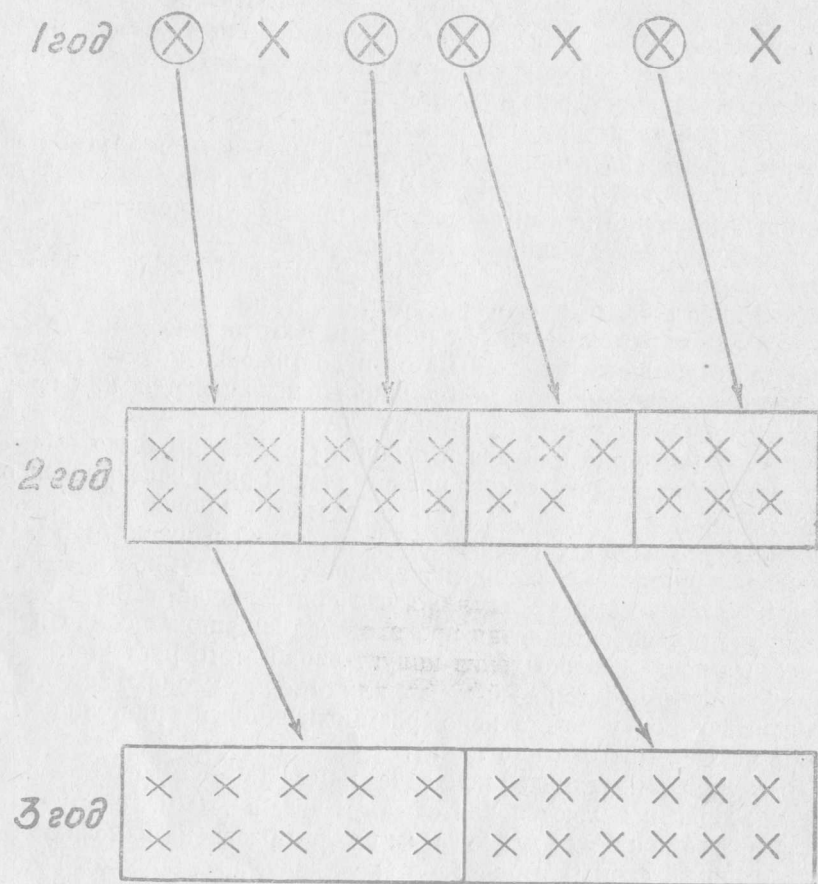


Рис. 15. Схема клонового отбора.

с расценками. Обычно в состоянии технической готовности потомства индивидуально размноженных растений (клоны) подвергаются расценке.

Выбраковываются все неудачно выбранные, имеющие отклонения или неоднородные. На нашей схеме забракованные клоны без стрелок к 3-му году.

Лучшие клоны размножают далее в 3-м году путем рассаживания потомства их растений на уже большие делянки, ибо растений, после года размножения, станет больше.

Клоны 3-го года можно подвергнуть вторичной расценке или размножать без расценки.

Иногда внутри клона наблюдаются отклонившиеся от нормы растения, тогда внутри клонов можно закладывать новые клоны и размножать их указанным выше способом.

Клоновый отбор технически прост и очень эффективен. Как правило, потомство одного вегетативно размноженного растения (клон) отличается однородностью и сходством с избранными родоначальниками. По сравнению с массовым отбором, клоновый грешит лишь некоторой большей сложностью (раздельное хранение, раздельная выкопка и посадка клонов, расценка) и не позволяет столь быстро размножить новый сорт, как это достигается при массовом отборе. Клоновый отбор в селекционном процессе применяется либо сразу, либо (реже) в середине его.

Выбор и порядок использования различных методов отбора

Выбор того или иного метода отбора в каждом отдельном случае определяется целым рядом обстоятельств, как-то: способ размножения и опыления данного растения и другие биологические особенности, состав исходной популяции, экономическая значимость культуры или сорта и т. д.

Мы уже знаем, какие методы отбора годятся для того или иного растения, в зависимости от способа его размножения. Напомним, что для вегетативно размножаемых растений годятся только два метода отбора, а именно: массовый отбор и клоновый отбор.

Для растений, размножающихся семенным путем, применяются все разобранные нами выше методы отбора, за исключением клонового отбора, т. е. массовый отбор, групповой отбор, семейственный с совместной высадкой элиты, семейственный отбор с раздельной высадкой элиты, метод половинок, метод парных линий, чистолинейный отбор и инцухт.

Далее, в зависимости от способа опыления растений, методы отбора распределяются так:

Для самоопылителей	Для перекрестноопылителей
Массовый отбор	Массовый отбор
Групповой отбор	Групповой отбор
Индивидуальный (чистолинейный отбор у самоопылителей)	Семейственный отбор с совместной высадкой элиты
	Семейственный отбор с раздельной высадкой элиты
	Метод половинок
	Инцухт
	Метод парных линий

В группе методов отбора, применяющихся для перекрестноопылителей в зависимости от времени отбора, выбор методов следующий:

Для перекрестников, у которых отбор делается до цветения	Для перекрестников, у которых отбор делается после цветения
Массовый отбор	Массовый отбор
Групповой отбор	Групповой отбор
Семейственные отборы	Метод половинок
Метод парных линий	Инцухт
Инцухт	

Сообразуясь со способами размножения и опыления культур в зависимости от состава исходного образца, при выборе метода руководствуются следующим.

Если исходный образец содержит мало форм, пригодных к отбору по принятому направлению селекции, нерационально применять массовые отборы. В таких случаях удобно применять более сильный метод, к тому же не обусловленный необходимостью закладки большого числа элит, т. е. семейственные или индивидуальные методы отбора. Когда массовый отбор проводится в виде сортовой прополки (как например, у бобовых), также нерационально его назначение при малом числе нужных форм в исходной популяции.

Постоянная депрессия при инцукте заставляет заменять этот метод каким-либо семейственным отбором. Значение в выборе имеет и ценность культуры или сорта. Так, например, при малой значимости культуры редьки нецелесообразно применять к ней сложные дорогостоящие методы отбора.

Иногда нужды производства настоятельно диктуют выбор не столь действенного, как бы хотелось, отбора, и его приходится заменять более простым, но позволяющим быстро дать большое количество семян нового сорта. В подобных случаях, когда требуется дать быстро много семян данного сорта, обычно применяют массовый отбор.

Место проведения работы (колхоз или селекционная станция), оборудованность станции, наличие изолированных участков, наличие квалифицированных кадров селекционеров также влияют на выбор того или иного метода отбора, как и разобранные выше другие обстоятельства.

ГЛАВА III ГИБРИДИЗАЦИЯ Цели гибридизации

Применение синтетического метода селекции—гибридизации наиболее часто имеет целью сочетать в гибридах нужные нам свойства родителей, до этого разрозненные.

Так, например, академик Н. В. Цицин, предпринимая скрещивание пшениц с пыреями, ставил своей целью сочетать в гибридах культурные признаки зерна пшениц с исключительной выносливостью пырея.

И. В. Мичурин в ряде скрещиваний китайской яблони (*Malus prunifolia*) с южными сортами культурной яблони имел в виду сочетать в гибридах вкусовые и прочие культурные качества южных яблок с морозоустойчивостью китайской яблони.

Иногда гибридизация делается с другой целью, а именно: с расчетом получить в F_2 нодеповского типа расщепление, чтобы из полученного многообразия форм гибридов можно было бы выбрать что-либо интересное, или, следуя указанию И. В. Мичурина, получить гибрид, обладающий расшатанной наследственностью, чтобы воспитанием формировать его соответственно нашим намерениям.

Вегетативная гибридизация

Существует два способа гибридизации: вегетативная и половая. Первая осуществляется путем прививки, вторая—путем оплодотворения яйцеклеток одного растения мужскими половыми клетками другого.

Для получения вегетативных гибридов требуется, чтобы компоненты

прививки были стадийно молоды. Стадийно старые почки, будучи привиты даже к старому же подвою, дают только незначительное изменение. Другое дело стадийно молодые почки—они дают побеги, часто столь сильно измененные влиянием подвоя, которые производят семена явно смешанного происхождения.

В селекции овощных культур метод вегетативной гибридизации применяется недавно, тем не менее уже достигнуты некоторые практические результаты (работы И. Е. Глущенко и др. с томатами и пасленом, работы С. П. Лебедевой с тыквенными).

Технику прививки дыни на тыкву по способу С. П. Лебедевой делают следующим образом: на стебле подвоя в фазе семенодоль делается продольный разрез лезвием безопасной бритвы немного ниже семенодольного узла на стороне, противоположной первому настоящему листу. Размер разреза на подсемядольном колене 1,5—2 см. С привоя снимается эпидермис на такую же длину, как разрез тыквы. Привой вкладывается в подвой так, чтобы стебель привоя соприкасался со стенками подвоя. Привитые растения помещают в камеру с повышенной температурой и влажностью, что способствует более быстрому срастанию. Привитые растения должны предохраняться от прямых солнечных лучей.

Современное состояние вопроса о подборе пар для скрещивания

Наиболее ответственным вопросом, возникающим перед селекционером, вставшим на путь синтетической селекции, является вопрос о подборе пар родительских растений для скрещивания.

В селекции растений, и также овощных, для выбора пар надо пользоваться теорией гибридизации, разработанной И. В. Мичуриным.

Поэтому мы излагаем ниже основные положения теории гибридизации И. В. Мичурина.

Мичурин не просто скрещивал случайно подвернувшиеся ему растения, а выработал свою собственную оригинальную теорию гибридизации, которую он тут же проверил на практике и которая оказалась столь действенной, что позволила ему успешно разрешить взятую им на себя задачу—пополнить ассортимент садов своей родины новыми сортами и породами.

Основные положения мичуринской теории гибридизации таковы:

Гибридные сеянцы выявляют сильнее те из качеств родителей, переданных им путем скрещивания, развитию которых благоприятствовали условия жизни гибридных сеянцев.

«Организм каждого сеянца гибрида,—писал Мичурин,—есть сумма, а слагаемые—ее признаки родителей-производителей и плюс влияние внешних факторов окружающей среды».

Суровые условия среды (т. е. морозные зимы, холодные весны, засушливое лето и т. д.) при каждом скрещивании будут способствовать формированию у гибридов признаков устойчивости к неблагоприятной окружающей среде, заложенных у родителей, подвергающихся скрещиванию.

Вместе с тем, качества южных, неустойчивых к морозу, засухе сортов-родителей, как например, крупные размеры плодов, высокие вкусовые качества, передаются гибридам весьма слабо, если они высеяны или высажены в суровых условиях.

Чем дальше отстоят между собой пары скрещиваемых растений-производителей по месту их родины и условиям обитания, тем легче приспособляются к новой местности гибридные сеянцы.

Это чрезвычайно важный вывод, сделанный И. В. Мичуриным. Для

скрещивания следует выбирать растения-производители, происходящие из возможно более различных условий, из местностей, возможно более удаленных друг от друга. Гибриды от таких родителей будут обладать резко выраженной приспособленностью.

Для получения высококачественной, зимостойкой груши, могущей произрастать в центральной полосе Европейской части СССР, Мичурин скрещивал между собой дальневосточную Уссурийскую грушу с южно-европейским сортом груши Бере-Рояль.

Полученные от этого скрещивания гибриды, названные им Бере зимняя Мичурина и Толстобежка, оказались зимостойкими в новой для родителей местности—Мичуринске и унаследовали высокие вкусовые качества, крупноплодность и зимнее созревание от южного родителя Бере-Рояль. Следуя этому указанию И. В. Мичурина, нужно подбирать в качестве родителей для скрещивания сорта с такими особенностями, которые мы желаем сочетать в гибридах, причем родителей надо брать из возможно разных условий обитания.

Далее Мичурин, на основании своего большого опыта, предлагает выбирать для скрещивания корнесобственные (не привитые на дичках) деревья, ибо такие производители дают большое количество гибридных сеянцев хорошего качества, крупноплодных и высоких вкусовых качеств.

Дички, на которых обычно прививаются культурные сорта плодовых растений, влияют на привой, изменяя его часто в нежелательную сторону.

«Корневая система,—пишет И. В. Мичурин,—принимает очень деятельное участие в построении семени».

Стало быть, для гибридизации предпочтительнее те плодовые растения, которые растут на собственных корнях, и, если есть выбор, надо использовать именно их, а не привитые на дичках.

«Возраст и сила здоровья назначенной для скрещивания пары растений имеет в деле также очень большое значение», пишет далее Мичурин.

Молодые гибридные растения в первые годы их плодоношения, а также более старшие, уже много раз плодоносившие, но в данный год (или еще в предыдущие годы) ослабленные засухливой или слишком холодной весной, взятые в качестве производителей при скрещивании слабо передают свои качества потомству — гибридам.

Напротив, растения не гибридные (как их называет Мичурин, «чистых видов») и особенно дикие, во взрослом состоянии, то есть после нескольких лет плодоношения, ничем не поврежденные, обладают самой большой способностью передавать свои свойства-признаки потомству от скрещивания.

Скрещивание крымского сорта яблони «Кандиль синап» с сибирской ягодной яблоней, сделанное И. В. Мичуриным, дало гибриды с мелкими плодами.

Когда пыльцой Кандиль синапа было опылено гибридное растение яблони китайки во время его первого цветения, гибриды получились с крупными вкусными плодами.

В первом случае—«чистый вид»—сибирская ягодная яблоня передает свою мелкоплодность гибриду.

Во втором случае, гибридная молодая китайка, отличающаяся, согласно положению Мичурина о значении возраста и состояния производителя, слабой передачей своих признаков гибридному потомству, своей мелкоплодностью потомству не передала.

Положение на дереве цветков, выбранных для опыления пылью другого сорта, далеко не безразлично.

«Замечено,—говорит Мичурин,—что выбранные для оплодотворения на материнском дереве цветы, помещающиеся ближе к главным вертикальным ветвям ствола, дают гораздо лучшие и более крупноплодные гибриды, но с большим уклоном в своем строении в сторону материнского растения и, наоборот, цветы горизонтальных ветвей, расположенные на периферии¹ кроны, вообще дают гибриды с менее крупными плодами и с уклоном в сторону мужского производителя».

Выбирая, когда нужно то или другое, в качестве родителей при скрещивании—растения гибридного или негибридного происхождения, когда от одного из родителей требуется сильная передача его свойств гибриду,—выбирая взрослое дерево и, наоборот, когда нужно, чтобы какой-либо из родителей передавал свои особенности гибриду слабо,—выбирая молодое дерево гибридного происхождения; выбирая для скрещивания определенные цветки, следуя указанию Мичурина, можно получить в гибриде задуманные сочетания особенностей родителей.

Таким образом, И. В. Мичурин выработал свой подход к выбору растений—родоначальников для гибридизации, позволяющий предвидеть результаты скрещивания и само скрещивание делать осмысленно, подбирая при тех или иных намерениях селекционера нужные пары растений.

Но, не довольствуясь своей теорией подбора пар растений для скрещивания, Мичурин разработал теорию воспитания гибридов, показывая возможность управлять развитием гибридных сеянцев.

Воспитанию молодых сеянцев И. В. Мичурин придавал большое значение и этим проложил новый путь в науке и практике совершенствования растений.

При скрещивании наших выносливых растений с сортами, происходящими из более мягких условий юга, гибридные семена, полученные от скрещивания, Мичурин не рекомендует высевать на тучных почвах и тем более удобрять землю под такими гибридными сеянцами.

Состав почвы имеет очень важное значение для гибридных и негибридных сеянцев.

Удобрять эти растения И. В. Мичурин рекомендует начинать не ранее того момента, «когда гибридное растение начинает закладывать органы полового размножения, то есть плодовые почки».

Сейчас же вернемся к теории гибридизации, выработанной Мичуриным.

«При скрещивании лучших иностранных сортов с новыми уже улучшенными гибридными сортами недавнего происхождения, хотя последние по молодости не обладают большой силой наследственной передачи свойств, но тем не менее они в роли материнских производителей дают хорошие результаты уже в силу одного того, что в близких их родичах менее встречается качеств отрицательного свойства», говорит Мичурин. Таким образом, надо использовать молодой гибридный сорт в качестве матери для выведения других новых сортов.

Удача скрещивания, как заметил Мичурин, в большой мере зависит от условий года. Ветры и дожди во время цветения вообще сильно понижают число завязей от скрещивания. Передаче культурных свойств южных сортов, взятых для скрещивания в качестве одного из родителей, способствует теплое лето и отсутствие резких колебаний температуры и влажности, а также и отсутствие сильных ветров в течение года.

Многие из своих сортов И. В. Мичурин вывел также путем так назы-

¹ Внешняя часть кроны.

ваемой «отдаленной гибридизации», т. е. путем скрещивания между собою растений, находящихся в отдаленном родстве друг с другом.

Так, например, скрестив между собою черешню и вишню, И. В. Мичурин получил черешнево-вишневый гибрид, названный им «Краса Севера». Таким же образом скрестив вишню и черемуху И. В. Мичурин получил совершенно новое выносливое плодородное растение. Этот гибрид получил название «Церападус».

От скрещивания рябины с боярышником Мичурин получил новую крупноплодную рябину, названную им «гранатной».

Великий плодовод Мичурин не только разрешил свою первую задачу — пополнить ассортимент садов нашей родины новыми прекрасными сортами, но поставил перед собой и другую, еще более смелую задачу — создать совершенно новые растения, каких до сего времени не было на свете, и продвинуть на север южные плодовые культуры (персик, абрикос, виноград и другие).

Для разрешения этой задачи уже не годился метод гибридизации близко родственных растений и пришлось применять метод отдаленной гибридизации.

Метод отдаленной гибридизации гораздо сложнее обычной так называемой «внутривидовой гибридизации», когда скрещиваются между собой два сорта одного и того же ботанического вида. Не всегда удается получить гибридные семена, не всегда полученные гибридные семена всходят.

Зато метод отдаленной гибридизации позволяет получить совершенно новые растения, какие нельзя получить при внутривидовой гибридизации.

Нередко терпя неудачи в скрещивании родственно отдаленных растений, И. В. Мичурин и в этой области разработал свои собственные методы, позволившие ему получить гибриды между такими растениями, которые раньше получать не удавалось.

Эти методы И. В. Мичурин применял тогда, когда от простого опыления гибридных семян не получалось, т. е. тогда, когда скрещивание не удавалось.

Методы преодоления нескрещиваемости при отдаленной гибридизации выработанные Мичуриным, таковы:

Вегетативное сближение. Если растения между собой не скрещиваются, но могут быть привиты одно к другому, в крону одного из них прививается черенок другого. Когда привой (черенок) зацветает, производится опыление. Нередко нескрещивавшиеся растения удается скрестить после такого сближения прививкой.

Опыление смесью пыльцы. На рыльце пестиков материнских цветков наносится вместе с пыльцой того растения, которое должно быть отцом пыльца других родственников растений.

Получение посредника. Когда два отдаленных по родству растения скрестить нельзя, один из родителей сначала скрещивают с третьим растением, с которым этот родитель может скрещиваться. В результате такого скрещивания получается гибрид, называемый посредником, который в ряде случаев может уже скреститься с другим из родителей.

Мичурин, желая продвинуть на север теплолюбивый персик, долго пытался скрестить какой-либо вид растения, с которым можно было бы скрестить культурный персик, чтобы получить новый сорт зимостойкого родителя. Он выбрал «бобовник», или «миндаль низкий», растущий даже в Сибири. Но все попытки скрестить «бобовник» с персиком не удались. Тогда «бобовник» был скрещен с диким «персиком Давида». Скрещивание удалось. Полученный от этого скрещивания гибрид был назван «посредником». Этот посредник оказался зимостойким и скрестился с культурным пер-

сиком. Таким образом, гибрид между бобовником и персиком Давида сыграл роль посредника в скрещивании между бобовником и культурным персиком.

Работы И. В. Мичурина в области отдаленной гибридизации привели его к выводу, что отдаленное скрещивание гораздо легче удается, когда в качестве матери взято растение не «чистого вида», а молодой гибрид в его первое цветение. Гибридные сеянцы, полученные как в результате внутривидовой, так и в результате отдаленной гибридизации, надо уметь выращивать. Мичурин заметил, что умелое воспитание гибридных сеянцев позволяет усилить в них ценные качества и, наоборот, ослабить нежелательные качества.

Посев гибридных семян надо делать на защищенных от ветров участках, выбирая нетучные почвы. Удобрение следует вносить не ранее того времени, когда у гибридов начинается образование плодовых почек. Удобрение в первые 3—5 лет плодоношения гибридов содействует развитию у них культурных признаков.

При воспитании гибридов И. В. Мичурин пользовался также разработанным им методом «ментора» (воспитателя).

Метод ментора представляет собой мощное средство в воспитании гибридных сеянцев. Сущность его заключается в прививке гибридного сеянца к какому-либо иному растению, выбранному в качестве ментора (воспитателя), или, наоборот, в прививке к гибриднему сеянцу черенков ментора, т. е. другого растения для изменения особенностей гибрида. Например, если у гибридного сеянца слабая корневая система, вследствие чего задерживается развитие кроны, его прививают к какому-либо сеянцу культурного сорта с хорошо развитой корневой системой.

Если гибрид недостаточно зимостоек, его прививают в крону зимостойкого родителя, который в данном случае является ментором.

Благодаря воздействию ментора можно изменять у гибридов даже такие особенности, как вкус плодов, время плодоношения и лежкость плодов.

Действие ментора на формирующийся гибридный сеянец в большей степени зависит от силы воздействия ментором. Если молодой сеянец привит в крону взрослого дерева — ментора, воздействие ментора будет сильнее, чем если к гибриднему сеянцу привит небольшой черешок ментора.

Время, в течение которого приставлен ментор, также имеет важное значение. Если ментор приставить (т. е. привить к ментору или, наоборот, ментор к сеянцу) не надолго, его действие на формирование свойств гибридного сеянца будет не столь большим, как если ментор приставлен надолго.

В своей статье «К садоводам-колхозникам и специалистам сельского хозяйства Сибири» (Предисловие в книжке М. А. Лисовенко «Плоды и ягоды на Севере», 1934 г.) И. В. Мичурин писал о воспитании гибридных сеянцев следующее: «Никогда не высевать гибридных семян на тучной почве, что в девяносто девяти случаях из ста приводит к чрезмерно усиленному росту гибридов, к рыхлому строению древесины и, в конце концов, к гибели их от вымерзания». «Стараться выбрать для гибридных сеянцев наиболее тихие, защищенные от ветров места, с тем, чтобы дать возможность гибридам акклиматизироваться, т. е. усваивать углекислый газ, который так важен для жизни растений и который скапливается в защищенных от ветра местах». Акад. Д. Д. Брежнев и Я. С. Айзенштат, работая с томатами, показали наличие возрастной изменчивости в наследовании, влияние возрастных изменений половых элементов в наследовании

признаков и влияние чужеродного добавочного опыления на жизнеспособность гибридов.

Основные моменты техники искусственного скрещивания

Так или иначе выбрав родителей, приступают к самому процессу гибридной репродукции.

Специфические особенности техники скрещивания, где они имеют место, здесь не описаны; здесь мы ограничимся общими соображениями, руководящими селекционером в технике скрещиваний, тем более, что принципы работы по скрещиванию общие для всех растений и лишь незначительно различаются техника гибридной репродукции, в зависимости от биологии цветения разных растений.

Успеху гибридной репродукции содействует ровная, мягкая погода.

Если цветение совпадает с дождливым периодом лета или, что особенно плохо отзывается на результатах гибридной репродукции, погода резко колеблется, надо делать больше опылений, рассчитывая получить то же количество гибридных семян, которое, при меньшем числе опылений, получается при благоприятной погоде.

Цветки, предназначенные для опыления, чаще всего избираются в стадии бутонов, близких к раскрытию. Раскрытые цветки не годятся для опыления, ибо нет гарантии, что они не опылены уже какой-либо другой пылью. Мелкие бутоны неудобно кастрировать из-за мелких размеров недоразвитых тычинок их; часто мелкие бутоны имеют еще не развившийся пестик (пестик).

Перед тем, как кастрировать цветки, соцветие прореживают, удаляя все непригодные цветки (слишком молодые или слишком старые). Если пригодных для опыления цветков в прореженном соцветии все же оказывается много, то часть их удаляют, оставляя от 4 до 8—10 цветков в соцветии. Удаление конкурирующих друг с другом из-за питательных веществ цветков способствует лучшему развитию оставшихся, что в конечном счете приводит к получению большого количества полноценных гибридных семян.

Операция кастрации нужна для двуполовых цветков (каковые у большинства овощных растений) и заключается в аккуратном удалении всех тычинок цветка, предназначенного для опыления. Тычинка чаще всего состоит из двух основных частей: тычиночной нити чаще всего беловатой или зеленовато-белого цвета и пыльников (желтого, оранжевого и др. цветов). Особенно важно при кастрации удалить пыльники, ибо они являются резервуарами, содержащими пыльцу. Существует два метода кастрации, связанные с именами И. В. Мичурина и Лютера Бербанка. Метод Мичурина более трудоемкий, но и более эффективный, нежели метод Бербанка.

Работая по методу Мичурина, кастрацию производят осторожно, осторожно раскрывая пинцетом или иглой венчик и аккуратно выщипывая тычинки. При работе этим методом цветку наносится минимум повреждений.

По Бербанку, при кастрации обрывают лепестки, оборвав их, выщипывают тычинки. Естественно, что повреждения, наносимые цветку такой операцией, значительней, чем при кастрации по методу Мичурина.

Так или иначе кастрировав «материнские» цветки, приступают к следующей операции—опылению кастрированных цветков пылью с другого родительского растения—«отца».

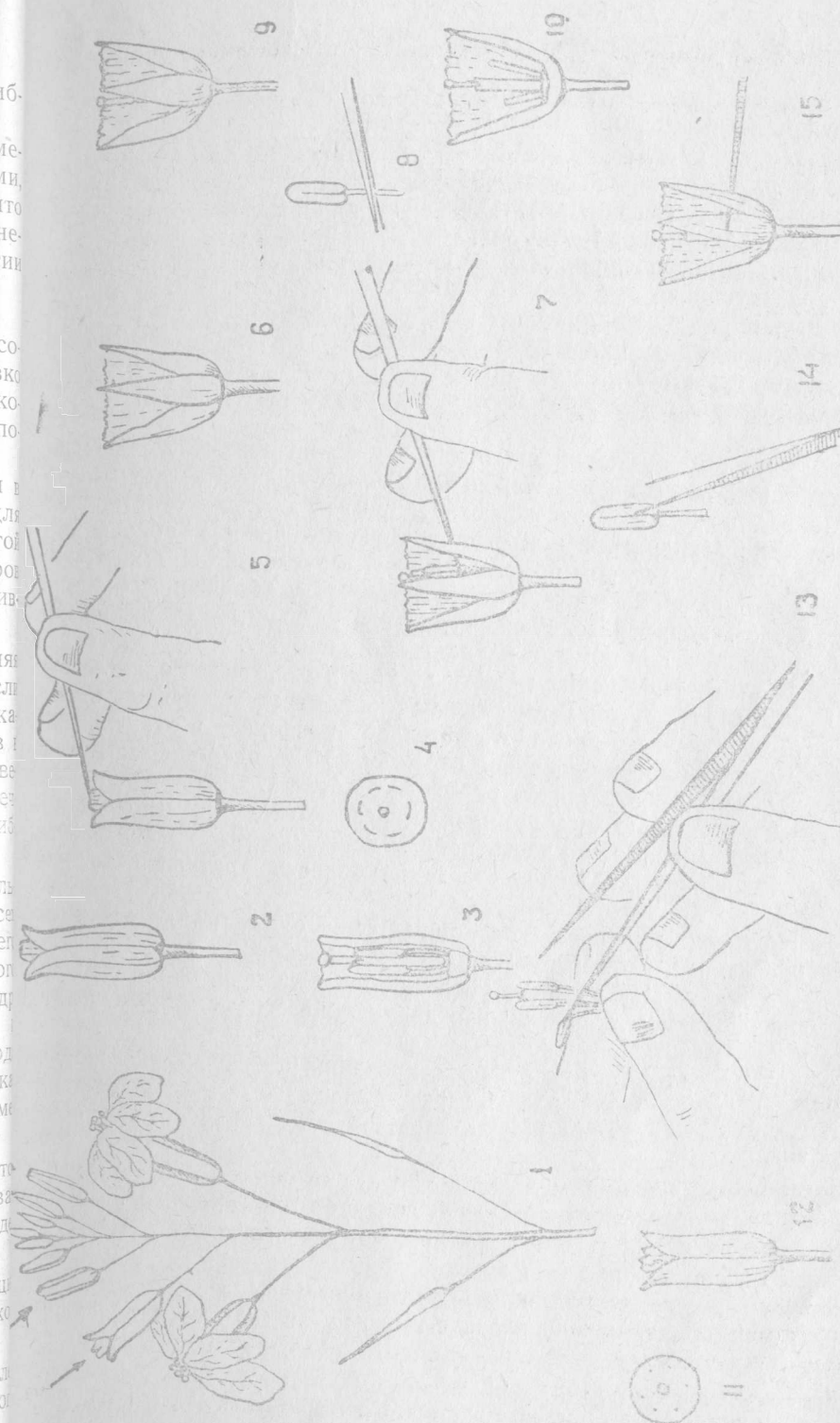


Рис. 16. Техника гибридной репродукции. 1. Соцветие. Стрелками показаны бутоны, годные для кастрации. 2. Внешний вид бутона. 3. Разрез бутона. 4. Две грамма бутона. 5. Раскрытие бутона. 6. Раскрытый бутон. 7. Выщипывание тычинок (кастрация). 8. Выдернутая тычинка. 9. Кастрированный цветок. 10. Разрез кастрированного цветка. 11. Диаграмма кастрированного цветка, на рыльце пестика которого надо нанести пыльцу. 12. Бутон отцовского растения. 13. Давание пылью. 14. То же. 15. Кастрированный цветок, на рыльце пестика которого надо нанести пыльцу.

Опылять кастрированные цветки можно сразу же после кастрации.¹ Для опыления, или точнее для взятия пыльцы, выбираются бутоны того же возраста, что и для кастрации, т. е. бутоны, близкие к раскрытию. Пыльца из них добывается следующим способом. Бутон разворачивается стерильным пинцетом или у бутона обрываются лепестки и обнажаются тычинки. Каждый пыльник тычинки имеет срединный шов, который легко виден невооруженным глазом. Если вставить острие пинцета в нижнюю или верхнюю часть срединного шва и затем легко провести острием вдоль всего шва сверху вниз или снизу—вверх, на конце пинцета остается пыльца. Эту пыльцу надо нанести на рыльце пестика материнского цветка. Пыльцу можно наносить не только стерильным пинцетом², но и кисточками и другими приспособлениями. Тогда пыльца предварительно собирается путем раздавливания пыльников в герметически закрытую посуду. Для хранения пыльцы наиболее пригодна стеклянная посуда. В эксикаторе пыльца сохраняется, не теряя своей жизнедеятельности, целые месяцы. Пыльцу можно пересылать из одного района в другой. Для упаковки пересылаемой пыльцы используют плотно закрывающиеся пакеты из пергамента.

Сама операция опыления состоит в нанесении нужной пыльцы на рыльце пестиков материнских цветков. Опыление обычно делают вручную, но иногда используют насекомых. Например, для опыления яблони И. А. Кирюхин в Мичуринске поместил нужную материнскую яблоню под большой изолятор, в котором помещался улей с пчелами. Цветки такой яблони не кастрировались, ибо самофертильность у яблони ничтожна и ее можно было игнорировать. Улей устраивался с двумя летками, из которых один открывался при помощи клапана лишь наружу, а другой—только внутрь. Поэтому пчелы могли выйти из улья только через один леток и войти только через другой. В выходном летке помещалась нужная пыльца и вылезавшая из него пчела обязательно пачкалась в этой пыльце. Затем, вылетая на изолированное дерево и посещая его цветки, пчелы заменяли человека в кропотливой работе — опылении.

Опыление с помощью мух применялось селекционерами и для лука. Таким образом, возможно часть работы по опылению возложить на насекомых, но ручное опыление—все же наиболее аккуратный и точный способ.

После опыления или после кастрации, если опыление делается сразу за кастрацией, к опыленному или кастрированному соцветию подвязывается этикетка. На этикетке указываются родители, число опыленных цветков на данном соцветии, иногда указывается фамилия скрещивавшего и дата работы.

Принято при написании на этикетке названия родителей, участвовавших в данном скрещивании, писать в ряд, причем слева указывается название матери, а справа отца. Например: «Номер первый» × «Слава» обозначает, что Номер первый был матерью, а Слава—отцом. Наоборот, если матерью была капуста Слава, а отцом капуста Номер первый, на этикетке надпись делается в таком порядке «Слава» × «Номер первый».

Для этикетки лучше всего использовать пергаментную бумагу, можно использовать и простую бумагу. После написания нужных обозначений на этикетке, ее полезно свернуть в трубку, чтобы не выгорали от солнца сделанные надписи, и после этого подвязывать этикетку к растению.

¹ Как показывают работы Д. Д. Брежнева и Н. В. Турбина, время опыления отражается на характере исследования признаков и гибридном потомстве и, следовательно, быть не безразлично.

² Для стерилизации пинцета его обмакивают в спирт.

При подвязывании этикетки надо следить за тем, чтобы ниткой не разрезать веточки, на которой находятся опыленные цветки. Для этого надо привязывать этикетку не туго, но и не очень свободно, чтобы она не свалилась.

Подвязывать этикетку надо под последним из опыленных цветков или под соцветием (если цветки собраны в соцветии). Над этикеткой не должно быть ни одного цветка, опыленного какой-либо другой пыльцой, кроме заданной.

Опыленные цветки вместе с этикеткой помещают под изолятор, который надевается сразу же за привязыванием этикетки. Мы описали наиболее удобный способ этикетирования, но возможны и другие способы.

Изоляторы для изоляции опыленных цветков употребляются более удобной формы по данному объекту. Соцветия лука, салата и пр. удобно изолировать мешочными изоляторами, а цветочные кисти (капуста, свекла и пр.) иногда удобнее изолировать не мешочными изоляторами, а рукавами. Устройство изолятора этого типа описывается в следующей главе «Техника селекции» в разделе об изоляции растений.

Наиболее часто для изоляции скрещенных цветков употребляются изоляторы, сделанные из пергамента или марли — в два слоя.

Пергаментные изоляторы, как плотные и плохо пропускающие воздух, надо скоро снимать, как только начнут разрастаться завязи опыленных искусственно цветков. Марлевые изоляторы можно оставлять на соцветиях до созревания семян.

Работы над цветками и плодами после скрещивания

Кроме уже указанного выше раскрытия изоляторов, сделанных из плотного материала, со скрещенными растениями делаются следующие работы: 1) ревизии результатов опыления, 2) съём плодов, полученных от скрещивания и 3) выделение гибридных семян.

При ревизии, которая обычно приурочивается к раскрытию изоляторов, подсчитывается число удачных скрещиваний. Если окажется, что процент удачи мал, и если еще не упущено время для скрещивания, надо дополнительно сделать новые скрещивания для данной комбинации.

Когда созревают плоды, образовавшиеся из скрещенных цветков, их осторожно снимают, не допуская осыпания семян у осыпающихся культур, и с той же этикеткой, которая привязана под соцветием или на кисти данного растения, переносят в помещение, где и вынимают семена из собранных плодов. Гибридные семена добываются осторожно, дабы не повредить их, вручную, очищаются от сора и просушиваются, после чего складываются в приготовленные пакеты, вместе с этикеткой. Кроме того, на пакете пишется то же, что написано на этикетке. Таким образом, семена хранятся под двумя одинаковыми этикетками.

В силу высокой ценности гибридных семян их надо беречь от порчи грызунами, другими вредителями, сыростью и пр.

Хранение хорошо просушенных гибридных семян поэтому удобно осуществлять в металлических коробках, в которые складываются пакеты с семенами. Коробки ставят в сухое, теплое помещение.

Полученные гибридные семена заносятся в каталоги скрещиваний, в которых отражается как название комбинаций, так и место их хранения для того, чтобы их без труда можно было бы отыскать при первой необходимости.

Отбор среди гибридов

Полученные от скрещивания гибридные семена высевают для отбора среди гибридов.

Иногда уже F_1 делает возможным отбор, если оно разнородно. В селекциях многолетних перекрестноопылителей в разнородном F_1 уже делают отбор и вегетативно размножают отобранные растения.

У подавляющего большинства овощных растений, являющихся однолетниками или двухлетниками, в первом поколении отбора не делают, а обмоловив семена с гибридов F_1 , просто пересевают их и начинают отбор в F_2 . Здесь отбираются в качестве элитных растений гибриды с задуманной комбинацией родительских признаков, или наиболее близкие к таким комбинациям.

Если, кроме задуманных комбинаций, в F_2 обнаруживаются другие хозяйственно-ценные формы, их также отбирают на племя. Отобранные элитные растения-гибриды далее размножают, применяя в зависимости от способа опыления индивидуальный или какой-либо семейственный отбор.

Техника применения отбора к гибридной исходной популяции подробно описана нами в главе «Методы отбора».

При выборе из F_2 или иной генерации элитных растений требуется очень тщательный анализ растений; нередко прибегают к подробному описанию гибридов, что важно также и для сохранения истории гибридного сорта, сведения о которой могут пригодиться при позднейших работах по гибридизации.

Браковка первых гибридных поколений

При синтетической селекции на скороспелость академик Т. Д. Лысенко рекомендует делать выбраковку целых первых поколений, не обещающих дать перспективные по скороспелости формы. Из числа одноименных (одной и той же комбинации или разных, но с одним направлением на скороспелость) первых гибридных поколений, по Лысенко, следует выбраковывать те, которые сравнительно более позднеспелы, нежели другие.

Такой прием Т. Д. Лысенко основывает на весьма частом факте отсутствия в F_2 и последующих генерациях форм более скороспелых, чем F_1 . Поэтому ждать, что F_2 будут более скороспелые формы, чем F_1 не следует, и можно с большой долей вероятности отказаться от тех F_2 , которые посредственны по скороспелости, и продолжать работу лишь с самыми скороспелыми первыми гибридными генерациями.

Воспитание гибридных растений

Вернемся к первому пункту теории гибридизации И. В. Мичурина. Напомним, что, по И. В. Мичурину, гибрид есть комбинация качеств родителей, развитию которых благоприятствовала среда в самой ранней стадии роста гибрида.

Отсюда, для формирования гибридных растений с нужным нам сочетанием признаков родителей, надо подставить такие условия воспитания, при которых бы гибрид формировался в нужном для нас направлении.

У самого Мичурина мы встречаем указание на недопустимость богатых органическими веществами почв для воспитания гибридов, при селекции на выносливость. Напротив, «тучные» почвы благоприятствуют преобладанию «культурных» признаков в формирующемся гибриде, в ущерб выносливости.

Далее, Мичурин (для гибридов плодовых растений), при селекции на выносливость не рекомендует внесение удобрений под гибриды до их плодоношения. Внесение удобрений на первых этапах роста гибридов ве-

дет к развитию тех же культурных признаков, в ущерб выносливости. Естественно, что задаваясь целью вывести засухоустойчивый сорт путем гибридизации, нельзя обильно поливать гибриды.

При назначении условий воспитания гибридных растений надо учитывать современные знания физиологии растения, соответственно с замыслом облика и свойств нового сорта, регулируя его жизнь на первых порах развития соответствующей агротехникой.

Вопрос воспитания гибридных растений более или менее подробно разработан в селекции плодовых растений. Селекция же овощных растений пока не уделяла этому важному участку работы должного внимания и в настоящее время этот вопрос находится еще в экспериментальной проработке.

ГЛАВА IV

ТЕХНИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ

Главные особенности селекционной агротехники

В целом агротехника селекционных растений сходна с агротехникой, применяемой для продовольственной культуры овощных растений, отличаясь от последней лишь в деталях, связанных с чисто селекционными работами. Это и понятно, ибо, работая над выведением сорта, селекционер предназначает его для обычных условий культуры, или, по крайней мере, очень сходных и, естественно, старается воспитать свой сорт в обстановке, близкой к той, с которой ему придется столкнуться по выходе с селекционной станции—в производстве.

В связи с необходимостью постоянных сравнений и оценок, которым подвергаются селекционные растения, можно отметить три главных особенности селекционной агротехники:

- 1) одновременность проведения тех или иных агротехнических приемов и, наоборот, недопустимость растягивания их;
- 2) однородность применения агротехнических приемов для всех растений, сравниваемых между собой;
- 3) тщательность в использовании любых агротехнических приемов.

Три указанные особенности селекционной агротехники являются прямо таки постулатами в селекции, которые нельзя забывать ни на минуту, проектируя или применяя агротехнику для селекционных растений.

Таким образом, если проводится какая-либо агротехническая работа, например, пасынкование томата, то все сравниваемые посевы томатов должны пасынковаться в один и тот же день, одним и тем же способом и возможно тщательно. Понятно, что если пасынкование (или любую другую работу) растянуть на несколько дней и делать разными способами (например, выщипывать пасынки руками и вырезать их ножом), можно только одним этим несоблюдением трех основных постулатов селекционной агротехники поставить растения в несравнимые условия.

Распределение земель и воздуха

Селекционные станции обычно придерживаются овощных семеноводческих севооборотов. Наиболее распространены семипольные севообороты. В семипольном семеноводческом севообороте культуры по полям распределяются следующим образом:

1-е поле травы 1-го года; 2-е поле травы 2-го года; 3-е поле капусты

1-го и 2-го года; 4-е поле огурцы, томаты; 5-е поле корнеплоды 1-го и 2-го года; 6-е поле бобовые; 7-е поле яровые с подсевом трав.

Возможна некоторая передвижка культур по полям. Иногда по пласту трав сеют огурцы и другие тыквенные. Корнеплоды 1-го года жизни можно поместить на 4-м поле по минеральному удобрению.

Салат и шпинат идут по 4-му полю. Перец и баклажаны сажают вместе с томатами. Ранние сорта капусты следует помещать на 4-м поле, если органическое удобрение на 3-м поле внесено в виде неперепревшего навоза. Если вместо навоза внесен перегной, то ранние сорта капусты, а также шпинат и салат удобнее поместить на 3-м поле.

Ввиду часто колеблющихся размеров площадей под культурами и сортами, на селекционных станциях всегда существуют значительные земельные площади вне севооборотов, т. е. запольные клинья. Возможно также размещать селекционные растения и в севооборотах без трав.

Множество мелких образцов, часто нуждается в изоляции друг от друга. Отсюда, устройство постоянных или временных изоляторов (изолированных участков), где также невозможно соблюсти севооборот.

Таким образом, в севообороте укладываются основные селекционные посевы (сортоиспытание, конкурсные испытания, размножение элиты и суперэлиты), и часть подсобных работ выносятся за севооборот.

Деление земли между культурами и сортами не вызывает столько трудностей, как деление «воздуха». Территориально ограниченные селекционные станции постоянно тщательно планируют воздух, дабы наиболее эффективно использовать территорию с точки зрения изоляции сортов и культур, которые нельзя допустить к перепылению.

Редко распределение воздуха между посевами является главным мотивом в распределении земель.

Планы посева и посадок, посевные ведомости

Окончательно распределив земли и воздух между культурами, работники селекционной станции приступают к составлению планов посевов и посадок и посевных ведомостей.

План посева и посадок представляет из себя точное отражение того, что будет в действительности на данном участке площади.

В плане посева и посадок намечается место для каждого сорта, образца; напоятся дорожки и дороги, распределение повторностей и т. д. Одним словом, на бумаге предусматривается все до мелочей, что будет затем осуществлено на площади.

Составление плана посева и посадок—очень ответственная работа. Совершенно не допускается отступление от плана во время размещения образцов в действительности. Надо помнить, что тысячи и десятки тысяч образцов, с которыми ежегодно работает селекционер, нельзя перемещать во время посева. Они должны уместиться точно на те места, которые предопределены для них планом посева и посадок. Если этого не будет, произойдет путаница, смешение сортов и образцов, а это совершенно недопустимо.

Поэтому, составляя план посева и посадок, селекционер должен ясно представлять себе участок, который он планирует, и распределять по нему образцы и сорта так, чтобы потом, когда при посеве план придется переносить в действительность, не вышло бы каких-либо недоразумений.

Посевные ведомости делаются в качестве вспомогательного приложения к плану посева и посадок. Если на сравнительно небольшом занимаемом участке будет высеяно очень много образцов (например, посев коллекций), то вписывать их в план посева и посадок неудобно. Тогда со-

ставляются посевные ведомости, представляющие из себя списки сортов или образцов, высеваемых на одинаковых делянках. Порядковое расположение образцов в посевной ведомости предопределяет порядковое расположение их на площади. Если делянки для образцов, занесенных в посевную ведомость, не одинаковы, это отмечается уже в самой ведомости и при посеве не меняется.

Ниже приводим образец формы посевной ведомости, принятой для бобовых культур в Сибирском институте зернового хозяйства, в гор. Омске.

№№ делянок	№ ката-лога	№ сорта или комбинации	Число высеванных зерен	Число рядков или площ. делянки	Время посева	Всходы	
						начало (10%)	полные (50%)

В зависимости от культур форма посевной ведомости может быть несколько иной.

Подготовка семян к посеву

Намеченные к посеву, планом посева и посадок семена до выхода в поле должны быть подготовлены. Подготовка семян к посеву разнохарактерна. Мы укажем здесь на наиболее частые виды подготовки семян к посеву.

До посева все предназначенные к севу семена должны быть очищены от мусора и отсортированы. Должно быть сделано протравливание семян ядами (сулема, формалин) для семян растений, поражаемых карантинными или распространенными в данной местности болезнями и вредителями.

Должно заранее, до посева, разделить семена, рассыпав их по разным пакетам там, где оставляется страховой фонд семян (например, при работе методом половинок). Также заранее делается разделение семян на повторности (в конкурсных испытаниях, сортоиспытаниях и пр.). Семенной материал для каждой повторности должен ко времени посева находиться в отдельном пакете, чтобы не развешивать и измерять семена во время сева, когда этим заниматься будет уже некогда.

Намеченные к яровизации или проращиванию семена также уже к посеву должны быть прояровизированы или пророщены.

Этикетки

Наряду с подготовкой к посеву семян, должны быть заготовлены и написаны этикетки для всех образцов, намеченных в планах посева и посадок. Писать этикетки во время сева не следует, ибо эта медленная работа отнимает много времени тогда, когда оно особенно драгоценно, и поставит посев под угрозу невыполнения 1-й заповеди селекционной агротехники—одновременности посева сравниваемых растений.

Этикетки делаются из сухого дерева и покрываются белилами. Для овощных растений принято два типа этикеток: «полевые» и «парниковые».

Полевые этикетки устанавливаются в поле, а парниковые—в парниках или в посевных ящиках при посеве или пикировке селекционных растений в ящиках, парниках или рассадниках.

Полевые этикетки делаются размером: 60—70 см длины, 4—6 см ширины и 1—1,5 см толщины.

Парниковые этикетки делаются размером 20—25 см длины, 2—3 см ширины и 0,25—0,5 см толщины.

Один из концов гладко выструганной дощечки указанных размеров заостряется.

Этим острием этикетка забивается или втыкается в землю. Этикетки заблаговременно заготавливаются для каждого образца семян и связываются небольшими пучками (по 10—20 штук вместе) по номерам, чтобы при посеве легко было отыскать нужные этикетки.

Надписи делаются на этикетках разные. Мы считаем за лучшее придерживаться подробных надписей на этикетках, дабы в любое время не разыскивая нужный номер в журнале или плане, знать его название и происхождение. Однако нанесение на этикетки названий сортов или сведений о их происхождении отнимает много времени. Поэтому часто ограничиваются написанием на этикетках лишь порядковых номеров, соответственно плану посева и посадок, и в случае необходимости установить название или происхождение того или иного образца, отыскивают всякий раз его по каталогам.

При конкурсных испытаниях и сортоиспытаниях, кроме названий сортов, на этикетках римской цифрой указывается номер повторности. Надписи на этикетках делаются черной несмывающейся краской или простым карандашом.

Обработка почвы и удобрения

Обработка почвы под селекционные посева делается так же, как и под продовольственную культуру тех же растений. Обычно осенью делается глубокая зяблевая вспашка. Весной делается раннее боронование в 2 следа, а затем либо культивация, либо перепахка, в зависимости от принятой в данном районе агротехники тех или других культур.

Органическое удобрение под ранние культуры вывозят на поля с осени и тогда же запахивают.

Если вывозить органические удобрения рано и оставлять их на долгое время на поле незаделанными, создается неровность условий для будущих посевов. Там, где подолгу лежат кучки навоза или перегноя, образуются пятна переудобренной земли, что и создает пестроту поля, а мы уже знаем, что необходимо для сравниваемых между собой селекционных посевов создавать возможно однородные условия.

Перед посевом поля тщательно боронуются, вручную выравнивается рельеф участка, если он неровен, и участки размаркерываются ручными или конным маркером, в строгом соответствии с планом посева и посадки. Маркеровка проводится очень тщательно. На участке нарезаются дорожки, межи, намечаются яруса, повторности и делайки — в общем маркеровка представляет собой точное воспроизведение на площади всего запроектованного в плане посева и посадки.

Площади питания

Если овощевод-агротехник при назначении расстояний для растений исходит из задачи получения максимального урожая с единицы земельной площади, селекционер, по крайней мере на первых стадиях работ по выведению сорта, считается с совершенно другими предпосылками.

Для селекционера важно разместить свои растения так, чтобы они не угнетали друг друга и имели возможность выявить все свои особенности

Далее, работы по наблюдениям и отборам требуют создания удобств для работающего. Если, допустим, плети разных растений тыквы переплетутся так, что трудно установить их принадлежность к тому или другому растению, — это сильно затруднит работу селекционера над данными растениями. Отсюда, в селекционной агротехнике, как правило, применяются большие расстояния между растениями, нежели в агротехнике продовольственных овощей. Только на последних стадиях работы по выведению сортов, когда устраиваются сортоиспытания, назначаются расстояния, принятые в продовольственной агротехнике. Всякий сорт выводится для производства и поэтому в сортоиспытаниях его ставят в те же условия, которые он встретит в производстве, по выходе с селекционной станции.

Ограничимся только одним примером, чтобы показать разницу в площадях питания в селекционной работе и в продовольственной агротехнике. Огурцы в продовольственных посевах размещают на расстоянии 90×10 см (или 70×10 см для короткоплетистых сортов). В селекционных работах, связанных с индивидуальными наблюдениями, те же огурцы размещают друг от друга на 100×100 см.

Сроки посева

Сроки посева, также как и другие детали агротехники, в селекционной работе подчиняются требованию обеспечения оптимальных условий для растений, при которых они могут выявить все свои возможности.

В селекции применяются самые разные сроки посева в зависимости от назначения посева. Для того, чтобы растения достигли к требуемому времени определенной фазы развития, рассчитывается время посева, исходя из скороспелости данного растения. В ряде случаев (например, при определении морозоустойчивости сортов) делаются очень ранние, т. е. «провокационные» посева, имеющие целью поставить испытываемые растения в неблагоприятную обстановку.

В общем все сравниваемые растения, в какое бы время ни был назначен их посев, должны высеваться одновременно — в один и тот же день, в крайнем случае, допуская растяжку сева на два дня, но не более.

Способы посева

В селекционной агротехнике практикуются рядовой и гнездовой способы посева.

Рядовой посев проще, но не экономен. Часто селекционных семян бывает мало (например, при посеве инцухт-линий или гибридных поколений) и требуется экономить семена. Тогда более удобным оказывается гнездовой посев. Кроме того, квадратно-гнездовой способ посева облегчает применение механизации в послепосевной обработке почвы между гнездами.

Рядовой посев делается сеялками или вручную по намеченным бороздкам; вручную же делается и заделка семян в бороздках.

Гнездовой посев делается чаще вручную. Для этого участок тщательно маркеруется и на намеченных местах устраиваются небольшие лунки — гнезда, в которые укладывается на принятую для данной культуры глубину по 2—3 семечка. Семена в лунке раскладываются аккуратно, так чтобы они находились в разных частях лунки, дабы всходы не мешали друг другу, не перепутывались и при прореживании ненужные можно было бы легко удалить, не повреждая остающихся в лунке. Таким образом, семена надо разложить в лунки на возможно широких расстояниях друг от друга.

Заделка лунок с семенами делается вручную, осторожно, чтобы не нарушать расположения в них семян. Для этого, лунки сверху присыпают (закрывают) землей или перегноем. Перегной для заделки лунок предпочтительнее, чем любая земля, ибо ему не свойственно заплывание.

Способы прореживания

На первых стадиях селекционных работ находят применение так называемые объективные способы прореживания. В конечных стадиях селекционного процесса принято переходить на субъективное прореживание, применяемое в овощеводстве, когда оставляются, приблизительно на заданных расстояниях, лучшие растения, с точки зрения прореживающих. При выращивании гибридных поколений совершенно недопустим такой субъективный способ прореживания.

Ведь прореживающей работнице может не понравиться какой-либо один тип комбинации признаков и она выдернет все такие растения. Например, если F_2 будут зеленолистные и краснелистные растения салата, при субъективном прореживании возможно уничтожение всех красных или, наоборот, всех зеленых. Все будет зависеть от вкуса работницы. В результате окажется, что в F_2 расщепления обнаружить не удастся, вследствие оставления только одного типа растений.

Во избежание субъективизма применяются т. н. объективные способы прореживания. При рядковом посеве объективное прореживание делается следующим образом. Изготавливается шаблон-рейка с ясно нанесенными на ней делениями. Деления устраиваются на таких расстояниях друг от друга, на каких должны оставаться растения после прореживания. При прореживании рейка с делениями укладывается вдоль ряда растений и прореживающий выдергивает все растения, кроме тех местоположения которых совпадают с делениями рейки. В случае отсутствия растения на том месте, где находится деление рейки, оставляют ближайшее к нему.

При гнездовом посеве объективное прореживание делается иначе. Здесь оставляют всегда какое-либо крайнее в лунке растение, но не среднее. Срединные растения находятся в худших условиях, чем крайние, имеющие возможность использовать своими корешками большее пространство, нежели срединные растения. Из крайних растений оставляют во всех лунках одно растение, предварительно условившись какое (правое или левое). Если решено оставлять правое, то во всех лунках оставляют правое крайнее растение. Если решено оставлять левое растение, то также во всех лунках оставляется лишь левое крайнее растение.

Прореживание на окончательные расстояния не делают сразу, а чаще всего в два приема. При этом в первый раз в лунке оставляют по 2 растения, а затем осторожно выдергивают лишнее, оставляя только одно предварительно обусловленное.

При рядовом посеве также сначала прореживают на более коротких расстояниях, а при окончательном прореживании осторожно, стараясь не повредить остающиеся растения, удаляют все лишние, не совпадающие с делениями шаблона.

Уход за селекционными растениями

Уход за селекционными посевами содержит те же агрономические приемы, которые приняты и для продовольственного овощеводства.

Отличие селекционной агротехники, как уже указывалось ранее, заключается лишь в непреклонном соблюдении трех основных правил

одновременности, однородности и тщательности во всех агротехнических операциях, будь то полка, рыхление, полив или какой-либо другой агротехнический прием.

Выгонка рассады

Некоторые культуры на севере приходится предварительно выращивать в парниках или рассадниках (томат, баклажаны, перец, капусту и др.). В общих чертах, выгонка рассады для селекционных целей сходна с выгонкой рассады для продовольственного овощеводства, и мы здесь отметим только специфические селекционные работы.

Набивку земли в посевные ящики, парники или рассадники, куда будет впоследствии сделан посев селекционных семян, принято делать за 10 дней до посева, в расчете на то, что к этому времени семена сорняков или случайно попавшие семена культурных растений успеют прорасти. Перед самым посевом все всходы выпалываются и, таким образом, селекционные семена попадают в относительно чистую от засорителей землю.

Сроки посева для рассады почти всегда совпадают со временем посева семян для обычной (неселекционной) рассады. Пожалуй, только иногда посев селекционных семян делают несколько позднее. Так, для томатов (особенно ранних) посев делается на неделю позднее, чем посев томатов для продовольственных целей. Это связано с тем, чтобы получить к моменту высадки в грунт рассаду еще не цветущую, ибо при высадке цветущей рассады обычно наблюдается опадение цветков на 1-й кисти и даже целых кистей. Понятно, что в селекции скороспелых томатов нельзя допускать опадение первых плодовых кистей, ибо нельзя будет сделать правильной оценки по скороспелости у растений с опавшей 1-й кистью.

Для селекционных растений в парниках и рассадниках даются более широкие расстояния, чем для продовольственных растений. Так, томаты в овощеводстве размещают 10×8 см и даже 8×8 см. В селекции для тех же томатов дают площади питания в парниках 10×10 см и даже 15×15 см, дабы растения не угнетали друг друга и находились в оптимальных условиях, позволяющих им выявить свои особенности. Для селекционных растений особенно рационально применение торфоперегнойных горшочков, т. к. горшочная рассада при пересадке не переболевает.

Хранение элитных растений

Хранение семенников элиты следует проводить в хранилищах лабазного типа, где в наших руках находится регулировка режима хранения. Хранение элиты в ямах, буртах и траншеях недопустимо. Во время закладки на хранение, а также в процессе хранения следует принимать все меры к тому, чтобы не смешать или не перепутать семенники разных сортов, линий или семей. Каждый образец хранится обязательно с этикеткой и разделяется от других посредством устройства перегородок.

Некоторые растения, как свекла и редька, допускают надписывание номеров на самих корнеплодах. Для этого карандашом, несильно вдавливая его в ткань корнеплода, надписывается номер сорта, семьи или образца.

Изоляция

В ряде случаев бывает необходимым не допускать перекрестное опыление между различными группами растений.

Так, при работах семейственным отбором с отдельной высадкой эли-

ты, надо изолировать друг от друга семьи. При размножении элиты ее посевы должны быть изолированы от всех других посевов той же культуры и т. д. и т. п.

Для изоляции посевов от нежелательного переопыления с другими растениями служат четыре способа изоляции:

1) пространственная изоляция, 2) куртинная изоляция, 3) изоляция во времени и 4) искусственная изоляция.

Пространственная изоляция — наиболее часто применяющийся способ изоляции для групп растений. Этот способ представляет собой территориальное удаление изолируемых посевов друг от друга (изоляция расстоянием).

Насекомые, являющиеся агентами перекрестного опыления у большинства овощных растений, могут перелетать на большие расстояния.

Так, пчеловоды наблюдали, что пчелы в поисках за взятком могут перелетать на расстояние 5—6 километров.

Считается достаточной изоляция расстоянием 2 километра. Это расстояние узаконено для семеноводческих посевов и размножения элиты. При расстоянии два километра возможность переопыления между изолированными сортами ничтожна и ей можно пренебречь.

Для изоляции небольших групп растений возможно сократить расстояние между ними. Гораздо больше шансов на переопыление между большими массивами, нежели между небольшими группами растений (семьями, образцами коллекций). Поэтому, для изоляции мелких групп допускают меньшее расстояние. Так, семьи можно изолировать расстоянием в 700—800 метров.

Куртинная изоляция — является некоторой разновидностью пространственной изоляции. Если пространство между изолируемыми посевами пересечено какими-либо куртинами (леса, парки, строения, возвышенности), можно сократить расстояние между посевами.

Куртины можно создавать и искусственным путем, высевая между изолируемыми посевами какие-либо высокорослые растения. Куртинная изоляция удобна для изоляции мелких групп растений, которых всегда много на селекционных станциях, ибо позволяет располагать их неподалеку друг от друга и этим достигается удобство наблюдения за ними.

Изоляция во времени — достигается подбором растений, цветущих в разное время (например, в разные годы) или регулировкой сроков посева.

Искусственная изоляция. Этот вид изоляции применяется для изоляции одиночных или немногих растений посредством специально изготовляе-

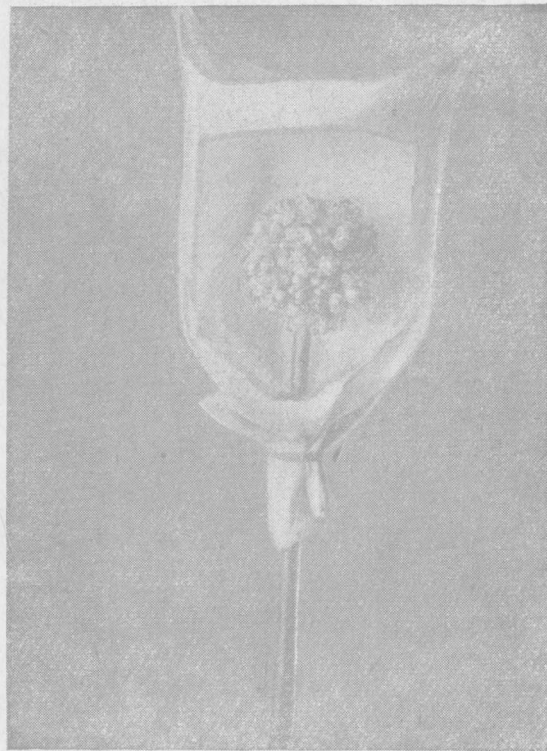


Рис. 17. Изолятор для частей растений (разрез)

мых изоляторов. Часто изолируют не все растение, а только отдельные ветви или соцветия на нем.

Для изоляции частей растений применяются маленькие изоляторы (мешочного типа, рукава), изготовляемые из какого-либо изолирующего от чужой пыльцы материала.

Мелкие изоляторы надеваются на те части растения, которые надо изолировать, и завязываются так плотно, чтобы насекомые не смогли пробраться в какую-нибудь щель между изоляторами и изолируемой частью растения.

Тип мелкого изолятора показан на рис. 17. Материалом для изготовления мелких изоляторов служат пергамент или марля — последняя, в силу большой пористости, складывается и сшивается в два слоя.

Для изоляции целых растений применяют большие изоляторы, закрывающие все изолируемые растения. Наиболее распространены следующие пять систем больших изоляторов.

1) *Изолятор ящичный.*

Над изолируемым растением устраивается каркас прямоугольного сечения, из деревянных планок. Каркас обтягивается плотно изоляционным материалом, нижние концы которого забрасываются землей (см. рис. 18). Этот изолятор конструктивно прост, но имеет два главных недостатка: полив растения приходится делать посредством увлажнения земли вокруг изолятора и наблюдения за растением приходится вести через толщу изолирующего материала.

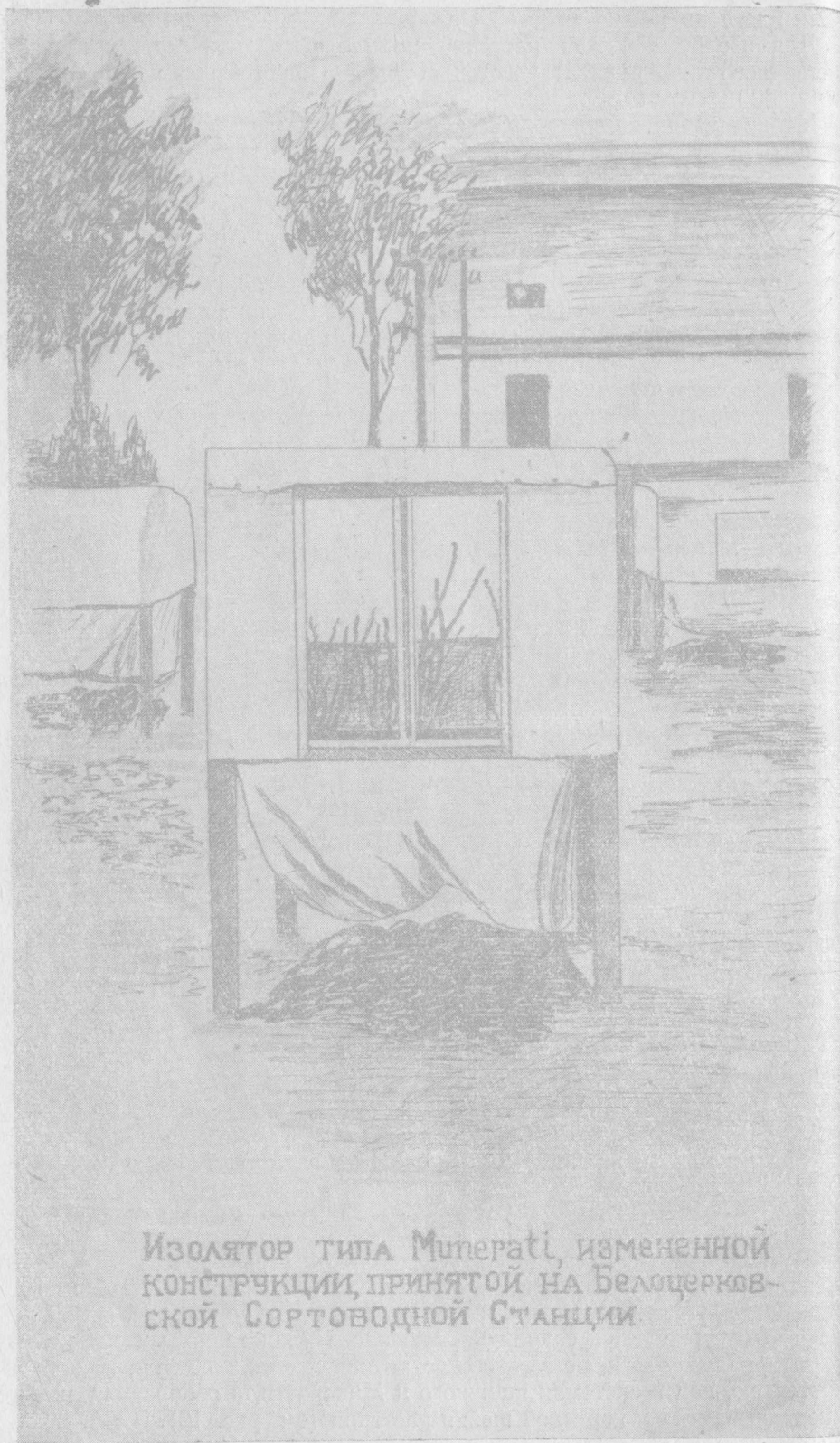
2) *Изолятор ящичный Минератти.*

Этот изолятор более усовершенствован, нежели ящичный изолятор. В верхней части его устраивается слюдяное окошечко для наблюдения за изолированным растением. В нижней части устраивается рукав, через который можно поливать растения под корень. Рукав всегда завязан и развязывается лишь для поливки.

3) *Изолятор Белоцерковской селекционной станции.* Этот изолятор более экономичный, нежели два предыдущих. Его каркас, так же как и двух предыдущих изоляторов, имеет четырехугольное сечение. В верхней части его устраивается слюдяное окошечко. Нижние концы изоляционного материала, обтягивающего каркас, не опускаются до земли и не засыпаются ею, как в системах ящичного и Минератти, а собираются вместе и подвязываются у корневой шейки растения (см. рис. 19).



Рис. 18. Изолятор ящичный.



Изолятор типа Minerat, измененной конструкции, принятой на Белоцерковской Сортоводной Станции

Рис. 19. Изолятор Белоцерковский.

Поливка делается прямо под корень растения. Будучи более экономичным, нежели другие вышеописанные изоляторы, Белоцерковский изолятор имеет один важный дефект—корневая шейка растения не защищена от вредителей.

4) *Изолятор с округлым сечением.* Этот изолятор отличается от изолятора Минератти лишь округлым сечением. Будучи еще более экономичным (при округлом сечении тратится меньше изоляционного материала), он сохраняет все недостатки изолятора Минератти.

5) *Изолятор с округлым сечением (усовершенствованный).* — Отличается от Белоцерковского изолятора только округлым сечением, вследствие чего требует меньше изоляционного материала, нежели изолятор Белоцерковской селекционной станции.

В овощных хозяйствах всегда имеются парники; свободные парниковые рамы можно также использовать для искусственной изоляции растений. Для этого они попарно устанавливаются над изолируемыми растениями и укрепляются.

Устанавливаются рамы подобно картам при устройстве карточного домика, прислоняя их друг к другу короткими сторонами. Просветы треугольного сечения, получившиеся между рамами, затягиваются изолирующим материалом. Такой изолятор очень удобен вследствие легкости наблюдения за изолированными растениями, но неудобен тем, что под ним бывает очень жарко.

Изоляционным материалом для больших изоляторов служит марля, натягиваемая в два слоя, бязь или иная неплотная материя.

Учет и оценка признаков

В практической селекционной работе с учетом и оценкой признаков приходится сталкиваться на каждом шагу. Изучается ли исходный материал, оцениваются ли линии или семьи отборов, осуществляется ли отбор элит, размножаются ли уже готовые сорта—неизбежно оценка растений делается посредством оценки и учета признаков. Другого критерия оценки селекционной работы на всех её стадиях нет.

Постараемся осветить общие принципы, на которых строится оценка и учет признаков.

Разнообразные методы учета признаков можно подразделить на две группы: 1) методы субъективные и 2) методы объективные.

С помощью первых оцениваются такие качественные признаки, как вкус, цвет, аромат и др.

Объективные способы служат для оценки главным образом количественных признаков (число листьев, число плодов, кистей, зерен и пр.), величина различных частей растения, форма и пр.).

Всюду в оценке признаков нужно стремиться к нахождению возможно объективных способов учета, что необходимо для преемственности работы, взаимопонимания и унификации обозначений признаков.

По пути объективизации совершенствуются методы оценки признаков, к рассмотрению которых мы непосредственно переходим.

Оценка окраски

Окраска (или цвет) различных частей растений (плодов, листьев, цветов, стеблей и пр.) принадлежит к признакам, не поддающимся пока точному объективному учету.

Попыткой объективизировать оценку окраски является введение шкал окрасок.

Существует целый ряд шкал цветов (В. Оствальда, Ригдвей, Кленшик и Валлет, Бенари и др.). Все они построены по общему принципу. Образцы различных тонов основных цветов спектра расположены в каком-либо порядке и обозначены условными знаками¹.

Сопоставляя оцениваемую часть растения с образцами шкалы, вы обозначаете ее тем условным знаком, который поставлен возле образца окраски, совпавшим с окраской оцениваемой части растения.

По этому короткому обозначению любой другой селекционер, взяв в руки соответствующую шкалу, всегда в состоянии определить, на какой цвет вы указываете. Пользование шкалами цветов избавляет от измышления не всегда понятных другому лицу словесных обозначений окраски и делает доступной проверку вашей оценки для других.

В настоящее время наиболее распространена шкала В. Оствальда. Поэтому лучше всего пользоваться ею. В этой шкале цвета спектра изображены на отдельных таблицах, где в виде клеточек, окрашенных в разные тона, даны оттенки основного цвета. Клеточки оттенков имеют двойное обозначение (буквами латинского алфавита и арабскими цифрами). Листы обозначены римскими цифрами. Сопоставив окраску данной части растения со шкалой и найдя подходящий тон на той или иной цветовой таблице, записывают номер таблицы и обозначение совпавшего квадрата. По этим условным обозначениям всякий другой селекционер, найдя по шкале соответствующий квадратик, имеет возможность ясно представить себе, о какой окраске идет речь.

Поскольку шкала Оствальда вещь дорогая и может быть легко испорчена частым сравнением с ней растений, особенно в полевых условиях, нередко прибегают к устройству вспомогательных шкал, тона которых совпадают с тонами шкалы Оствальда. Такой вспомогательной шкалой пользуются для непосредственной оценки окраски растений, обозначая её тона теми же номерами и буквами, какие для тех же тонов даны в шкале Оствальда.

Еще более распространен в оценке окраски метод «живых стандартов». Для этого из числа самих оцениваемых растений выбираются отдельные растения, различающиеся по окраске. Эти растения сличаются со шкалой, а все прочие расцениваемые растения сравниваются с ними. Таким образом, несколько сличенных со шкалой растений служат в качестве стандартов для оценки всех других растений. При большом количестве оцениваемых растений живые стандарты надо возобновлять от времени до времени, ибо при завядании окраска их изменяется.

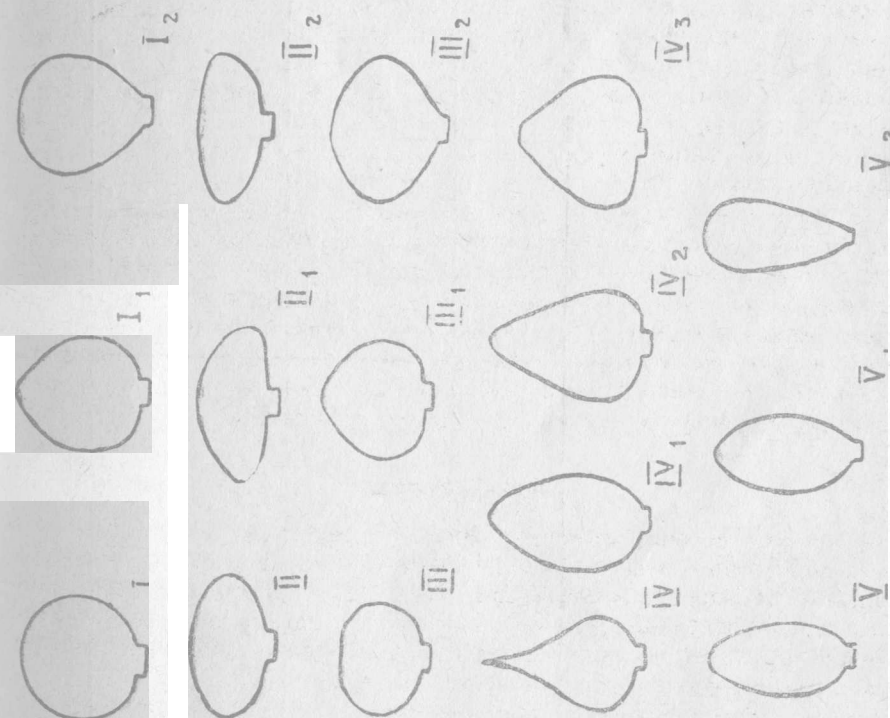
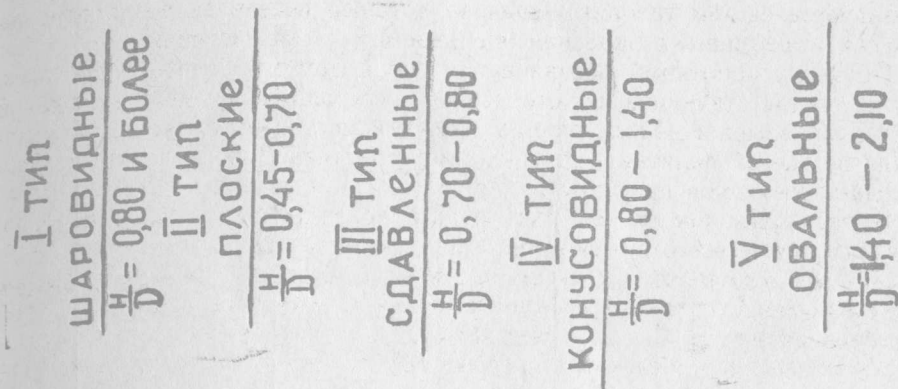
Оценка формы

Для оценки формы различных органов растений также применяют шкалы, на которых изображены различные типы формы, обозначенные условными обозначениями. На рис. 20 и 21 приводятся две такие шкалы. При определении формы какого-либо органа по шкале нужно указывать, по какой именно шкале сделана оценка, ибо разные селекционные станции пользуются разными шкалами.

Обычно и при расценке признака-формы устанавливаются живые стандарты, сличаемые со шкалой, по которым расцениваются все остальные растения.

Еще большая объективность достигается при оценке формы методом индексов или соотношений. При этом способе сначала измеряются (в см) длина и ширина данного органа, а затем определяется соотношение меж-

¹ В 1954 г. Академия Наук СССР издала «Шкалу цветов» А. С. Бондарцева.



20. Шкалы оценки признаков.

	УСЛОВНЫЙ СТАНДАРТ					СБЕГ ВНИЗ		СБЕГ ВВЕРХ		СБЕГ ВНИЗ И ВВЕРХ		ИНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ	
	1а	1в	1с	2а	2в	2с	3а	3в	3с	4а	4в	5а	5в
I ПЛОСКИЕ													
II ОКРУГЛО-ПЛОСКИЕ И ПЛОСКО-ОКРУГЛЫЕ													
III ОКРУГЛЫЕ													
IV ОВАЛЬНЫЕ													
V ПОЛУДЛИННЫЕ													
VI ДЛИННЫЕ													

Рис. 21. Шкалы оценки признаков.



Рис. 22. Шкала оценки признаков (кольцеватость у столовой свеклы).

ду ними, которое и есть индекс формы. Так, при определении формы корня или плода измеряют высоту и наибольший диаметр, затем высоту делят на диаметр, и в результате деления получают индекс формы. В ряде случаев метод индексов очень удобен для обозначения формы, но все же индекс приходится дополнять описанием или дополнительным определением полноты или сбежистости.

Учет количественных признаков

Эта группа признаков поддается наиболее объективной оценке при помощи обычных и специальных измерительных приборов. Длина, ширина, высота, толщина, вес и число тех или иных органов растения являются количественными признаками и оцениваются с помощью санти-

метров, штангенциркулей, весов и прямым подсчетом (число листьев, число зерен в бобе и пр.).

Для измерения неровных органов, например, изгибающихся стеблей (гороха) удобно пользоваться обычным портновским сантиметром. Для измерения ровных частей растения пользуются штангенциркулями и линейками.

В зависимости от величины той или иной части растений, ее вес определяется либо на больших чашечных весах, либо на точных технических и аналитических весах. Очень удобны пружинные весы без гирь, показывающие на циферблате вес груза.

Оценка анатомических признаков

Для оценки признаков внутреннего строения растений также используют шкалы (кольцеватость свеклы, рис. 22) и живые стандарты, соответственно приготавливаемые путем разрезания растений или их органов. Некоторые анатомические признаки оцениваются посредством увеличительных приборов (луп, бинокля, микроскопов). Так, например, величину клеток определяют путем подсчета их числа в поле зрения бинокля или микроскопа.

Оценка биологических и физиологических признаков

Различные биологические и физиологические признаки расцениваются разными способами. Иммуниет, устойчивость против болезней определяются опытом. Холодостойкость и засухоустойчивость тоже определяют опытом или помещают растения в камеры искусственного холода (холодостойчивость), или в камеры искусственной засухи (засухоустойчивость).

Необходимо использовать природную обстановку (засуха, морозы) для оценки таких признаков. Уцелевшие растения обычно расценивают по шкалам или баллам. Скороспелость и фазы развития оцениваются путем подсчета дней или недель между фазами развития растений.

Самофертильность, самостерильность, а также перекрестную стерильность и фертильность оценивают в специальных опытах по само- или взаимоопылению испытуемых растений. Мы не будем здесь подробно останавливаться на деталях оценки биологических и физиологических признаков, поскольку в разделе курса «Частная селекция» они приводятся по каждой культуре.

Учет химических признаков

Определение химических признаков делается путем химического анализа испытуемых частей растений.

Сухое вещество определяется посредством высушивания проб в сушильных шкафах. Пробы взвешиваются в воздушно-сухом состоянии, и затем после высушивания разница между этими двумя весами дает выход сухого вещества, обозначаемого обычно в процентах.

Сахара обычно определяют по Бертрану. Азот по Кьельдалю. Также путем химического анализа определяется кислотность и пр. Для определения сахаристости пользуются рефрактометром.

Вкус мало и неточно характеризуется данными химического анализа. Поэтому, для определения вкуса пользуются способом дегустации. Не только человек (дегустационная комиссия) пробует на вкус плоды, корнеплоды или другие части растений и выставляют, независимо один от

другого, балл оценки. Принята 5-бальная система для оценки вкуса дегустацией. Суммируя баллы, выставленные разными членами дегустационной комиссии, и деля сумму на число членов комиссии, выводят среднюю оценку. Вкус определяется по 5-ти основным его показателям: сладость, аромат, сочность, пряность, нежность. По каждому из перечисленных показателей вкуса выставляется свой балл.

Учет фаз развития при оценке признаков

В оценке тех или иных признаков важное значение имеет учет фаз развития растения.

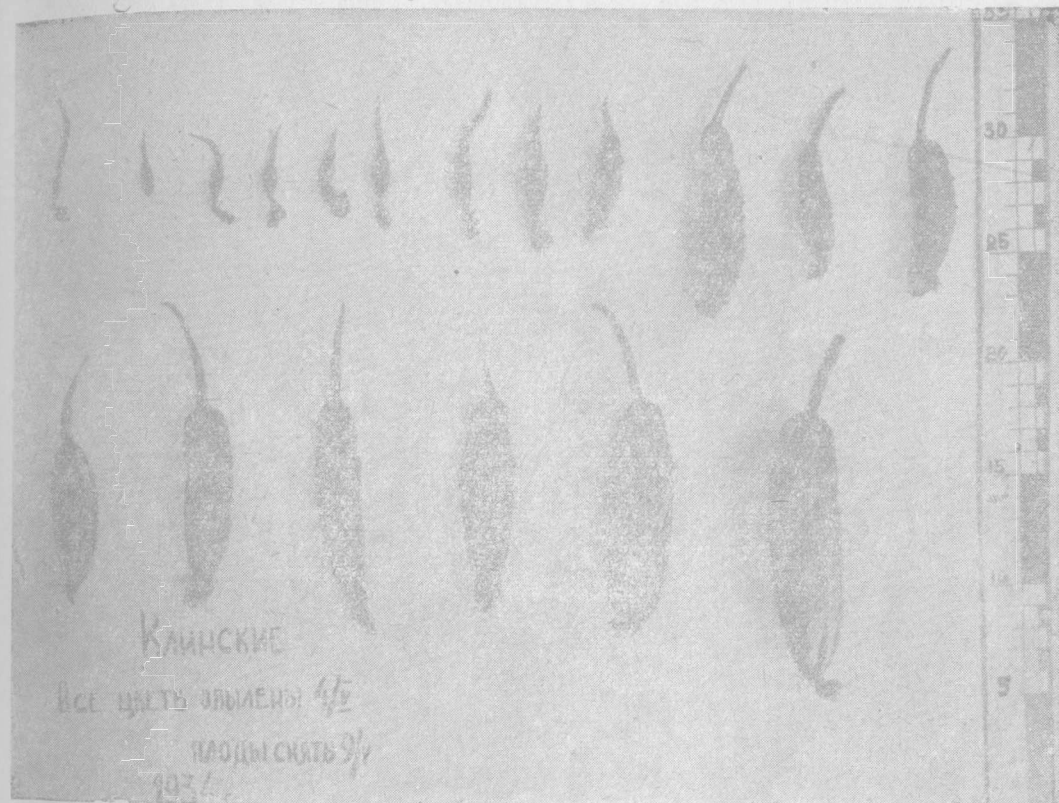
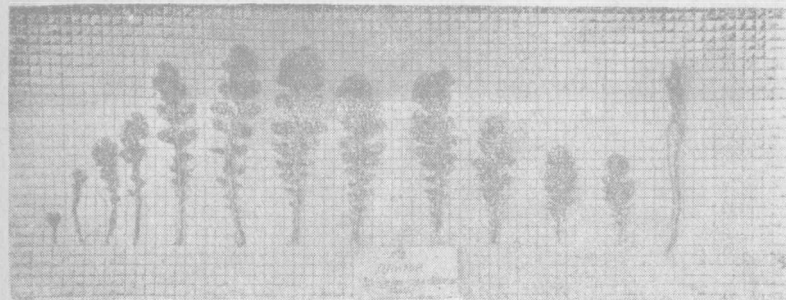
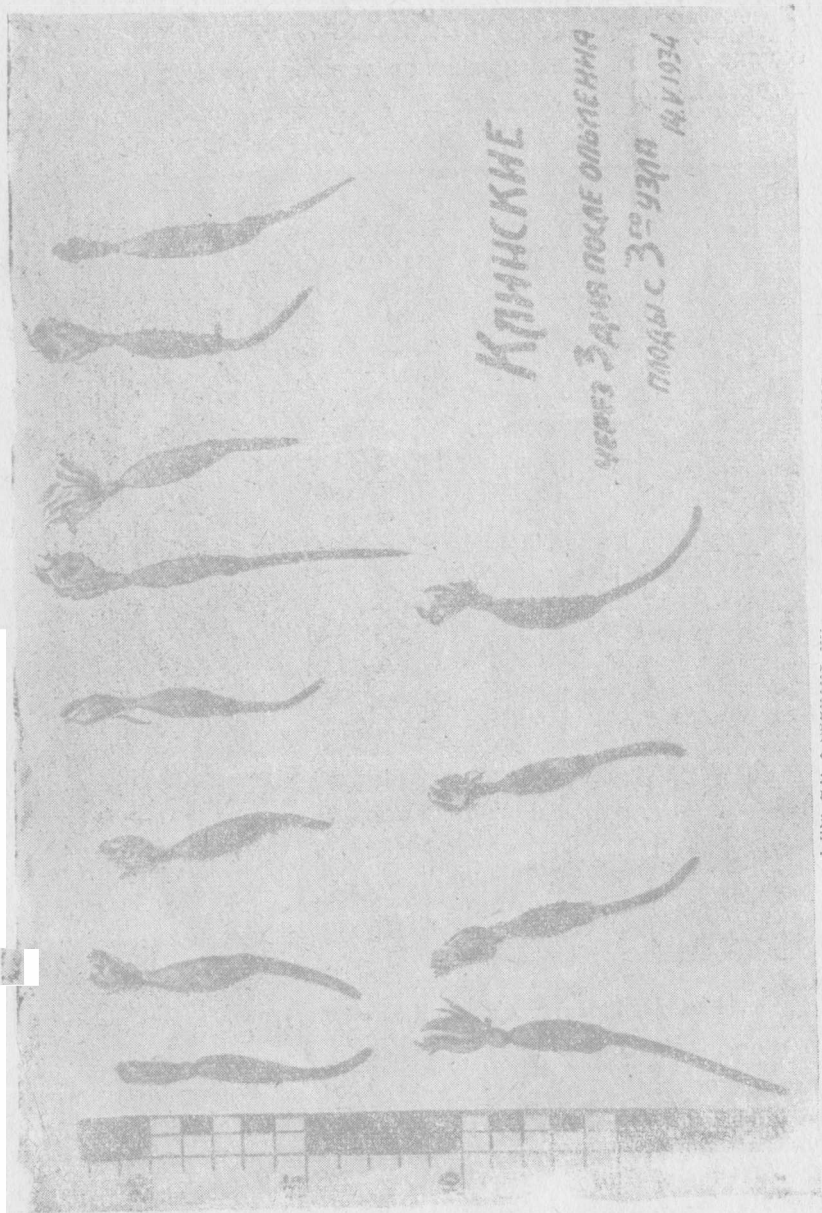


Рис. 23. Развитие плодов Клинских огурцов.

На рис. 23 изображены плоды Клинского огурца, развившиеся из цветков, опыленных в один и тот же день. Цветки для опыления были взяты в разных ярусах растений, в зависимости от готовности к опылению. Развитие завязей оказалось крайне неравномерным. В то время, как одни завязи успели превратиться в технически готовый зеленец, другие, к тому же сроку, только еще начали разрастаться. Естественно, очень трудно при таком случайном выборе цветков для опыления определить скорость развития завязи.

На рис. 24 показаны результаты того же опыта по определению скорости развития плода у Клинского огурца. Но в этом случае цветки для опыления все взяты только на 3-м ярусе растений. Как показывает фотография, скорость развития завязей почти одинакова во всех случаях.



25. Изменчивость листьев у *Raphanus*.

На рис. 25 изображены различные листья одного и того же растения *Raphanus*, подобранные в последовательном порядке их прикрепления к стеблю. Если бы мы захотели определить рассеченность листа (число долей) или размеры листа, то для каждого листа эти признаки имели бы свое выражение.

При определении вышеуказанных признаков, а также любых других обязательно надо указать о каком (по счету) листе, ярусе и пр. вы говорите. Наиболее точные наблюдения за развитием признаков растений — так наз. индивидуальные наблюдения — основаны на определении признаков для каждого вполне развитого органа растения.

Для краткости (в сортоиспытаниях) часто пользуются средними показателями по признаку, определяя математическим путем среднюю длину, ширину, рассеченность и др. признаки. При этом всегда надо иметь в виду, что за средними показателями кроется богатая индивидуальная изменчивость, раскрыть которую можно, наблюдая признаки по отдельным фазам развития растения, т. е. определяя их для каждого закончившего рост листа, плода или иного органа или части растения.

Нередко оказывается, что изменчивость какого-либо признака в ходе онтогенеза особи имеет большую амплитуду изменчивости, нежели при сравнении одинаковых органов у многочисленных особей.

ТЕХНИКА ПРОВЕДЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ

Посевы и посадки селекционного материала

В технике посева и посадки селекционных растений на небольших делянках рекомендуется придерживаться следующего порядка. Сначала, по размаркерованному полю, соответственно плану посева и посадки, расставляется часть этикеток в порядке их номеров. Возле этикеток кладутся пакеты и мешочки с семенами, соответственно этикеткам. Затем делается посев или посадка рассады или семенников, заделка семян или оправка растений. Сверив выполнение посева или посадки с планом, селекционер расставляет следующую партию этикеток, раскладывает возле них семена и продолжает посев.

По окончании посева или посадки, этикетки выравниваются и прочно заделываются в землю.

Указанный способ удобен и прост и, вместе с тем, уменьшает опасность перепутать образцы семян или рассады и посеять или высадить их на предназначенные планом места.

Размещение селекционного материала на площади

Поскольку селекционные растения подлежат сравнению и оценке, они должны быть поставлены в возможно одинаковые условия.

Для этого выбираются возможно ровные и однообразные участки и внутри участков образцы стараются расположить так, чтобы они попали в возможно равные условия микрорельефа и почвы. Поэтому, еще в плане посева и посадок предусматривается расположение сравниваемых образцов растений по ярусам участка и намечаются конфигурации и размеры делянок.

Число растений в семье, линии

При отборах, где растения обязательно сравниваются, желательно возможно большее число растений в каждой семье или линии. Большое число растений в семьях или линиях позволит расположить членов семей (линий) по возможно большей площади, тем самым поставить растения семьи (линии) в разные условия участка и в итоге более достоверно судить о свойствах каждой семьи или линии.

Однако число растений в семье или линии ограничивается коэффициентом размножения растения, особенно малым (среди овощных) у бобовых.

Линии бобовых обычно содержат меньшее число растений и доводятся до предельной многочисленности растений по репродуктивной возможности растения родоначальника, с которого индивидуально были собраны семена (обычно около 200 растений во всех повторностях).

Грибовской селекционной станцией рекомендуется следующее число повторностей и растений в разных стадиях селекционной работы.

Капуста — коллекция 20—30 растений на образец или по 15—20 растений при 2-х повторностях. Станционное испытание 4—6 повторностей, при числе 120—180 растений на сорт. Стандарт размещается через 6—10 рядков. Делянки удобнее однорядные.

Корнеплоды — коллекции по наличию семян. Станционное испытание в 6—8-кратной повторности, при минимуме 100 растений в каждой повторности.

Бобовые — коллекционный питомник 250—300 растений, без повторности. Линии отбора по 200 растений. Контрольный питомник — 2—4-кратная повторность по 150 растений для сахарных сортов и по 500 для лушительных. Предварительное испытание — 4-кратная повторность; делянки по 30 кв. м. Конкурсное испытание — повторность 6-кратная; делянки по 50 кв. м.

Пасленовые — сравнение линий и сортов — 4-кратная повторность, по 200 растений в каждой. Стандарт через 10 образцов. Коллекционные образцы по 20—40 растений.

Огурцы — в семьях по 100 растений. В коллекциях по 20—30 растений. В сортоиспытаниях по 4—6 повторностей по 200—300 растений.

Луки — в семьях по 200—300 растений.

Повторность

Для более совершенной оценки семей, линий и др. селекционных образцов применяют их высев (высадку) в нескольких повторностях. В конкурсных и станционных испытаниях обычно бывает по 4—6 повторностей и в государственном сортоиспытании принято 6 повторностей.

Для устройства повторностей семена данных образцов разделяются по числу запроектированных повторностей поровну. В плане посева и по-

садки предусматривается расположение повторностей, которое затем осуществляется в действительности при посеве или посадке.

Повторности стремятся расположить по возможности в разных частях участка, отведенного для данного опыта, но ни в коем случае не разбрасывать повторности далеко друг от друга. Последнее весьма затруднило бы сравнение. Основное правило в расположении повторностей таково: повторности ни в коем случае не должны служить продолжением друг друга. Если, например, испытывается 5 сортов в 4-х повторностях, их надо расположить примерно так:

- 1 ярус участка—I повторность — сорт 1, сорт 2, сорт 3, сорт 4, сорт 5;
- 2 ярус участка—II повторность—сорт 5, сорт 4, сорт 1, сорт 2, сорт 3;
- 3 ярус участка—III повторность—сорт 4, сорт 5, сорт 2, сорт 3, сорт 1;
- 4 ярус участка—IV, повторность—сорт 3; сорт 1; сорт 4, сорт 5, сорт 2.

При таком расположении повторности размещены по разным частям участка.

Нельзя располагать повторности так:

- 1 ярус I пов. сорт 1, сорт 2, сорт 3, сорт 4, сорт 5;
- 2 ярус II повт. сорт 5, сорт 4, сорт 3, сорт 2, сорт 1

и т. д., ибо сорт 3-й в двух повторностях попал в один ряд, т. е. в наиболее одинаковые условия.

Стандарт и его расположение

В качестве стандартов для сравнения в испытаниях (контрольном, конкурсном, госсортоиспытании, станционных сортоиспытаниях) выбирается какой-либо сорт (сорта) из районированных для района расположения селекционной станции. Надо, сообразуясь с принятым направлением селекции новых сортов, в качестве стандарта выбирать сорт, близкий по скороспелости и другим признакам к новым (находящимся в испытании) сортам. Так, в качестве стандарта для сравнения новых ранних сортов капусты, надо взять районированный ранний же сорт капусты. Бесцельно было бы сравнивать новые ранние сорта капусты с каким-либо поздним сортом, хотя бы он и был районирован для района деятельности селекционной станции.

В посевах (посадках) стандарт располагают между сравнивающимися образцами в каком-либо одном порядке, т. е. через определенное число образцов, подвергаемых испытанию, т. е. если решено высевать стандарт через каждые 2 образца, то сколько бы образцов ни сравнивалось в данном испытании, стандарт всегда занимает свое место после каждых 2-х образцов. Значит, надо посеять 1-й и 2-й образцы, затем стандарт; далее 3-й и 4-й образцы и опять стандарт; далее 5-й и 6-й образцы и опять за ними стандарт и т. д.

Если решено разместить стандарт между 5-ю или 10-ю образцами, то во всех повторностях стандарт в первом случае займет 6-ю, 12-ю, 18-ю и т. д. делянки и во втором случае 11-ю, 22-ю, 33-ю и т. д. делянки. В повторностях для стандарта действуют те же правила расположения, что и для испытываемых образцов, т. е. повторности стандарта не могут быть продолжением стандарта в смежном ярусе, а должны располагаться в затылок какому-либо из испытываемых образцов.

Фенологические наблюдения

За селекционными посевами ежегодно проводятся так наз. фенологические наблюдения, т. е. отмечаются главнейшие фазы развития растений. В зависимости от целей и направления селекционной работы фено-

логические наблюдения могут быть более подробными или менее подробными. Иногда одни фазы или признаки подвергаются более детальным наблюдениям, нежели другие.

Ниже мы приводим обычную форму для фенологических наблюдений для бобовых растений (см. таблицу-форму № 1). Для других растений содержание граф формы изменяется ввиду иных признаков, но принцип наблюдений остается тем же.

Каталоги и журналы

Регистрация селекционных образцов каждой селекционной станцией ведется однотипно. Поступающие на селекционную станцию образцы заносятся в хронологический каталог (см. форму № 2).

Высеянные образцы в случае необходимости, кроме фенологических наблюдений, проходят оценку по тем или иным признакам, для записей которой применяются различные формы.

В качестве примеров журналов наблюдений приведем:

форму записи для стационарных (контрольных, конкурсных) испытаний (см. таблицу-форму 3) и форму для описания растений в коллекционных посевах (см. таблицу-форму 4).

Далее приведены формы записей по гибридизации (см. таблицы-формы 5 и 6).

Все формы записей даны для бобовых культур. По другим культурам они несколько видоизменяются в обозначении граф, в связи с иными признаками.

Все записи в журнале делаются сразу, набело, и не допускается их переписка, которая может повлечь за собой ошибки.

При передаче сорта в Государственное сортоиспытание делается его подробное описание по формам «Сортовой книги» (см. приложение № 2).

Сортовая (племенная в селекции животных) книга является сводом возможно полных сведений о каждом сорте. Здесь, кроме описания сорта, приводится история его возникновения, данные сортоиспытаний и различных оценок. Экземпляр сортовой книги представляется селекционной станцией в Госкомиссию по сортоиспытанию.

Таблица-форма № 1

Записи фенологических наблюдений

№ деланки	№ сорта	Каталог	Происхождение	Число высеянных зерен	Число рядков или площадь в кв. м	Время посева	Всходы		Оценка всходов	Страдание или поражение от:			
							начало (10%)	полные		весенние заморозки	песч. бури	болезни	вредн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Время цветения	Цветение 1-е		Окраска цветка	Антоциан	Сахарный или лугуциальный боб	Цветение 2-е	Созревание		Оценка при уборке	Время уборки	Число убранных растений	Полегаемость	Осыпаемость	Пригодность к механич. уборке	Размер деланки
	начало (ед.)	конец					начало (един. боба)	полное							
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Таблица-форма № 2

КАТАЛОГ ЗАПИСИ ПОСТУПЛЕНИЙ ОБРАЗЦОВ

№№ п. п.	Название разновидности	Происхождение		По каким признакам выделен			Автор закладки	Отметка о результатах селекции
		№№ по каталогу	откуда получен образец	краткое описание	количество зерен	абсолютный вес 1000 зерен		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица-форма № 3

Записи для стационарных испытаний

№№ деланки	№ сорта	№ каталога	Название или происхождение сорта	Площадь деланки в кв. м	Количество семян		Высев установ.		Время посева	Всходы	
					абсолютный вес	% всхожести	норма выс. в кг на 1 ар.	установка сеялки		начало (10%)	полные (50%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Оценка всходов	Оценка при уборке	Страдание или поражаемость				Стр. от песч. бурь	Цветение		Созревание		2-е цветение
		весен. заморозки	вредители	болезни.	осенние заморозки		начало (ед)	конец	начало	конец	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Время уборки	Выключка в кв. м	Учетная дел. в кв. м	Густота стояния всходов	То же при уборке	Полегаемость	Осыпаемость	Равном. созреван.	Пригодн. к мех. уборке
25	26	27	28	29	30	31	32	33

Описание растений коллекционных образцов

Таблица-форма № 4

Происхождение!		Ветвистость	Равномерн. созревай.	Осыпаемость и по- легаемость
Ю	Ю	10	12	13
1	1	2	г	5
М	1	!	!	!

Поражение и стерильн. бобов

Продуктивность!		Поражение и стерильн. бобов	
15	17	18	20
21	22	23	24
25	26	27	28

Форма записи скрещивания

Таблица-форма № 5

Что с чем скрещено	Время кастрации	Число кастриров. цвет.	Время опыления	Число опылен. цветков	Число получен. зерен	Кто кастрировал и опылял	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8

Записи скрещивания

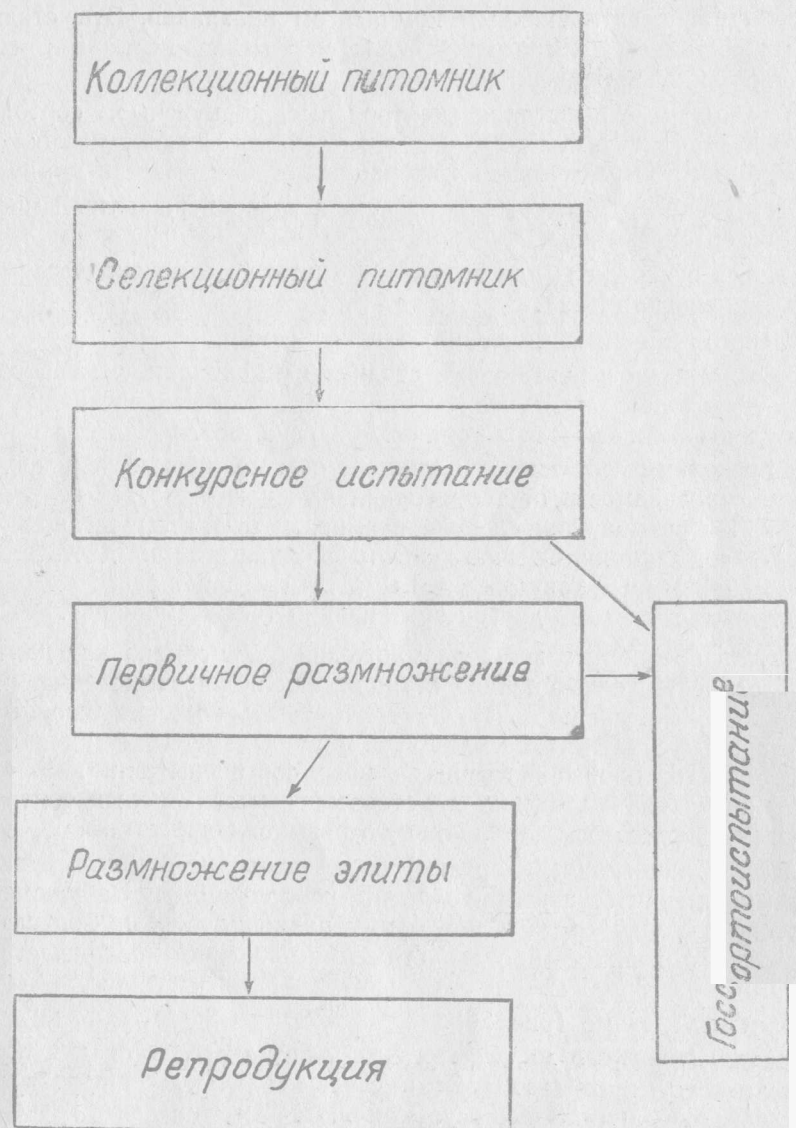
Таблица-форма № 6

Год скрещивания	Родительские формы и их характеристика	Задачи гибридизации	Число			=	Об удачных опылений
			кастр. цветков	опылен. цветков	цветков, с которых собр. зерна!		
1	2	3	4	5	6	7	8
1							1
1							1

Число

Число бобов в типич. раст.

Схема селекционного процесса



26. Схема селекционного процесса.

Размеры этих участков зависят от числа номеров (образцов) и количества в них растений.

Селекционные питомники. Число и размер их стоит в зависимости от масштабов работы. Здесь осуществляется работа по отбору разными методами отбора в потомствах (семьях, линиях, группах) растений, отобранных в коллекционном питомнике.

Испытательные участки. Здесь линии, семьи и группы отбора проходят испытания (сравнения друг с другом и со стандартами).

В итоге испытаний, осуществляемых не менее 3-х лет, выявляются лучшие новые формы, которые переходят в следующую стадию селекционной работы—предварительное размножение, осуществляемое уже на других специальных участках.

Участки предварительного размножения. Здесь лучшие формы (по оценке, сделанной в станционных испытаниях) размножаются, при обязательном строгом массовом отборе или ином отборе. Семена с этих участков идут для дальнейшего размножения на селекционной станции и для Госкомиссии по сортоиспытанию. По сортам, районированным в результате Госсортоиспытания, на участках предварительного размножения размножается суперэлита.

Кроме перечисленных основных участков, на селекционных станциях выделяются различные вспомогательные участки: провокационные для отбора и испытания на иммунитет, биологические для изучения биологических особенностей сортов и культур и пр.

Сеть изолированных участков размножения элиты перекрестноопылятелей. Размножение сортов и образцов перекрестноопыляющихся растений часто нельзя размещать на одном участке, когда их надо изолировать.

Номера коллекций, семьи семейственных отборов с раздельной высадкой элиты, все размножение суперэлиты и элиты перекрестноопыляющихся растений размещаются в сети изолированных друг от друга участков.

Используя куртины, а там, где их нет или недостаточно, расстоянием (пространственная изоляция) изолируются друг от друга участки различной площади, на которых и размещаются образцы перекрестноопылятелей, требующие изоляции.

Овощные селекционные станции ведут селекционную работу со многими культурами и на каждом изолированном участке размещают по одному образцу (или сорту) нескольких культур, не могущих взаимно перекрестноопыляться.

Поскольку изолированные участки разбрасываются по большой территории, на селекционных станциях существует специальный штат сотрудников, наблюдающих за размножением на изолированных участках, под руководством селекционеров, ведущих селекцию отдельных культур.

Культивационные помещения. Ряд овощных культур нуждается в культивационных помещениях для выгонки рассады. Для этой цели селекционные станции имеют разводочные теплицы, парники и рассадники.

В некоторых случаях требуется форсирование работы над тем или другим сортом. Для этой цели также используются культивационные помещения, обычно теплицы разводочного, ангарного или блочного типов, допускающие работу в них зимой.

Селекционные постройки. Из специальных видов построек, необходимых для нормальной работы селекционной станции, надо отметить: 1) стеблесушилки для семенников, представляющие из себя сухие, хорошо вентилируемые помещения разного типа, 2) хранилища для хранения семенников, представляющие собой подвалы с перегородками, закромами

и полками для отдельного хранения семей, линий или сортов, 3) семеновохранилища—сухие помещения для хранения семян и 4) селекционные лаборатории самого разного назначения.

Селекционные лаборатории и их оборудование. Под селекционные лаборатории используют теплые, сухие и светлые помещения. Последнее требование особенно важно, ибо в лаборатории продолжается оценка растений и отбор (по зерну), начатые в поле.

Разборочные комнаты, лаборатории оборудуются большими разборочными столами, полками и шкафами для хранения растений и семян.

Мелкие селекционные образцы семян часто хранят прямо в лабораториях, используя для этого металлические коробки, в которых складываются пакеты с семенами, или подвешивают семена в мешочках к потолку лаборатории. Металлические коробки или подвешивание семян являются мерами предохранения семян от повреждения грызунами.

Кроме перечисленного оборудования, в селекционных лабораториях помещают шкафы для бумаг, журналов и каталогов, шкафы для хранения селекционного оборудования (увеличительные и измерительные приборы, весы, рефрактометры, пурки, сита разных размеров, арифмометры, счетные линейки, посуда и проч.), рабочие столы, термостаты и прочее.

Сортоиспытание. Задачей станционных испытаний сортов является выявить перспективные среди них.

Свои перспективные сорта селекционные станции представляют в Госкомиссию по сортоиспытанию, проводящую государственное сортоиспытание. Задачей госсортоиспытания является оценить пригодность новых сортов (их преимущества по сравнению с уже существующими сортами) и районировать выдержавшие госсортоиспытание сорта—т. е. определить зону их распространения в культуре.

По районированным сортам селекционные станции получают план—заказ на производство элиты, а семеноводческие организации—план на размножение элитных семян, передаваемых им селекционными станциями.

Госкомиссия по сортоиспытанию организует свою работу следующим образом.

В ее ведении находится сеть госсортоучастков, расположенных в разных почвенно-климатических зонах.

Госсортоучастки организуются в районах, имеющих значительно развитое промышленное овощеводство. Посевная территория сортоучастка должна быть типичной для обслуживаемой им зоны, по почвам, рельефу и др. природным условиям.

Все сортоучастки работают по единой методике, устанавливаемой Госкомиссией по сортоиспытанию. Основные положения этой методики таковы: все сорта испытываются в течение 4-х лет, ежегодно с 6-кратной повторностью с делянками следующих размеров:

Тыквы	— 320 кв; м
Капуста	— 70 »
Томаты	— 56 »
Свекла и репа	— 56 »
Морковь	— 42 »
Огурцы	— 36 »
Фасоль	— 20 »
Горох сахарный	— 20 »
Горох луцильный	— 10 »
Лук	— 20 »

Агротехника, применяемая на сортоучастке, должна быть высокой, принятой для района деятельности сортоучастка.

Фенологические наблюдения, учет урожая и других признаков делаются по единой методике и формам, разрабатываемым Госкомиссией по сортоиспытанию. Расположение повторностей, правила выбраковки их применяются по методике полевого опыта, одинакового для всех сортов.

Математическая обработка результатов сортоиспытаний делается по единым правилам, устанавливаемым Госкомиссией по сортоиспытанию. На основании данных сортоиспытания на сортоучастках Госкомиссия по сортоиспытанию устанавливает пригодность сортов для тех или других районов — районировать сорта.

Массовая селекция

Выведение новых сортов не монополизировано Госселекстанциями. Отдельные оригинаторы, агрономы, колхозники, рабочие и служащие должны быть вовлечены в эту интересную и важную работу.

Много сортов лука, дынь, капуст, огурцов и других овощных культур выведено не селекционными станциями.

В сферу деятельности селекционных станций входит помощь и руководство селекционной работой в колхозах и работой отдельных оригинаторов.

Селекционеры селекционных станций должны помогать массовым кадрам селекционеров в продвижении их сортов и организации размножения элиты лучших сортов в самих колхозах.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОИЗВОДСТВУ СЕМЯН ЭЛИТЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР
(проект)

Из «Положения о производстве семян элиты овощных, бахчевых культур и кормовых корнеплодов».

Семена элиты производятся селекционными учреждениями для дальнейшего размножения в сети семеноводческих хозяйств по сортам, включенным в государственный ассортимент (стандартные сорта), в соответствии с планом, утвержденным Министерством сельского хозяйства республики.

Семена элиты должны выращиваться из семян суперэлиты; только при отсутствии семян суперэлиты, с ведома Министерства сельского хозяйства республики, временно допускается выращивание семян элиты из семян элиты же.

Семена элиты, выпускаемые селекционной станцией или другим учреждением, на которое возложено производство семян элиты, должны отвечать следующим требованиям:

1. Иметь сортовую чистоту и типичность не ниже установленных норм (кондиций) (см. стр. 107—108).
2. В семенах элиты не допускается примеси других сортов и явных (резких) гибридов.
3. Семена элиты должны быть свободными от болезней и вредителей, передаваемых посредством семян¹.
4. По посевным качествам семена элиты должны отвечать требованиям первого класса.
5. По главнейшим хозяйственным признакам сорта (урожайность, качество продукции, скороспелость, лежкость и т. д.) растения (потомство), вырастающие из семян элиты, должны быть выше растений из семян 1-й репродукции, полученных с основных массивов посевов в зоне, обслуживаемой селекционной станцией.
6. Семена, не удовлетворяющие указанным выше требованиям (1—5), не считаются элитными и переходят в разряд семян той или иной сортокатегории в зависимости от их качества.

Общие положения методики производства суперэлиты и элиты

В соответствии с указанными выше требованиями, предъявляемыми к семенам элиты, методика производства их предусматривает улучшение сортовых качеств этих семян, а именно:

1. Элитные растения должны возделываться на высоком агротехническом фоне и в условиях, соответствующих целевому назначению сорта.
2. Применение специальных приемов для обогащения наследственной основы семян (внутрисортовые, обогащающие скрещивания и др.)².
3. Применение улучшающего отбора.
4. Соблюдение всех установленных правил поддержания сорта в чистоте от механических и биологических примесей.
5. Проведение всех необходимых мероприятий по защите от болезней и вредителей.

Исходный материал

Селекционные учреждения, на которые возлагается работа по производству семян элиты, если они не имеют своей суперэлиты, получают ис-

¹ Кроме семян фасоли, пораженной бактериозом и мозаикой.

² Применяются при получении суперэлиты.

ходный материал для выращивания суперэлиты и элиты от других селекционных станций по разнарядке Управления овощеводства Министерства сельского хозяйства республики.

По получении исходного материала, новое селекционное учреждение или уже действующее, если на него возлагается производство семян элиты по культурам, ранее не бывшим объектом работы этих учреждений, начинает соответственно производство и элиты и суперэлиты из исходного материала, полученного по разнарядке Управления овощеводства Министерства сельского хозяйства республики с тем, чтобы в дальнейшем обходиться своей собственной суперэлитой.

По местным сортам, с особого разрешения Министерства сельского хозяйства республики, может быть начата работа по выпуску элиты и из отборных семян массовых семеноводческих посевов качеством не ниже 1-й категории.

Выбор участка под элитное семеноводство

Участки, предназначенные под элитное семеноводство, надо выбирать среди земель, типичных для овощеводства зоны, обслуживаемой селекционной станцией.

Участки должны быть, кроме того, чисты от сорняков, высокоплодородны, по возможности близки к источникам воды (реки, пруды и проч.).

Участки должны быть возможно ровными (не допускаются пестрые, т. е. с несколькими почвенными разностями, ибо этим были бы затруднены работы по отбору и сравнениям).

Элитное семеноводство тепличных и парниковых сортов должно осуществляться в теплицах и парниках (а не в открытом грунте), ибо семена этих сортов предназначаются для посева в защищенном же грунте.

Севооборот

Элитное семеноводство можно разместить либо в общем для хозяйства селекционной станции овощном севообороте, либо в специальном овоще-семеноводческом. Овоще-семеноводческий севооборот должен иметь не менее четырех полей, ибо многие овощные культуры нельзя возвращать на то место, где они росли, раньше чем через четыре года.

При наметке чередования культур в овоще-семеноводческом севообороте надо предусмотреть, чтобы корнеплоды 2-го года жизни (семенники) не предшествовали корнеплодам 1-го года жизни (маточникам). Это условие необходимо соблюдать потому, что всегда некоторая часть семян с семенников корнеплодов осыпается и может взойти на следующий год и тем самым засорить посевы маточников.

Если в овоще-семеноводческий севооборот включается часть овощей для продовольственных целей, эти посевы строго подчиняются тому же чередованию, которое установлено для семенных посевов.

Пространственная изоляция

Пространственная изоляция для посевов элиты устанавливается в следующих размерах:

- Перекрестноопылители: 1) дыни, огурцы, тыквы, арбузы, баклажаны, бобы — 1500 м.
2) капусты, репы, брюквы, редис, редька, морковь, петрушка, сельдерей, пастернак, свекла, лук — 2000 м.
3) томаты — 300 м.

Самоопылители: горох, фасоль обыкновенная, салат — 100 м.

Для посевов разных ботанических видов тыкв и луков пространственная изоляция между видами устанавливается не менее 50 метров.

Пространственная изоляция в 100 м устанавливается для следующих посевов:

а) элиты от 1-й репродукции одного сорта и одной сортокатегории;

б) элиты от остальных семеноводческих посевов того же сорта и той же сортокатегории, если семена одного и того же происхождения; для посевов одного сорта, но различных категорий или различного происхождения обязательна полная пространственная изоляция.

Суперэлита и элита того же сорта в случае их выращивания на различных участках изолируются друг от друга на 50 метров.

Таким образом, при выборе участков под элитное семеноводство очень важно обеспечить изоляцию их от всяких посевов (цветущих), которые могут быть или на самой селекционной станции, или в соседних хозяйствах. Важно также разместить на указанные выше расстояния разные категории и сорта, дабы не допускать нежелательного перекрестного опыления или механического смешивания.

От массового наличия сорняков, скрещивающихся с культурными растениями, пространственная изоляция устанавливается в 300 метров от места, где имеется много таких сорняков, и в 50 метров от места с единичными сорняками такого рода.

На селекционной станции, естественно, не должно быть такого положения, чтобы приходилось изолировать посевы культурных растений от скрещивающихся с ними сорняков, однако в смежных хозяйствах эти опасные сорняки могут быть, и поэтому важно соблюсти установленные правила пространственной изоляции от них.

Дикие растения-сорняки, могущие переопылиться с культурными овощными растениями, таковы:

Дикая редька	— с редисом и редькой,
Дикая морковь	— с культурной морковью,
Рапс	— с брюквой,
Сурепка	— с репой и турнепсом,
Дикий пастернак	— с культурным пастернаком,
Дикая свекла	— с культурной свеклой,
Дикий щавель	— с культурным щавелем,

Кроме того, надо помнить, что естественно скрещиваются между собой следующие культурные формы одних и тех же видов, вследствие чего их надо так же изолировать между собой, как и отдельные сорта того же вида. Естественно перекрещиваются между собой все разновидности капусты (белокочанная, кольраби, брюссельская и пр.). Естественно перекрещиваются между собой репы и турнепсы, редисы с редьками и дайконами (китайскими и японскими редьками), переопыляются все свеклы между собой (кормовые, сахарные, столовые, мангольды).

Кабачки перекрещиваются с патиссонами, крукнеками и другими тыквами вида *Cucurbita pepo*.

Однолетние овощные культуры

Горох на лопатку (сахарный) и на зеленое зерно (луцильный).

Схема селекции — семена элиты получают от растений суперэлиты. Для получения суперэлиты берутся семена с наиболее урожайного, по данным предыдущего года, участка этого же сорта.

Для выявления наиболее урожайной группы, из которой отбирается

суперэлиты, учитывается урожай отдельно с каждого посева элиты и суперэлиты данного сорта.

Для получения суперэлиты высевается селекционный питомник (семенами с наиболее урожайного участка суперэлиты или элиты); полученные с него семена идут на обсеменение питомника размножения элиты; семена, полученные с питомника размножения элиты, идут на сдачу местной конторе «Сортсеменовощь» в качестве элиты.

В случае, если урожайность зерна с питомника размножения элиты выше, чем с селекционного питомника, семена с первого идут на посев селекционного питомника в следующем году.

Для определения наиболее урожайного посева необходимо определять взвешиванием и пересчетом на единицу площади урожай семян каждого из питомников. Кроме того, в каждом из питомников нужно сравнение по урожайности и технической спелости, т. е. в состоянии технической зрелости (съемкой) лопатки у сахарных сортов и в стадии полного налива зерна у луцильных сортов. Для этого путем учета урожая проб (по 4—6 проб) не менее 100 растений в каждой с каждого питомника учитывается урожай в технической спелости.

Кроме урожайности, элита и 1-я репродукция также сравниваются по скороспелости, иммунитету и другим хозяйственно важным признакам, что делается уже за пределами селекционной станции, на госсортоучастках, находящихся в зоне деятельности станции.

Все стадии селекционного процесса—суперэлита и элита—обязательно подвергаются массовому отбору по семенам, причем отбираются для размножения лишь самые полноценные зерна.

Суперэлита проходит многократную сортовую полку: по всходам, в начале цветения и в стадии технической спелости. При сортовой полке выпальваемые растения обязательно выдергивать с корнями.

Элита подвергается 2-кратной сортовой полке—во время цветения и в технической спелости.

Перед уборкой элиты и суперэлиты следует по возможности сделать массовый отбор по признакам биологически зрелого растения, обращая особое внимание на продуктивность растений и другие хозяйственные признаки.

После сортовой прочистки в стадии технической спелости делается апробация по методике, утвержденной Министерством сельского хозяйства СССР или республики. Пробные снопы гороха, взятые при апробации, этикетированы и сохраняются на предмет арбитража.

Размеры отдельных питомников определяются плановым заданием на выпуск элиты и необходимостью оставления страхового запаса, хотя бы в объеме ежегодного плана.

Если семена элиты производятся в колхозах, то суперэлиты для ежегодных посевов лучше производить не во всех колхозах, занимающихся элитой, а только в некоторых, которые могут быть лучше обслуживаемы селекционерами.

Агротехника. Для селекционной работы с горохом нужны плодородные, чистые от сорняков участки. Нельзя сеять горох по низинам, ибо он сильно подвержен вымоканию, и избыток влаги способствует развитию аскохитоза.

Посев по норме, рассчитываемый по всхожести и абсолютному весу семян, делается возможно рано весной.

Для всех питомников рекомендуются 2-строчные ленточные посевы $50 \times 20 \times 20$ и примерно 10 см в строке.

До того, как горох начнет ложиться, надо сделать минимум 2 конных выхления, желательно сразу же после сильных дождей.

В пробах сбор лопаток и бобов с молодым зерном надо делать по мере их созревания и обязательно при этом учитывать урожай.

Уборку семенных растений следует делать рано утром, когда горох мало осыпается. Уборка делается вручную, причем выдернутые растения сначала просушиваются в валках, а затем свозятся к молотилке и обмолачиваются. После обмолота семена пропускают через веялку и затем сортируют. Очень важно не смешать семена разных питомников и тем более сортов, поэтому молотилку после обмолота предыдущего сорта надо тщательно очищать.

Фасоль. Схема селекции аналогична описанной выше для гороха.

В агротехнике особенностью, отличающей фасоль от гороха, является более поздний срок посева фасоли, которую надо сеять незадолго до последних весенних заморозков, чтобы всходы не попали под заморозок.

Кустовые формы фасоли, в отличие от гороха, не лежат и поэтому позволяют их дольше обрабатывать планетом.

Когда становится невозможной механизированная полка, фасоль, так же, как и горох, приходится пропалывать вручную.

Бобы. (*Vicia faba L.*). Бобы, в силу собственного имущественного перекрестного опыления, нельзя улучшать по схеме, указанной для гороха и фасоли.

Селекционный питомник и питомник размножения элиты высевают изолированно друг от друга. В том и другом определяют по зрелому зерну урожай и из наиболее урожайного питомника отбирают суперэлиты теми же способами, которые описаны для гороха.

Селекционная агротехника бобов аналогична селекционной агротехнике фасоли, за тем лишь исключением, что бобы сеют так же, как и горох, возможно рано весной.

Томаты. Для получения растений элиты и суперэлиты высеваются семена суперэлиты.

На одном и том же участке, где размножается элита из семян суперэлиты, делается отбор суперэлиты и элиты.

В качестве суперэлитных растений отбираются наиболее типичные для данного сорта и наиболее продуктивные растения¹. В качестве элиты отбираются все прочие типичные растения высокой продуктивности.

Пораженные заболеваниями растения ни в элиту, ни в суперэлиты не идут. При заражении бактериальным раком (БРТ) весь посев может быть использован лишь для получения семян, предназначенных для продовольственных посевов, а не дальнейшего размножения.

Наряду с тщательным отбором суперэлиты с участка размножения элиты, суперэлиты может быть также получена путем внутрисортного скрещивания², которое можно делать среди растений питомника размножения элиты. Для этого отводится некоторая часть растений, безусловно соответствующих данному сорту, со сбором гибридных плодов которых делается отдельно от других.

Отбор суперэлиты делается в фазе начала созревания первой кисти.

Лучшие растения замечаются путем подстановки к ним кольев, подвязки этикеток и т. д.

Среди прочих растений питомника размножения элиты делается сортовая прочистка, т. е. удаление всех примесей и нетипичных растений.

¹ Желательно отдельно высевать потомства каждого растения суперэлиты для оценки и браковки по потомству.

² При применении внутрисортного скрещивания томатов А. В. Алпатьев рекомендует обязательную проверку потомства для переопыленных растений.

На семена отбираются только вполне типичные плоды с элитных и суперэлитных растений или в зрелом состоянии, или, если грозят заморозки, в незрелом (бланжевая и бурая стадия зрелости), при обязательном последующем дозаривании.

Семена суперэлиты и элиты ни в коем случае нельзя смешивать.

Апробация питомника размножения элиты делается после сортовой полки.

Агротехника. Выращивание суперэлиты и элиты должно вестись на высоком агротехническом фоне.

Там, где томаты культивируются с применением рассадного метода, крайне важно набить ящики или парники, предназначенные для посева томатов, дней за 10 до посева. Это важно потому, что в почве, которая употребляется для набивки ящиков или парников, могут быть семена «сорных» томатов. Важно поэтому дать прорасти всем сорнякам в ящиках или парниках, а уже затем, уничтожив их, сеять семена элиты и суперэлиты в чистую от сорняков землю. Применение такого приема позволит избежать механического засорения.

Высадка рассады в оптимальные для каждого района сроки делается на расстоянии 70×70 см (в случае размножения элиты сверххранных сортов, растения которых имеют меньшие размеры, площади питания могут сокращаться в соответствии с рекомендацией оригинатора нового сорта).

Все остальные здесь не указанные приемы агротехники, должны соответствовать высокой агротехнике, применяемой в зоне деятельности селекционной станции.

Добывание семян элиты и суперэлиты делается общепринятыми в овощном семеноводстве способами. Особое внимание при выемке семян из плодов, просушке, очистке и хранении должно быть обращено на предотвращение возможности механического смешивания семян разных групп.

Перец и баклажаны. Схема селекции та же, что и для томатов, за исключением внутрисортного скрещивания, здесь бесполезного в силу значительного естественного перекрестного опыления, наблюдаемого у перцев и баклажанов.

При проведении сортовой полки питомника размножения элиты следует вместе с примесью удалять четыре—восемь наиболее близко территориально к ней расположенных растений, хотя бы они были и типичными. Можно думать, что наибольшие шансы на взаимное перекрестное опыление имеют территориально наиболее близкие друг к другу растения. Удалением вместе с примесью ее соседей в ряду справа и слева, а также ближайших растений в смежных рядах до некоторой степени предотвращается биологическое засорение. Агротехника суперэлитных растений не должна отличаться от рекомендованной семеноводческой агротехники для данных культур в зоне деятельности селекционной станции.

Огурцы и другие тыквенные. Производство суперэлиты и элиты огурцов, а также других тыквенных идет по схеме, аналогичной со схемой, указанной для перца и баклажанов, т. е. в питомнике размножения элиты, на котором высеваются семена суперэлиты, отбирается суперэлита—наиболее типичные и продуктивные растения¹. Выбраковываются все больные и слабые растения, а также сортовые примеси, гибриды и отклонения.

¹ Желательно раздельно высевать «половинки» семей от суперэлитных растений для расценки и браковки.

При сортовой полке удаляется так же, как и в случае перцев и баклажанов, четыре—восемь смежных с примесью растений.

Кроме сортовой полки, которая делается по первому или 2-му сборам (в зависимости от зоны семеноводства), перед уборкой семенных плодов делается отбор по признакам семенных плодов. Только вполне типичные плоды идут на семена элиты и суперэлиты. Сборов зелена огуцов, кроме тех, при которых идет сортовая полка, не делают до середины августа, когда, напротив, необходимо собирать все новообразующиеся плоды, которые все равно не вызреют, но отнимают пластические вещества у оставленных на растении семенных плодов.

У тыкв, арбузов и дынь в северных районах и в средней полосе целесообразно ограничивать рост плетей путем их прищипки за плодами, оставляемыми в качестве семенных.

В средней полосе у тыкв, дынь и арбузов не делают даже одного сбора на продовольствие и сортовую полку проводят не по первому сбору, а просто в то время, когда он должен был бы быть, т.е. при созревании первых плодов.

Апробация делается после сортовой полки.

Для обогащения наследственной основы элитных растений. Грибовская селекционная станция рекомендует теперь высевать вместе семена разных лет урожая того же сорта и того же качества.

Салат. Производство элиты и суперэлиты идет по схеме для томатов.

Проведение внутрисортного скрещивания у салата технически очень трудно, поэтому получение суперэлиты лучше основывать на тщательном отборе высокопродуктивных типичных растений.

Редис. Выращивание элитных и суперэлитных маточников происходит в парниках или рассадниках. Важно посеять редис в такой срок, чтобы обеспечить вызревание семян. Надо помнить, что от всходов до созревания семян для редиса требуется 150—160 дней.

Кроме того, особенно для длинных сортов редиса, необходима очень хорошо разработанная почва (лучше всего земля, просеянная через грохот), ибо на плохо разработанной почве корнеплоды деформируются, что, естественно, затрудняет отбор.

Схема производства семян суперэлиты и элиты редиса такова:

Посев питомника размножения элиты семенами суперэлиты (парник или рассадник), на котором отбирается суперэлиты и элита. Практически при достижении редисом технической спелости его апробируют, вынимают из земли, отбирают суперэлиты и элиту, составляют акт отбора маточников, обрезают ботву у корнеплодов, оставляя черешок в 1-2 см длиной и сразу же пересаживают в грунт на заранее подготовленный участок.

Участок маркеруют 70×70 см.

В дальнейшем к высаженному на указанные расстояния редису применяют семеноводческую агротехнику, принятую в зоне деятельности селекционной станции.

В качестве меры, увеличивающей абсолютный вес семян элиты и суперэлиты и, стало быть, обеспечивающий больший урожай их по сравнению с 1-й репродукцией, следует указать на нормирование семенников, т.е. ограничение числа семенных побегов на них.

Проведение обогащающего скрещивания для редиса надо считать нецелесообразным, ибо для редиса не столь важна урожайность, сколько выровненность, точное соответствие стандарту по окраске и форме корнеплода и облиственности. При отборах редиса следует также обращать внимание на нежное строение корнеплода и отсутствие дряблости.

Элита и суперэлиты для цветения высаживаются на разных изолированных участках. Желательно отдельно высевать потомство растений суперэлиты для расценки и браковки.

Двулетние овощные растения

Корнеплоды (морковь, петрушка, пастернак, сельдерей, свекла, репа, брюква, редька).

Схема производства семян суперэлиты и элиты такова:

В первый год жизни корнеплодов высевается питомник размножения элиты, т.е. делается посев суперэлиты в размерах, определяемых планом сдачи элиты и заготовки суперэлиты для дальнейшей работы и оставления страхового фонда для селекционной станции.

Желательно, параллельно с питомником размножения элиты, высевать тот же материал и в других контрастных условиях (низина и высокое место, разные почвенные разности, разный фон удобрения и т.д.); растения, выросшие из семян той же суперэлиты в других условиях, пригодятся для обогащающего скрещивания.

И тот и другой параллельные питомники размножения элиты возделываются по системе высокой агротехники, принятой в зоне деятельности селекционной станции.

Особенностью культуры элитных и суперэлитных маточников 1-го года жизни, отличающей ее от обычной продовольственной культуры корнеплодов 1-го года, является более широкое расстояние между растениями в ряду, что обеспечивает лучшее развитие маточников и удобство отбора. Расстояния, рекомендуемые для маточников элиты и суперэлиты, таковы:

Морковь Нантская и другие малооблиственные сорта моркови —

5—7×50 см,

Шантене, Геранда, Валерия и другие сильнооблиственные сорта моркови 10×50 см,

Пастернак и репа 10×50 см,

Брюква и длинные сорта редьки 20—25×50 см,

Круглые сорта редек и свекла Египетская 15×50 см,

Круглые и длинные сорта свеклы 20×50 см,

Слабооблиственные редисы—«нет подобных», Сакса (в парнике или рассаднике) 5×10 см,

Сильно облиственные сорта редиса (в парниках или рассаднике) 7—10×10 см:

Можно допустить выращивание корнеплодов 1-го года двухстрочными лентами (с расстоянием между строчками 20 см). Многострочные посеы маточников нежелательны.

В 1-й год жизни, до отбора, нужно сделать сортовую полку, удаляя все растения, резко отличающиеся от растений, типичных сорту по признакам листьев.

Отбор элиты и суперэлиты делается на параллельных питомниках размножения элиты (если применяется обогащающее скрещивание) при выкопке корнеплодов.

Незадолго до выкопки корнеплодов их апробируют, затем отбирают суперэлиты, составляют акт отбора и обрезают ботву, оставляя черешки листьев длиной в 1—2 см.

Суперэлиты и элиты (маточники) хранят, не смешивая между собой. Рано весной, на 2-й год жизни корнеплодов, после весеннего (повтор-

ного) отбора. маточники высаживают в открытый грунт на изолированные участки (надо изолировать суперэлиты от элиты)¹.

При применении обогащающего скрещивания элиты (а также на изолированном от элиты участке—суперэлиты) высаживают, чередуя ряды растений (маточников), полученных с параллельных питомников размножения элиты, тем самым позволяя им переопыляться.

Сбор семян с таких семенников делают совместный, смешивая семена рядов растений, выращенных в параллельных питомниках, разнвившихся контрастными условиями.

Высадка семенников и дальнейший уход за ними строятся по принятой для зоны деятельности селекционной станции семеноводческой агротехнике.

В целях увеличения абсолютного веса семян следует (особенно для моркови и свеклы) применять нормирование семенников.

Несколько слов о весеннем (повторном) отборе, который делается перед высадкой маточников элиты и суперэлиты.

При отборе, во-первых, корректируется осенний отбор по внешним признакам, во-вторых, отбраковываются больные и преждевременно изросшие корнеплоды и, в-третьих (для свеклы Бордо и др.), делается отбор на типичную для сорта окраску и кольцеватость мякоти корня. Для этого либо применяют пробойники (нож Герлеса), либо продольную резку маточников свеклы на половинки. В последнем случае вместо целого корнеплода высаживают половинки на более короткие расстояния, ибо семенник-половинка будет иметь меньше семенных побегов, нежели семенник целого корнеплода.

При уборке семенников элиты и суперэлиты нужно применять тщательно выборочное срезание созревших зонтиков, побегов, как меру борьбы с осыпанием семян, во-первых, и, во-вторых, как способ увеличения абсолютного веса семян, не дозревших к моменту 1-й выборочной уборки соцветий.

Капуста. Схема производства суперэлиты и элиты капусты аналогична схеме для корнеплодов. Здесь также возможно применение обогащающего скрещивания, причем для ранних сортов не нужны параллельные посевы на контрастных участках.

Возделывание² в разных условиях здесь достигается разными сроками посева.

Нормировка семенных побегов и у капусты способствует увеличению абсолютного веса семян.

Агротехника для растений 1-го и 2-го года жизни элиты и суперэлиты капусты должна соответствовать высокой агротехнике семенной культуры ее в зоне деятельности селекционной станции.

Следует подчеркнуть для кочанных и савойских капуст необходимость хранения элитных и суперэлитных маточников с кочном независимо от того, ранний или поздний сорт размножается селекционной станцией.

Лук репчатый. Схема производства семян элиты и суперэлиты для лука, выращиваемого на репку в один год (сладких, полуострых луков), идентична с схемой производства семян элиты и суперэлиты двухлетних корнеплодов. У луков, выращиваемых на репку в 2 года, различие состоит лишь в том, что отбор делается на 2-й год жизни, когда севок высажен на репку-матку. Обогащающее скрещивание здесь прово-

¹ Желательно сбор семян от растений суперэлиты сделать отдельно и высевать отдельно семьи для расценки и браковки.

² В случае посевов ранней капусты в ранние сроки (как это делает Е. М. Попова на Грибовской селекционной станции) следует, чтобы сохранить до осени семенники, применять к ним подрывание корней и обрезку кочнов с боков.

дится по тому же плану, как у корнеплодов. Кроме того, профессор В. В. Ордынский рекомендует переопыление матки, выросшей из севка, с маткой, полученной из выборка, считая, что сама различная величина луковицы севка и выборка свидетельствует о различии в условиях их произрастания.

Профессор В. В. Ордынский рекомендует в случае нехватки сортированного севка использовать для отбора суперэлиты также плантации лука, засеянные выборком. При этом на каждой фракции севка (или выборка) апробация и отбор (на гнездность) проводятся отдельно, с последующими объединениями всего суперэлитного маточного лука, отобранного по отдельным фракциям.

Наилучшими (стандартными) фракциями по севку профессор В. В. Ордынский считает: для сортов с плоской луковицей 1,75 — 2,0 см

для сортов с округлой или
удлиненной луковицей 1,5 — 1,75 см,
по выборку для всех сортов 2,25 — 2,75 см.

Агротехника получения семян элиты и суперэлиты должна соответствовать высокой агротехнике семеноводства лука, применяемой в зоне деятельности селекционной станции.

Для многодетковых сортов в северной семеноводческой зоне полезно нормирование числа стрелок. Как показали наши опыты в Омске, больше 3—4 соцветий на растении оставлять не стоит, ибо последние все равно не вызревают. Удаление же их повышает абсолютный вес семян, оставшихся на растении соцветий.

Документация и порядок сдачи элитных семян

1. Сортность и типичность семян элиты самоопыляющихся и двухлетних перекрестно-опыляющихся культур устанавливается апробацией.

Сортность и типичность семян элиты однолетних овощных и бахчевых перекрестноопыляющихся сортов, по которым по апробации проводится сортопрочистка, определяется по данным грунтоконтроля краевой (областной) семлабораторией. Учреждения, а также отдельные хозяйства и семеноводы, производящие элиту, должны высылать на грунтоконтроль семлаборатории своей зоны семена суперэлиты или исходный семенной материал, из которого выращиваются семена элиты.

2. На выращенные семена элиты выдается аттестат, в котором представляется: название сорта, сортность, типичность, посевные качества (по данным семлаборатории земорганов).

В аттестате на семена элиты должен быть проставлен селекционный номер станции, оригинатор этого сорта и наименование станции, ведущей производство семян элиты.

Селекционные станции, ведущие работу на элитном материале двух станций, должны сохранять селекционный номер оригинатора до прохождения государственного сортоиспытания и до получения своего номера по этому сорту.

3. Аттестат на элиту подписывается:

- а) селекционером и директором станции, если семена элиты выращивались на территории селекционной станции;
- б) селекционером станции и председателем колхоза, если семена выращивались в колхозе под наблюдением станции;
- в) селекционером станции и директором совхоза, если семена выращивались в совхозе под наблюдением станции;

4. Все выращенные в колхозах и совхозах семена суперэлиты и элиты после окончательной сортировки ссыпаются в мешки и опломбируются пломбами станции.

5. Учреждения и организации, производящие семена элиты, должны соблюдать полностью утвержденные МСХ республики правила документации, складирования и хранения семян.

6. Все выращенные семена элиты сдаются в «Сортселемощь», а семена суперэлиты сохраняются на селекционной станции или в колхозе и совхозе, если производство суперэлиты велось в последних.

Ответственность за полное сохранение семян суперэлиты в колхозах возлагается на председателя колхоза, а в совхозах — на директора совхоза. Использование семян суперэлиты производится с разрешения селекционной станции.

7. При отправке элитных семян на дальнейшее размножение конторы «Сортселемощь» обязаны указывать, помимо названия станции, которая вырастила семена элиты, и место производства семян.

Государственный контроль за качеством семян элиты

1. От всех партий семян элиты, поступающих на дальнейшее размножение, «Сортселемощь» отбирает образцы семян на грунтконтроль при краевых (областных) семялабораториях. На грунтучастках для анализа сортовых качеств семян элиты применяется такая же оптимальная агротехника, какая применялась селекционной станцией.

2. Конторы «Сортселемощь» обязаны по однолетним перекрестно-опыляющимся культурам обеспечить получение образцов для грунтконтроля от учреждений и предприятий, занимающихся производством семян элиты.

3. Госкомиссия по сортоиспытанию при Министерстве сельского хозяйства республики с 1942 года, по указанию Управления овощеводства МСХ СССР, проводит проверку сданных в «Сортселемощь» семян элиты по показателям урожайности, скороспелости, лежкости и другим хозяйственным признакам. Для этой цели в зоне каждой селекционной станции выделяется один сортоиспытательный участок. Список последних утверждается Министерством сельского хозяйства республики.

Нормы сортности и типичности для элиты

Название культур	Сортность в процентах не менее	Типичность в процентах не менее	Примечание
------------------	--------------------------------	---------------------------------	------------

А. Овощные и бахчевые культуры

Арбуз	99,0	85,0	
Баклажаны	98,0	80,0	
Бобы	98,0	80,0	
Брюква столовая	98,0	75,0	
Горох сахарный	99,5		
Горох луцильный	99,5		
Дыня	99,0	70,0	
Капуста № 1 и др. ранние сорта	98,0	75,0	
„ средние сорта	98,0	80,0	
„ поздние сорта	98,0	75,0	
„ савойская	98,0	70,0	
„ краснокочанная	98,0	70,0	
„ брюссельская	98,0	70,0	
„ цветная	98,0	80,0	
Кольраби	98,0	70,0	

Продолжение

Название культур	Сортность в процентах не менее	Типичность в процентах не менее	Примечание
Кабачки	99,0	75,0	
Лук-поррей	98,0	75,0	
Лук ростовский репчатый и кубастый, Арзамасский, Бессоновский, Даниловский, Мячковский, Мстерский	98,0	75,0	
Лук стригуновский	98,0	75,0	
Лук троцкий	97,0	65,0	
Лук спасский	98,0	75,0	
Лук Каба и Цитауский	98,0	80,0	
Лук Испанский	98,0	75,0	
Лук репчатый остальные сорта	97,0	75,0	
Морковь Парижская каротель и ранний Хорн	98,0	65,0	
Морковь Нантская	98,0	70,0	
Морковь Шантене и Геранда	97,0	70,0	
Морковь Несравненная	97,0	70,0	
Морковь Валерия	98,0	70,0	
Морковь остальные сорта	98,0	65,0	
Огурец Муромский	97,0	70,0	
Огурец Вязниковский	97,0	70,0	
Огурец Неросимый	98,0	70,0	
Огурец Клинский	98,0	70,0	Окраска опушения не учитывается
Огурец Бостонский	96,0	65,0	
Огурец остальные сорта	97,0	75,0	
Перец	98,0	90,0	
Петрушка корневая	95,0	60,0	
Петрушка для зелени	95,0	65,0	
Пастернак	97,0	65,0	
Редис круглый и плоско-круглые сорта	98,0	75,0	
Редис длинные сорта	98,0	75,0	
Редька круглые сорта	97,0	65,0	
Редька длинные сорта	97,0	60,0	
Репя	98,0	70,0	
Салат	99,5		
Свекла Египетская	97,0	70,0	
Свекла Бордо	99,0	75,0	
Свекла № 367, № 313	98,0	70,0	
Свекла остальные сорта	97,0	70,0	
Сельдерей	97,0	65,0	
Томаты (многокамерные)	99,0		
Томаты (малокамерные)	99,0		
Тыква	95,0	75,0	
Фасоль	99,5		

Б. Кормовые растения

Свекла	97,0	60,0	
Турнепс	97,0	60,0	
Морковь	92,0	60,0	
Брюква	97,0	70,0	
Кормовая капуста	85,0	60,0	
Тыква	95,0	75,0	
Кормовой арбуз	97,0	85,0	

Приложение № 2

ФОРМА СОРТОВОЙ КНИГИ

ОПИСАНИЕ

моркови столовой и кормовой, петрушки,
пастернака и сельдерея _____

(название сорта)

ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ГОСУДАРСТВЕННОЕ
СОРТОИСПЫТАНИЕ И ЗАНЕСЕНИЯ
В ГОСУДАРСТВЕННУЮ СОРТОВУЮ КНИГУ

Название учреждения _____

Номер Госсорткниги

№ _____

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Название сорта _____, селекционный номер _____

Синонимы _____

Ботаническое название (вид, разновидность, группа, тип и др.) _____

II. ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОРТА

Название станции, выведшей или улучшившей сорт (нужное подчеркнуть) _____

Год начала работы _____

Конкретная, краткая характеристика исходного материала (происхождение, %, состав популяции, для сорта % сортности, % типичности, урожай, скороспелость и др.) _____

Задачи, поставленные при работе с сортом _____

Методы селекционной работы _____

Степень отработанности выпуска нового сорта по основным, ведущим признакам, на какие велась работа _____

Сортность % _____, типичность % _____

Какие резкие отклонения, гибриды и др. примеси встречаются в сор-

те (в %' отдельно каждый) _____

Фамилии селекционеров, работавших с сортом _____

Автор сорта _____

Годы сортоиспытания (станционные, межстанционные и др.) _____

Результаты испытания (указать, за какие показатели выдвигается сорт и на фоне каких сортов он оказался победителем) _____

Для каких районов рекомендуется сорт станцией _____

Год передачи в Государственное сортоиспытание _____

год передачи в 1-ю репродукцию _____, год передачи в производство _____

III. НАЗНАЧЕНИЕ СОРТА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

IV. СКОРОСПЕЛОСТЬ (вегетационный период)

К какой группе по скороспелости относится сорт (ранний, средний, поздний и др.) _____

Число дней от посева до массового появления всходов _____

Число дней от всходов до технической спелости _____

Число дней от высадки семенников до массового цветения _____

Число дней от высадки до созревания семян (уборки) _____

V. УРОЖАЙ

Общий урожай корнеплодов с га в цент. средн. _____

от _____ до _____ из них товарных, выравненных по стандарту (крупных, средних, мелких) с га в цент. средн. _____

от _____ до _____

Брак % га в средн. _____ от _____ до _____

из них: треснувших, поврежденных, уродов в % средн. _____

от _____ до _____ недоразвитых в % средн. _____

от _____ до _____

Урожай семян с одного куста в гр. средн. _____ от _____ до _____

Урожай семян с одного га в цент. средн. _____ от _____ до _____

VI. КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОРТА

1. Биологические признаки корнеплодов и семенника:

Характеристика по температурной стадии развития _____

Характеристика по световой стадии развития _____

% цветухи и в каких условиях он получен _____

_____ ; % упрямцев _____

Морозоустойчивость _____

Засухоустойчивость _____

Устойчивость против болезней (каких) _____

Устойчивость против вредителей (каких) _____

Устойчивость семенников против полегания _____

Равномерность созревания семян _____

К какой группе по опылению относится сорт (самоопылитель, перекрестник, облигатный, факультативный) _____

2. Вкусовые качества: _____

Ароматичность _____

3. Биохимическая характеристика столовых сортов.

Сахара средн. % _____ от _____ до _____ ; сухого вещества

средн. % _____ от _____ до _____ ; клетчатки средн. % _____

от _____ до _____ ; витаминов средн. % _____ от _____

до _____

4. Биохимическая характеристика кормовых сортов:

Сухого вещества средн. % _____ от _____ до _____ ; клетчатки

средн. % _____ от _____ до _____ ; азот средн. % _____

от _____ до _____ ; органических веществ средн. % _____

от _____ до _____ ; витаминов средн. % _____ от _____ до _____

5. Зоотехническая оценка кормовых сортов:

6. Лежкость овощного или кормового продукта

До какого времени лежит _____

При способе хранения _____

7. Лежкость (семенников-маточников)

При способе хранения _____

8. Недостатки сорта: _____

9. Положительные качества сорта (выделяющие его среди других сортов района, области, края и др.) _____

VII. АГРОТЕХНИКА СОРТА

С целью хозяйственного использования сорта _____

С семеноводческой целью _____

VIII. ОПИСАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ СОРТА

(в момент съемки технической спелости)

Розетка [листья в:] [Характер] [состояния] (пространная-лежащая, полуприподнятая, стоячая) _____

Диаметр захвата в см средн. _____ от _____ до _____; высота в см-средн. _____ от _____ до _____; количество листьев зеленых [в] [средн.] _____ от _____ до _____; количество листьев сухих плюс опавшие в средн. _____ от _____ до _____

Лист (наиболее развитый лист в момент технической спелости):

Длина в см средн. _____ от _____ до _____; ширина в см _____

средн. _____ от _____ до _____

Форма _____

Окраска (зеленая, светло-темно-сизо-фиолетово-зеленая) _____

Опушенность (слабая, сильная) _____

Рассеченность листовой пластинки (сильная, слабая, двояко, тройко, и глубоко перисто-рассеченная) _____

Форма сегментов листа (нижние сегменты пластинки) _____

Черешок: Длина в см средн. _____ от _____ до _____

Окраска (зеленая, светло-зеленая, фиолетовая, темно-фиолетовая) _____

Опушенность (голые, редко-шершавые, редко-мягкие, густые, мягкие) _____

Корнеплод: Форма (указать № формы по схеме-шкале) _____

Типичная форма (по схеме) _____ %: нетипичная форма _____ % _____ %, _____ %, возможные резкие отклонения (указать какие) в % _____

Длина в см средн. _____ от _____ до _____

Диаметр на середине корнеплода в см средн. _____ от _____

до _____

Диаметр в широком месте корнеплода в см средн. _____

от _____ до _____

Индекс формы Н/Д в средн. _____ от _____ до _____

Окраска мякоти (коровой части и сердцевинки) _____

размер сердцевинки в % к диаметру корня средн. _____

от _____ до _____

Форма сердцевинки в поперечном разрезе (округлая, волнисто-округлая, граненая, языко-вдающаяся) _____

Поверхность корнеплода (гладкая, средне-бугорчатая, сильно-бугорчатая, бороздчатая) _____

Величина чечевичек (мелкие, средние, крупные) _____
Густота чечевичек (редкая, средняя, частая) _____
Головка корнеплода (вдавленная, плоская, выпуклая) _____
Головка (грубая, нежная) _____
Окраска головки (зеленая, фиолетовая, бурая) _____
Форма кончика корнеплода у моркови _____
Степень выступления корня из земли в см средн. _____ от _____
до _____
Вес корнеплода в гр. средн. _____ от _____ до _____
Морфологические признаки сорта, позволяющие отличить его от других средних сортов _____

2 й Г О Д Ж И З Н И:

СЕМЕННИКИ В МОМЕНТ МАКСИМАЛЬНОГО ЦВЕТЕНИЯ

Форма куста (распластанная, полуштамбовая, штамбовая) _____
Высота куста в см средн. _____ от _____ до _____
Распределение ветвей по главному стеблю (в нижней, верхней части стебля, равномерно по всему стеблю) _____
Наличие зонтиков I-го, II-го, III-го и т. д. порядков _____
Окраска стебля _____
Толщина главного стебля в см средн. _____ от _____ до _____
Лист: Величина _____
Форма _____
Длина в см средн. _____ от _____ до _____ ;
ширина в см средн. _____ от _____ до _____
Окраска (см. окраску листа розетки) _____
Поверхность _____
Характер оберток _____
Соцветие: Диаметр зонтика у главного стебля в см средн. _____
от _____ до _____
Форма зонтика (вогнутая, плоская, выпуклая, шаровидная) _____
Цветок: Величина (мелкие, средние, крупные) _____
Окраска (белая, кремовая, розовая, фиолетовая) _____

Семена: Вес 1000 протертых семян в гр _____; Форма _____
Окраска _____
Примечание: _____

Литература по сорту: _____
" _____ 195 г.

Руководитель учреждения _____
Специалист, описавший сорт _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОТДЕЛА СОРТОИСПЫТАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
Введение	3
Глава I.	
ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ	
Признаки растений и их изменчивость. Понятие о признаках. Группы признаков. Морфологические признаки и анатомические признаки. Изменчивость признаков. Размах варьирования признаков. Физиологические и биологические признаки и их изменчивость. Перекрестная стерильность. Химические признаки. Количественные и качественные признаки. Простые и сложные признаки. Значение изменчивости при селекции	5 - 16
СОПРЯЖЕННОСТЬ ПРИЗНАКОВ (корреляции)	
Понятие о корреляциях. Типы корреляций. Измерение корреляций. Значение корреляций в селекционной работе. Систематика. Внутривидовая таксономия. Географо-экологические единицы. Экотип изореагент. Местный и интродуцированный исходный материал для селекции	17 - 30
Глава II.	
МЕТОДЫ ОТБОРА	
Классификация методов отбора. Отбор односторонний и его отрицательные последствия. Отбор по комплексу признаков. Отбор по прямым и косвенным признакам. Значение в отборе различных типов корреляций. Отбор по прямым признакам—как основной метод. Отбор однократный, многократный и непрерывный. Понятие об элите. Выбор и порядок использования различных методов отбора.	31—55
Глава III.	
ГИБРИДИЗАЦИЯ	
Цели гибридизации. Вегетативная гибридизация. Современное состояние вопроса о подборе пар для скрещивания. Основные моменты техники искусственного скрещивания. Работы над цветками и плодами после скрещивания. Отбор среди гибридов. Браковка первых гибридных поколений. Воспитание гибридных растений.	56—66
Глава IV.	
ТЕХНИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ	
Главные особенности селекционной агротехники. Распределение земель и воздуха. Планы посева и посадок, посевные ведомости. Подготовка семян к посеву. Эtiquетки. Обработка почвы и удобрения. Площади питания. Сроки посева. Способы посева. Способы прорезживания. Уход за селекционными растениями. Выгонка рассады. Хранение элитных растений. Изоляция. Учет и оценка признаков. Оценка окраски. Оценка формы. Учет количественных признаков. Оценка анатомических признаков. Оценка биологических и физиологических признаков. Учет химических признаков. Учет фаз развития при оценке признаков.	67—83
ТЕХНИКА ПРОВЕДЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ	
Посевы и посадки селекционного материала. Размещение селекционного материала на площади. Число растений в семье, линии. Повторность. Стандарт и его расположение. Фенологические наблюдения. Каталоги и журналы.	85 - 88
ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛОЩАДИ СЕЛЕКЦИОННОЙ СТАНЦИИ И СЕЛЕКЦИОННЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ	
Коллекционный, селекционный, испытательный и другие участки. Массовая селекция.	91—95
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СЕМЯН ЭЛИТЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР	
Общие положения методики производства суперэлиты и элиты. Исходный материал. Выбор участка под элитное семеноводство. Севооборот. Пространственная изоляция. Однолетние овощные культуры. Двухлетние овощные растения. Документация и порядок сдачи элитных семян. Государственный контроль за качеством семян элиты.	97—108
Форма сортовой книги.	111

Под редакцией доктора, профессора *И. А. ВЕСЕЛОВСКОГО*

Техредактор Е. М. Павловская

Корректор Л. Ф. Тимофеев

АТ 05075. Сдано в производство 15.1.1958 г. Подписано к печати 21.11.1958 г.

Тираж 1000 экз. Бумага 70 × 108¹/₈. П. л. 7,25. Изд. л. 7,5. Зак. № 291.
Горки, БССР. Типография БСХА МСХ СССР.

