



Т. Д. ЛЫСЕНКО

АГРОБИОЛОГИЯ



СЕЛЬХОЗГИЗ

1952





АКАДЕМИК
Т. Д. ЛЫСЕНКО

АГРОБИОЛОГИЯ

РАБОТЫ ПО ВОПРОСАМ
ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦИИ
И
СЕМЕНОВОДСТВА



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

МОСКВА

1 9 5 2

Со времени выхода в свет пятого издания «Агробиологии» прошло три года.

За этот период были опубликованы такие новые работы академика Т. Д. Лысенко, как: *И. В. Сталин и мичуринская агробиология; Об агрономическом учении В. Р. Вильямса; Новое в науке о биологическом виде; Трёхлетний план развития общественного колхозного и совхозного продуктивного животноводства и задачи сельскохозяйственной науки; Итоги работы Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина и задачи сельскохозяйственной науки.* Все эти работы включены в настоящее (шестое) издание.

В данное издание включены также некоторые работы академика Т. Д. Лысенко, опубликованные в различное время и не вошедшие в предыдущие издания «Агробиологии».

ИЗДАНИЕ ШЕСТОЕ, ДОПОЛНЕННОЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЯРОВИЗАЦИИ

ВВЕДЕНИЕ

Теория стадийного развития есть общеприкладная биологическая теория и именно поэтому она имеет выход во все разделы агробиологической науки, широко претворяясь в практику социалистического сельского хозяйства. Сокращение сроков вегетации в поле злаковых растений как средство борьбы с засухами; яровизация картофеля и высадка глазков яровизированных клубней как средство уменьшения количества посадочного материала, одновременно ведущее к повышению урожая; открытие различия зимостойкости растений на различных стадиях развития и вытекающие отсюда мероприятия борьбы с зимней гибелью озимых; способ выведения сортов озимых путем отбора из популяций при помощи посева недояровизированными семенами; открытие причин вырождения картофеля на юге и летние посадки картофеля как средство борьбы с вырождением посадочного материала в засушливых районах степи; теоретические основы сознательного подбора родительских пар для скрещивания при выведении сортов различных культур; открытие и формулирование закономерностей выщепления по срокам вегетационного периода как теоретическая основа новых приемов браковки в селекционном процессе; совершенно новая постановка вопросов семеноводства—вот те, далеко не исчерпанные в нашем перечислении, выводы теории стадийного развития, которые уже претворены и претворяются в практику социалистического сельского хозяйства.

Работа по осуществлению на основе теории стадийного развития заранее намеченного выведения в $2\frac{1}{2}$ года сорта яровой пшеницы для районов Одесской области является, на наш взгляд, одной из наиболее ярких побед теории стадийного развития. А ведь ещё совсем недавно правильность теоретических основ этой работы оспаривалась многими учёными¹. Теория стадийного развития, как общеприкладная биологическая теория, ставила вытекающие из неё выводы, а тем самым и себя, под жесточайшую проверку практикой—и всюду выходила победителем. И всё это при возрастающих темпах работы, которые сами, в виде новых приемов выращивания растений, размножения семян и т. д., являются неотъемлемой стороной работ на основе теории стадийного развития.

¹ Заседание в Союзсеменоводе 16 января 1934 г.

Продвижение общей биологической теории в самую гущу потока нашей практической жизни ещё раз разбивает буржуазную ложь о двух истинах—теоретической и практической.

«Решение теоретических противоположностей возможно *только практическим* путем, только благодаря практической энергии человека... поэтому решение их отнюдь не является задачей только познания, а *действительно* жизненной задачей... Предположение, будто есть одна основа для жизни, а другая для науки, уже а priori ложно»¹,—так писал Маркс. Теория стадийного развития побуждает в практике и через практику. Эта теория исходит из того, что всё в растении, каждое его свойство, признак и т. д., есть результат развития наследственного основания в конкретных условиях внешней среды. Наследственное же основание есть результат всей предшествующей филогенетической истории. Результатом этой биологической истории, творившейся путём отбора приспособлений к определённым условиям существования, и являются те требования, которые растительный организм на всём протяжении своей индивидуальной истории, начиная с зиготы, предъявляет к определённым условиям своего развития. Эти требования—обратная сторона выработанных в историческом процессе приспособлений.

Но филогенетическая история органического мира не шла прямолинейно. Поэтому и биология индивидуального растительного организма отнюдь не однозначна в своих приспособлениях, а отсюда и требования. Она знает свои переломы, свои, длящиеся определённый срок, стадии. Эти стадии являются наиболее общими биологическими этапами индивидуального развития растений. Будучи сосредоточены в точках роста стеблей растения, стадийные процессы, в своей специфике, являясь развитием наследственного основания, суть самые сокровенные процессы, присущие жизни растений. Открыть биофизику и биохимию стадийных процессов—это значит открыть биофизику и биохимию самых интимных процессов жизни растительной клетки. Эта труднейшая задача будет в своё время разрешена. Но к ней ведёт сложный путь познания. И как упрощенчески представляют себе эту задачу те исследователи, которые, найдя или же чаще всего лишь делая попытки найти изменения в химической реакции растения, находящегося на той или иной стадии своего развития, думают, что они уже вскрыли самую глубокую «сущность» яровизации, световой стадии и т. д. Химические индикаторы стадий суть только одни из многих индикаторов, и хотя они, безусловно, существенны, но всё же им ещё далеко до «последней сущности жизни».

Лёгкость же, с которой «открыватели» биохимической сущности стадийных процессов подходят к этой проблеме, объясняется тем, что они «яровизацию» понимают как «стимуляцию», как приём, который якобы «втискивает» в нормальный процесс развития что-то инородное, дополнительное, что может быть легко химически выделено и экстрагировано.

На самом же деле яровизация и другие стадии развития—это необходимые, нормальные процессы развития, проходящие однотипно и однородно как в искусственно создаваемых условиях (предпосевная яровизация наклюнувшихся зёрен), так и в полевых условиях. Ведь у любого сорта озимых можно получить однородный процесс развития всего цикла (от семени к семени), однородный процесс развития растения как ярового

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, том III, стр. 628—629, 1930 г.

и путём яровизации посевного материала и путём подбора соответствующих полевых условий (подбор района и сроков посева)

Мы за изучение химических, физических, морфологических и всяких других индикаторов стадийного развития. И в Селекционно-генетическом институте в этом отношении уже есть некоторые достижения (различная химическая реакция окрашивания у срезов точек роста¹, прошедших и не прошедших яровизацию; дифференциация точки роста как морфологический индикатор яровизации и т. д.). Но мы против того, чтобы к этим индикаторам сводить сущность стадийного развития.

И мы прежде всего за изучение *биологии развития*, за изучение в развитии того, что образует специфику биологических отношений. Так же как нелепо было бы говорить, что если у рака-отшельника и актинии не изучена их физико-химия, то ещё не изучена сущность их взаимоотношений, так же нелепо изучение биологии стадийных процессов не считать изучением их сущности. В отличие от теоретиков «механики развития», порвавших с дарвинизмом, действующих по принципу «воздействую чем-либо и посмотрю, что получится», игнорирующих учёт роли приспособленности в развитии (механисты) или же спекулирующих на этой приспособленности, превращая её в действие некоего имматериального начала (виталисты), мы стоим на дарвинистских позициях, изучая биологические этапы в развитии, прежде всего характеризующиеся переломами в приспособительных требованиях определённых условий существования.

Мы хорошо помним указание К. А. Тимирязева, что «современные организмы должны быть поняты на основании истории»², «*орган* же, т. е. *приспособленная форма*, есть результат исторического фактора—отбора»³.

И вслед за И. В. Мичуриным мы дальше развиваем эту дарвинистскую мысль, не ограничиваясь морфологической формулировкой связи филогенеза и онтогенеза, а устанавливаем их *биологическую* связь. Ведь ход филогенетического процесса, созидание органических форм путём *отбора приспособлений*, не может не сказаться прежде всего на самой биологии индивидуального развития наследственного основания, определяя требования последнего к условиям существования своего развития. И только через ту или иную картину осуществления этих требований на всём протяжении индивидуального развития, при воздействии также и различных факторов, с необходимостью не требуемых развитием, идёт конкретное развитие наследственного основания в стадии и на базе последних—развитие органов и признаков.

Изучать биологию индивидуального развития надо как индивидуализацию и конкретизацию развития исторически сложившегося наследственного основания, представляющего сортовое, видовое и т. д. начало в развитии растительного индивидуума. Тем самым мы против как преформизма, имеющего место в современной генетике и ищущего предустановления *признаков* в наследственном основании *непосредственно*, минуя биологические стадии развития, так и против механистического эпигенезиса «механики развития», не имеющей представления, что последственное

¹ Работы специалиста Одесского института селекции и генетики М. А. Бассарской.

² К. А. Тимирязев. Исторический метод в биологии, 1921 г., стр. 36—37.

³ Примечание К. А. Тимирязева к работе Г. Клебса—Произвольное изменение растительных форм. К. А. Тимирязев. Сочинения, т. VI, Сельхозгиз, 1939 г., стр. 357.

основание—это *родовое начало единичного*. Наследственное основание определяет общую канву, определяет *общий* характер проходящего *цикла* индивидуального развития растения.

В организме нет конкретно заданных признаков, но в организме нет и произвольного изменения формы. Озимость, яровость, зимостойкость, большая или малая кустистость, остистость, окраска и т. д. не заданы в наследственном основании, а являются результатом *развития* наследственного основания в тех или иных условиях внешней среды, участвующих в самом формировании конкретных признаков организма. Но в то же время внешние условия не вольны направлять развитие в любом направлении, не вольны поворачивать его вспять, не вольны отменить *требования* данным наследственным основанием тех или иных условий развития любого своего этапа. Индивидуальное развитие растительного организма идёт на основе биологических требований тех или иных стадий развития самого наследственного основания.

Именно потому, что стадии развития образуют общебиологические этапы индивидуального развития самого наследственного основания, эти стадии являются *базой* развития каждого из признаков растения. Яровость, озимость, морозостойкость, засухостойкость, стойкость к вредителям, длительность вегетации, кустистость и т. д. нельзя изучать вне общих стадий развития, так как все эти признаки будут формироваться по-разному, при разном (благодаря различию внешних условий) течении тех или иных стадий и будут различными на разных стадиях.

При этом, конечно, стадии являются только *общей* базой развития признаков, так как последние развиваются в *своих* условиях внешней среды и при своих факторах воздействия.

Биология развития—теоретическая основа всех разделов агрономической науки. Бичом этих разделов и по сей день является их своеобразная абиологизация и взаимоотрыв друг от друга.

Биология развития должна связать разорванное и дать общую канву для изучения всего многообразия закономерностей растительных организмов. Тем самым перед всеми разделами агробиологической науки, перед селекцией, генетикой, физиологией, агротехникой и т. д., стоит задача критического пересмотра своего научного багажа под углом зрения теории развития.

Нашему социалистическому сельскому хозяйству нужны конкретные знания. Плановое хозяйство требует и порождает плановый же путь развития науки. Но плановое развитие агробиологической науки можно обеспечить только единой и единственно научной методологией диалектического материализма как учения об общих законах развития.

Теоретическая ценность работ по яровизации состоит в том, что этот метод кладёт начало сознательному управлению *развитием полевых растений*. Способов же управления быстротой развития полевых растений в сельскохозяйственной науке до сих пор не существовало. Различные виды и сорта полевых растений, не укладывавшиеся своим развитием в климатические и географические условия данного района, просто выбрасывались.

Исходным пунктом—теоретической предпосылкой наших работ по яровизации сельскохозяйственных растений—является выявленная нами закономерность стадийности развития растений. Основы закономерности стадийного развития растений, а также некоторые примеры практического использования этих знаний и излагаются в настоящей книге.

К ИСТОРИИ ВОПРОСА ЯРОВИЗАЦИИ

Сорта однолетних культур, которые при одновременном весеннем посеве раньше, чем другие сорта тех же культур, приступают к плодоношению и созреванию, в практике называются раннеспелыми. Сорта, у которых период от посева до созревания растягивается (в сравнении с другими сортами), называются позднеспелыми. Наконец, есть такие культуры, которые при весеннем посеве до самой осени не приступают к плодоношению (к образованию органов плодоношения); эти растения в практике называются озимыми культурами.

Многие исследователи, как у нас, так и за границей, искали отличия группы озимых от группы яровых с целью выяснения причины отсутствия плодоношения у озимых сортов при весеннем посеве. Различные исследователи по-разному объясняли этот вопрос. Одни приходили к выводу, что озимые при весеннем посеве не плодоносят потому, что эти растения требуют определённого периода покоя, то-есть приостановки на определённое время своего развития. Этот период покоя озимые растения при осеннем посеве находят зимой, при весеннем же посеве растения озими всё время растут, а потому, на взгляд этих исследователей, эти растения не могут плодоносить.

Ошибочность такого утверждения довольно легко доказать. Для этого достаточно высеять семена некоторых сортов озимых пшениц в таких условиях, где в продолжение полутора-двух месяцев температура будет от $+5$ до $+10^{\circ}$; тогда растения всё время будут расти и без всякого периода покоя перейдут к колошению, а потом при более высокой температуре—и к созреванию (рис. 1).

Другие исследователи, исходя из способа культуры озимых в районах, имеющих морозную зиму, полагали, что для плодоношения озимых растений необходимо промораживание. Это предположение оказалось также неверным. Его можно опровергнуть хотя бы опытами с выращиванием растений озимых в таких условиях, где никакого промораживания не будет происходить, и всё же и тут растения во многих случаях будут плодоносить. Это доказывает также и практика тех районов, где зимой морозов не бывает или почти не бывает, а посевы озими на сотнях тысяч гектаров после перезимовки выколашиваются и плодоносят.

Ряд других исследователей выдвигал иные объяснения причин неколошения озимых при весеннем посеве. Наконец, немецкий проф. Гаснер в результате своей работы, которую он опубликовал в 1918 г., пришёл к выводу, что озимые сорта на первом этапе развития требуют холодного периода. Отсюда возник способ так называемого «холодного проращивания» озимых. При применении холодного проращивания необходимо семена озимых растений (пшеницы, ржи) прорастить при температуре немного выше 0° Ц. Проращивание ведётся до тех пор, пока корешки не достигнут 2,5—3 см. Таким образом, проращённые растения после высадки в некоторых случаях могут давать колошение. Этот способ у нас в СССР был подвергнут проверке в физиологической лаборатории Всесоюзного института растениеводства (Ленинград) проф. Максимовым и Поярковой. Проф. Максимов и Пояркова вели свои опыты в зимний период в теплице. Эти опыты им показали, что при позднем тепличном посеве (в мае), то-есть тогда, когда в Ленинграде (где велись исследования) начинают сеять в грунт яровые хлеба, растения озими не дают дружного и полного выколашивания, независимо от того, проращены они на холоде или в тепле. Только

посев в теплице ранней весной, когда в поле лежит ещё снег, давал преимущество в колошении тем растениям, которые выросли из семян, проращённых в холоде.

Полученные факты привели этих исследователей к выводу, что холодное проращивание озимых не всегда даёт соответствующий эффект и приводит к колошению только при определённом сроке посева.

Таким образом, толкование проф. Гаснера о потребности озимых в холодном периоде этими опытами как будто бы опровергается.

После наших исследований можно с определённой уверенностью сказать, что факты, полученные в опытах Максимова и Поярковой, говорят лишь против метода «холодного проращивания», а не против толкования Гаснера о потребности озимых растений на первом этапе своего развития в пониженных температурах. Утверждение Гаснера о потребности на определённом этапе развития озимых растений в пониженных температурах в принципе оспаривать не приходится. Метод же холодного проращивания как таковой неверен. Этим методом в тепличных условиях не всегда, а при посеве в тёплое время в полевых условиях почти никогда нельзя заставить нормально выколашиваться озимые сорта при весеннем посеве.

Кроме вышеуказанных толкований вопроса отличия озими от яри и объяснений причин невыколашивания озими при весеннем посеве, можно было бы привести ещё ряд объяснений других исследователей. Все они, как наши, так и заграничные, не дали определённого решения вопроса о причинах невыколашивания озими при весеннем посеве. Ни один из этих исследователей не смог предложить способа, при помощи которого можно было бы любой озимый сорт при весеннем посеве заставить выколашиваться. Такой способ не был разработан не только для весеннего посева озимых в хозяйственных условиях, но даже для посева в грунт на одном квадратном метре в исследовательских учреждениях.

Основной недостаток работ большинства исследователей указанного вопроса состоял в неверной целевой установке. Основная задача, которую они перед собой ставили, заключалась не в том, как заставить выколашиваться озимь при весеннем посеве, а в том, как «объяснить» причины невыколашиваемости, причём в своих объяснениях эти исследователи исходили из того ошибочного положения, что такие культуры, как пшеница, рожь и другие, везде, в любом районе, разграничены на резко обособленные группы—озимых и яровых сортов. На самом же деле сорта этих культур, образовавшиеся в процессе развития рода и вида, по свойству озимости или яровости, во многих случаях составляют не резко обособленные группы, а непрерывный переходный ряд от более озимых к менее озимым, то-есть к яровым. Кроме того, озимость или яровость эти исследователи рассматривали как свойства, принадлежащие или, что одно и то же, заложенные в наследственной основе зародыша семени, а не как свойства, получаемые в процессе онтогенетического развития растения.

Исследователи упустили из виду, что из зародыша или из наследственной основы (генотипа) в процессе развития может создаться в одних условиях свойство яровости, а в других—свойство озимости.

Термин «яровизация» появился в середине 1929 г., после того как озимая пшеница Украинка при соответствующей обработке посевного материала впервые в истории сельскохозяйственной науки при весеннем посеве в условиях практического хозяйства (Д. Н. Лысенко на Полтавщине) дала полное и дружное выколашивание. Этот весенний посев Украинки дал с гектара 24 ц урожая. Факт получения не только колошения озими

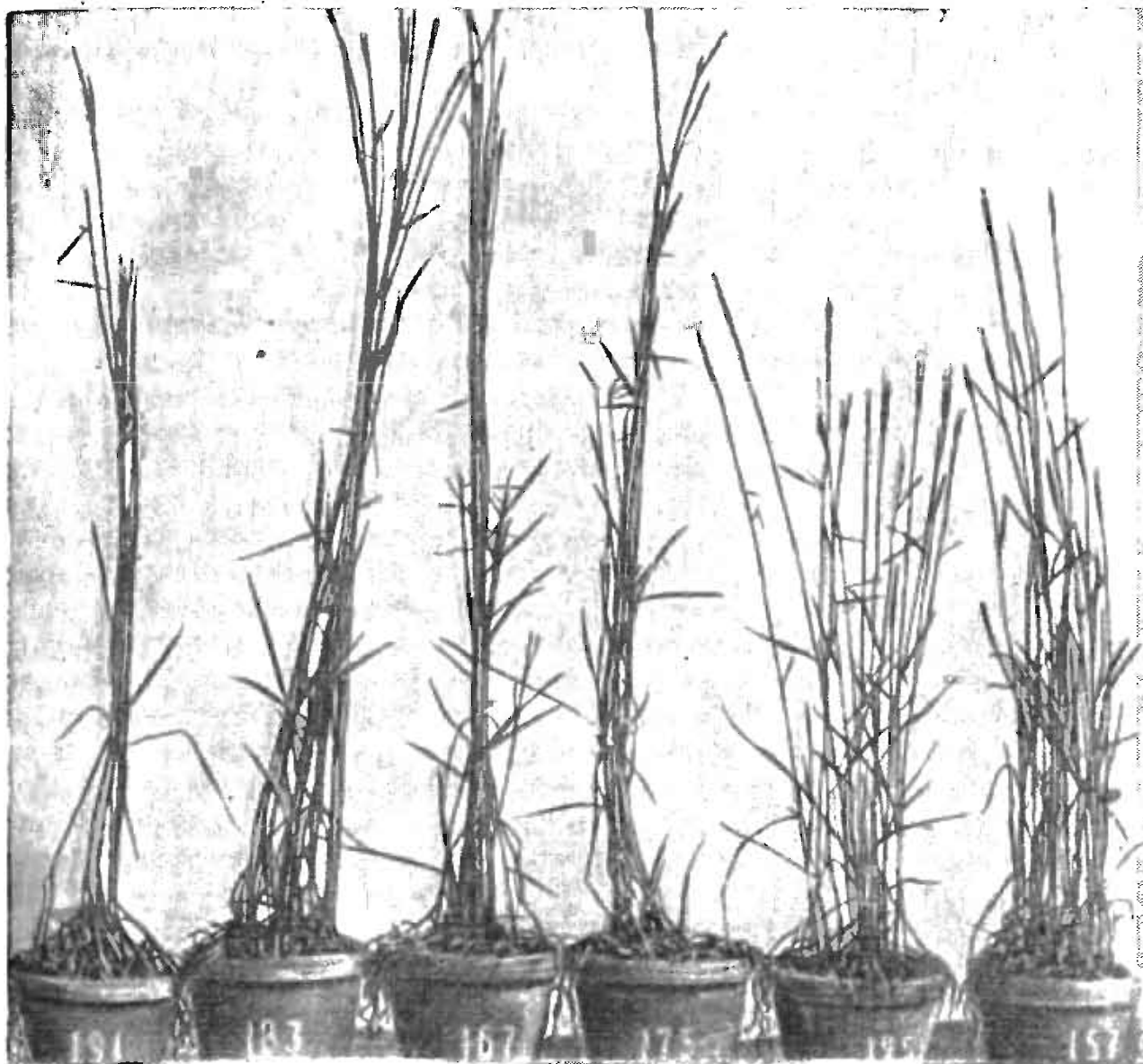


Рис. 1. Слева направо—озимые пшеницы: Лютесценс 0329 (вазон № 191), Степнячка (вазон № 183); рожь: Петкусская (вазон № 167), Тулунская (вазон № 175), Елисейевская (вазон № 125) и Вятка (вазон № 157).

Высеяны обычными семенами 14 декабря 1929 г. в теплице при температуре 5—10°. В конце февраля растения ржи выколосились. В середине апреля после повышения температуры в теплице дали выколашивание и пшеницы.

при весеннем посеве, по и получения хорошего урожая с этого посева на первый взгляд показался чем-то необыкновенным, как бы противоречащим природе озимых растений. Растения весеннего посева, которые по своей природе в наших районах всегда были озимыми, а по поведению стали яровыми (дали колосшение), советская общественность назвала *яровизированными*. Способ соответствующей обработки озимых семян для весеннего посева был назван *яровизацией*. Наши исследовательские работы по изучению причин длины вегетационного периода сельскохозяйственных растений, на базе которых создан способ яровизации, были также названы *яровизацией сельскохозяйственных растений*.

Многие исследователи предполагают, что сущность наших работ по изучению причин длины вегетационного периода сельскохозяйственных растений заключается якобы только в подготовке семян озимых для яровых посевов. Такое представление о наших теоретических и практических работах является полным и неточным не только на сегодняшний день,

когда исследовательская работа на базе теории стадийности развёрнута довольно широко, но оно и в 1929 г. не отображало действительного состояния наших научных исследований.

Термин «яровизация» хотя и появился только в 1929 г., но исследовательские работы по изучению причин длины вегетационного периода сельскохозяйственных растений мной были начаты на Кировабадской (Ганджинской) селекционной станции (Азербайджан) ещё в 1926 г. Эти работы и послужили началом наших исследований по яровизации озимых и яровых сортов различных культур.

В конце 1925 г. на вновь организованной в Кировабаде селекционно-опытной станции мне была поручена работа по селекции сидерационных и фуражных бобовых растений. В изменённой части Азербайджанской ССР для культуры сельскохозяйственных растений требуется искусственное орошение. В летний период оросительная вода являлась одной из причин, лимитирующих введение южных бобовых растений (маш, вигна и др.) в культуру для сидерации полей. Так как эти растения требуют для своей вегетации наличия высокой температуры, то их можно культивировать только в летний период. Но как раз летом основная культура этих мест — хлопчатник — нуждается в поливе и поглощает имеющиеся водные запасы.

Начиная с сентября и до начала апреля потребность в оросительной воде значительно уменьшается. Мы решили сделать попытку подобрать из семейства бобовых растений такие роды и виды, которые могли бы развиваться и давать необходимую для хозяйства зелёную массу в осенне-зимний и ранневесенний период, то-есть тогда, когда в наличии имеется свободная оросительная вода. Это казалось нам тем более возможным, что многие районы Азербайджана имеют продолжительную осень и сравнительно тёплую зиму. Заморозки хотя и доходят до минус 6—12°, но таких дней со средней температурой ниже 0° здесь в течение года бывает не больше десяти.

Осенью 1925 г. был высеян набор сортов различных бобовых растений. Выбирали мы для посева бобовые, требующие для своей вегетации относительно невысокой температуры и могущие переносить заморозки. Были в основном взяты такие культуры, как горох, вика, конские бобы, чечевица. Больше всего надежд мы возлагали на ранние сорта, а не на позднеспелые и среднеспелые. Результат получился неплохой. Культура гороха и вики в общем удалась хорошо. Наши предположения были оправданы. Теперь необходимо было только отобрать и улучшить необходимые для этой цели сорта, но при этих посевах мы обратили внимание на одно, показавшееся нам в то время необычным, явление. Некоторые сорта гороха, которые при обычном весеннем посеве, например в Белой Церкви (УССР), были наиболее раннеспелые, при осенне-зимней их культуре в Кировабаде вели себя как наиболее позднеспелые. Сорт Виктория (среднеспелый в нормальных условиях культуры) оказался здесь наиболее раннеспелым. Сорт этот рано приступил к цветению и дал зелёную массу, пригодную для укоса или запашки. Описанные факты и толкнули нас на путь исследования длины вегетационного периода сельскохозяйственных растений. Разрешение этого вопроса было необходимо для работы по отбору и созданию сорта гороха, пригодного для культуры в осенне-зимний сезон.

В результате изучения длины вегетационного периода сельскохозяйственных растений экспериментально было доказано, что вегетационный период растений зависит как от сорта, так и от условий внешней среды,

при которых растения этого сорта выращиваются. Многократно было подтверждено, что некоторые сорта при одних условиях выращивания были раннеспелыми, в других условиях выращивания—позднеспелыми, и, наоборот, некоторые позднеспелые сорта при изменении условий выращивания становились ранними.

Нам стало ясно, что *различные сорта одной и той же культуры для своего роста и развития могут требовать различных внешних условий.* Чем меньше соответствуют условия внешней среды природе развития растений данного сорта, тем дольше эти растения будут проходить своё развитие, продолжительнее будет период от посева семян до созревания новых семян. Если внешние условия вовсе не соответствуют природе развития растений данного сорта, то в этих условиях растения не смогут закончить своего развития и не приступят к цветению и плодоношению. В практике же растения таких культур (пшеница, рожь, ячмень, вика, рапс и др.), которые при весеннем посеве дают всходы, развивают листья, но до самой осени не приступают к образованию органов плодоношения, называются озимыми.

Таким образом, мы пришли к заключению, *что вопрос яровости или озимости растений есть часть общего вопроса длины вегетационного периода растений.*

После этого в наши исследования причин длины вегетационного периода сельскохозяйственных растений неизбежно был включён вопрос озимости и яровости растений.

В процессе экспериментальной работы нам удалось доказать, что растения любого сорта пшеницы, в зависимости от условий выращивания, по своему поведению могут быть яровыми раннеспелыми, позднеспелыми и даже озимыми, то-есть такими, которые всё время образуют одну лишь листву, в стрелку же (в солому) не переходят и не приступают к колошению.

В наших опытах мы наблюдали, что *растения одного и того же сорта при различных условиях* выращивания в зависимости от этих условий могут быть озимыми, яровыми раннеспелыми и яровыми позднеспелыми и что поведение растений различных сортов при одних и тех же *определённых* условиях выращивания может быть различным. Одни сорта пшеницы могут себя вести как озимые, другие сорта—как яровые позднеспелые, третьи—как яровые раннеспелые. Из всего этого материала, полученного в наших опытах в 1927 г., мы пришли к выводу, что *продолжительность вегетационного периода растений от посева семян и до созревания новых семян зависит от взаимодействия растительного организма с условиями внешней среды.* Изменяя внешние условия, можно изменить поведение растений одного и того же сорта. Позднеспелые сорта могут становиться раннеспелыми, озимые—яровыми, яровые—озимыми.

Ещё до 1929 г. в наших опытах наблюдалось, что определённые группы сортов могут быть озимыми или яровыми только при посеве в определённых условиях внешней среды. Так, например, полевые опыты со сроками посевов различных сортов злаков (ржи, пшеницы, ячменя), высевавшихся через каждые 10 дней, начиная с 24 августа 1926 г. по 27 августа 1927 г. и с 1 октября 1927 г. по 1 июня 1928 г., показали, что в условиях Кировабада (Азербайджан) нет определённого срока посева, после которого все сорта, являющиеся в других районах по поведению озимыми, начали бы проявлять себя как озимые, то-есть переставали бы стеблиться, а яровые, наоборот, всё время продолжали бы образовывать стебли.

Различные сорта начинают проявлять свойство озимости в разные сроки посева, причем по двум годам (1927—1928) в разные календарные даты.

Март в 1928 г. был более холодным, чем в 1927 г., поэтому многие сорта в 1928 г. дали выколашивание при более поздних сроках посева, чем в 1927 г. В таблице 1 указаны последние календарные даты посевов различных сортов, после которых посев каждого сорта трубки уже не давал.

Таблица 1

Название сорта	Дата посева		Название сорта	Дата посева	
	1927 г.	1928 г.		1927 г.	1928 г.
Рожь 3	12/II	3/III	Tr. speciosissimum 1348/5	—	27/III
Кооператорка 963	22/II	3—10/III	Tr. coeruleus 60/2	—	27/III
Tr. erythrosp. 1325/6	—	3/III	» apulicum 35/1	—	27/III
H. pallidum 133/2	—	10/III	» apulicum 44/1	—	4/IV
H. nigrum 174/2	—	10/III	» leucurum 1273	1/IV	4/IV
H. pallidum 419	12/III	10/III	» leucurum 160/5	—	11/IV
Tr. barbarossa 70/4	—	10/III	» apulicum 2634	1/IV	11/IV
» nigrubarbatum 1345/1	—	19/III	Av. grisea	—	11/IV
» niloticum 1229/1	—	9/III	» brunnea 569	—	23/IV
» ferrugineum 1338/4	—	19/III	» byzantina 952	—	23/IV
» erythrospermum 2627	3/III	19/III			

Как видно из таблицы, один и тот же набор сортов, высеваемый в разные календарные даты, по-разному делится на группу озимых и группу яровых. Каждый сорт ведёт себя вполне индивидуально. У одних сортов свойство озимости проявляется при более ранних сроках посева, у других—при более поздних.

Из большого ассортимента злаков, которые высевались в наших опытах в различные сроки от зимы к лету, можно было составить наглядный ряд последовательного перехода яровых форм в озимые. В таком ряду вне определённого срока посева нельзя разграничить, где кончаются одни формы (озимые) и начинаются другие (яровые), так как в зависимости от срока посева одни и те же сорта могут быть яровыми или озимыми.

Отсюда вытекает, что существующие в природе сорта пшеницы, а также ржи и ячменя не разграничены на резко обособленные группы: одну озимую и другую яровую. Они связаны переходными рядами от более озимых к менее озимым, то-есть яровым. Озимые формы, будучи представлены соответственно подобранным рядом сортов, постепенно переходят в яровые и, наоборот, яровые—в озимые. Определённые группы сортов могут быть озимыми или яровыми при посеве только в определённых условиях. Нельзя говорить о том или ином сорте, что он озимый или яровой, не увязав свойств природы этого сорта с конкретными климатическими условиями района (правильнее—с условиями послепосевного периода), в которых будут выращиваться растения данного сорта. Теперь, когда мы ввели в исследование по яровизации до 7 000 сортов, собранных ВИР (Всесоюзный институт растениеводства) почти из всех стран земного шара, легко можно указать тысячи сортов, которые при весеннем посеве в одних районах СССР ведут себя как яровые сорта (то-есть выколашиваются). Те же сорта при посеве в том же году в других районах ведут себя как озимые (не колосятся). Так, из 1 427 образцов азербайджанских пше-

ниц, которые были высеяны нами весной 1932 г. в Казахстане, 79,9% дали выколашивание (без предпосевной яровизации), то-есть в условиях этого района 79,9% из всех высеянных азербайджанских пшениц показали себя яровыми и только 20,1% оказались озимыми. На Северном Кавказе в совхозе «Гигант» в том же 1932 г. этот же набор образцов пшениц дал иную картину: яровыми оказались только 4,8% (вместо 79,9%), остальные 95,2% (вместо 20,1%) образцов оказались озимыми.

То же самое и в вопросе раннеспелости и позднеспелости сортов. Поведение определённой группы сортов в одних районах может быть таким, что эти сорта в практике данного района будут раннеспелыми, то-есть будут вызревать раньше, чем другие. Те же самые сорта в других районах могут быть яровыми позднеспелыми. Например, в таблице 2 приведён ряд сортов пшеницы происхождением из Финляндии и Индии, поведение которых, в смысле раннеспелости и позднеспелости, в зависимости от пункта посева, довольно резко меняется. Как правило, индийские пшеницы в районе Кировабада выколашиваются на 11—19 дней раньше, чем финляндские, в районе Одессы—всего на 2—11 дней. При посеве же в Хибинах большинство финляндских пшениц выколашивается уже одновременно или даже раньше, до 5 дней, чем индийские.

Исходя из всего этого, легко прийти к выводу, что *нельзя разграничить все сорта пшениц (или других растений) на группу озимых и группу яровых, на группу раннеспелых и группу позднеспелых, отрывая это разграничение от конкретных условий района, где эти сорта будут выращиваться.*

Все свойства, качества и признаки, в том числе, конечно, и озимость, яровость, раннеспелость, позднеспелость и др., как уже указывалось, есть конкретный результат взаимодействия растительного организма с условиями внешней среды. То, что нельзя разграничивать сорта на озимые и яровые, раннеспелые и позднеспелые без увязки этого деления с конкретными условиями района (то-есть с условиями выращивания), ни в какой мере не говорит за то, что все сорта по своей природе одинаково раннеспелы или позднеспелы или одинаково озимые и яровые. Различные сорта (например, пшеницы) *по своей природе различны. Условия выращивания в различных районах тоже различны.* Озимость же и яровость, раннеспелость и позднеспелость есть результат взаимодействия природы растения с условиями внешней среды. *Поэтому для определённых условий выращивания (для определённых районов) все сорта не только можно, но и нужно делить на озимые и яровые, ранние и поздние и т. д.*

Для того чтобы знать, будет ли сорт в том или ином районе озимым или яровым, необходимо экспериментально изучить природу этого сорта. Эта работа для большинства сортов хлебных злаков нами уже проделана.

Изучение причин длины вегетационного периода сельскохозяйственных растений, куда, естественно, входит вопрос озимости и яровости, раннеспелости и позднеспелости сорта, было направлено в сторону нахождения способа обработки посевного материала для изменения поведения растений—позднеспелых сортов на раннеспелые, сорта с озимым поведением на яровое.

В 1928 г. на Кировабадской селекционной станции в этом направлении нами был проведён ряд опытов как в лабораторных условиях, так и в полевых с различными сортами пшеницы, ржи и ячменя. Было установлено, что причины позднего колошения многих сортов этих культур и отсутствие колошения у ряда других сортов в полевых условиях при

Т а б л и ц а 2

Происхождение	Разновидность	Номер по каталогу ВИР	Дата колошения; запаздывание (+), ускорение (-) в днях колошения финляндских пшениц в сравнении с индийскими в пунктах посева		
			Ганджа	Одесса	Хибины
Финляндия	ferrugineum	5512	21/V	24/VI	18/VII
Индия	turcicum	24406	7/V	19/VI	21/VII
			+14	+5	-3
Финляндия	ferrugineum	13313	23/V	25/VI	20/VII
Индия	erythroleucon	26586	4/V	20/VI	19/VII
			+19	+5	+1
Финляндия	erythrosperrum	5694	18/V	21/VI	16/VII
Индия	erythroleucon	26598	4/V	18/VI	21/VII
			+14	+3	-5
Финляндия	erythrosperrum	5382	16/V	27/VI	19/VII
Индия	graecum	25715	4/V	16/VI	16/VII
			+12	+11	+3
Финляндия	lutescens	5696	21/V	21/VI	16/VII
Индия	graecum	25715	4/V	16/VI	16/VII
			+17	+5	0
Финляндия	milturam	25702	23/V	25/VI	21/VII
Индия	alborubrum	23731	4/V	17/VI	18/VII
			+19	+8	+3
Финляндия	erythrosperrum	5694	18/V	21/VI	16/VII
Индия	turcicum	24406	7/V	19/VI	21/VII
			+11	+2	-5
Финляндия	lutescens	5693	21/V	23/VI	18/VII
Индия	erythroleucon	26598	4/V	18/VI	21/VII
			+17	+5	-3
Финляндия	lutescens	5696	21/V	21/VI	16/VII
Индия	anglicum	23842	4/V	17/VI	19/VII
			+17	+4	-3
Финляндия	erythrosperrum	5702	21/V	24/VI	19/VII
Индия	erythroleucon	26586	4/V	20/VI	19/VII
			+17	+4	0

весенним посеве во многих случаях—явления одного порядка. Причиной этого явления при весеннем посеве в полевых условиях оказалась слишком высокая температура послепосевного периода для прохождения растением определённого этапа своего развития. Этот этап развития (эту стадию развития) различные сорта могут проходить за различную продолжительность времени, а также при различных (в зависимости от сорта) температурах. Кроме того, оказалось, что эту стадию своего развития растения могут проходить даже тогда, когда они находятся ещё в виде посевного материала, то-есть когда зародыш едва пошёл в рост и не пробил ещё семенной оболочки. Необходимо только для такого посевного материала создать определённые внешние условия (соответствующую температуру, влажность, доступ воздуха) в продолжение определённого времени в зависимости от сорта. После посева весной в полевых условиях растения позднеспелых

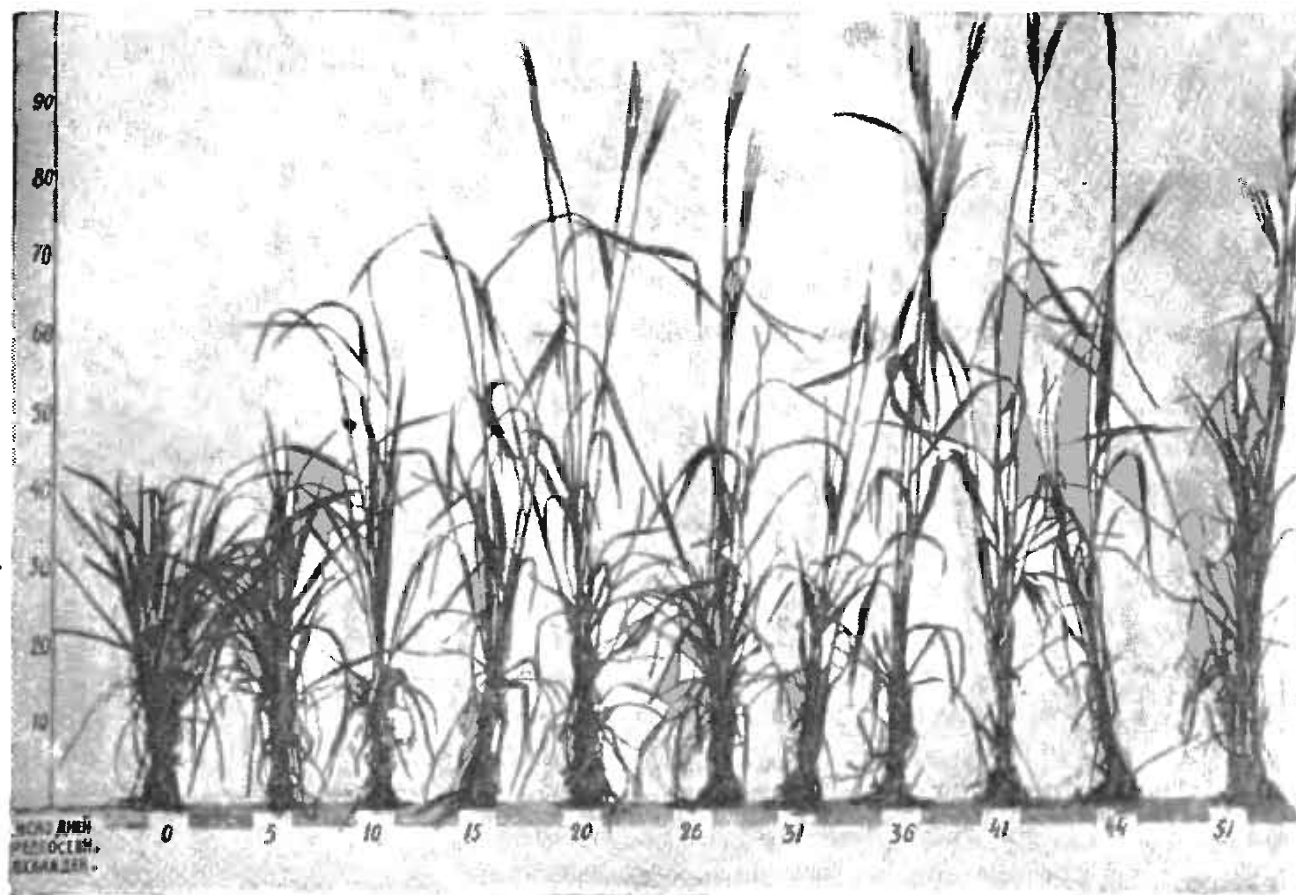


Рис. 2. Леукурум 160/5.

Посев 15 апреля в Гандже в 1929 г.; число дней предпосевной яровизации для нормального выколашивания 20, при меньшем числе дней яровизации или не даёт вовсе выколашивания или выколашивается с запозданием.

сортов из такого посевного материала могут быть раннеспелыми, а растения озимых—яровыми. Одним из важнейших положений в этих опытах обнаруженных является то, что различные сорта по своей природе (по своей наследственности) требуют различной продолжительности времени и различных условий (влажности и температуры) предпосевного воздействия, то-есть *растения различных сортов оказались в различной степени озимыми*. При определённых условиях посевной материал одних сортов достаточно подвергнуть предпосевному воздействию всего в течение 5 дней; посевной материал других сортов требует 10, 15, 20, 25 до 60 дней соответствующего воздействия (в зависимости от сорта) для того, чтобы эти растения, в сравнении с одновременно произведённым весенним посевом обычными семенами тех же сортов, стали по своему поведению яровыми вместо озимых. Таким образом, в наших опытах вопрос озимости и яровости растений, так же как и вопрос раннеспелости и позднеспелости сортов, вытекал из вопроса длины вегетационного периода растений.

Результат этих исследований был доложен в Ленинграде на Всесоюзном генетическом съезде (январь 1929 г.).

Сообщение о наших исследованиях причин неколошения озими при весеннем посеве и о связи этого вопроса с длиной вегетационного периода ничего определённого и нового в представление участников съезда не внесло. Причины неколошения озимых при весеннем посеве, как выше указывалось, до этого времени выставлялось довольно много, и наше сообщение в лучшем случае закончилось тем, что было внесено в науку ещё

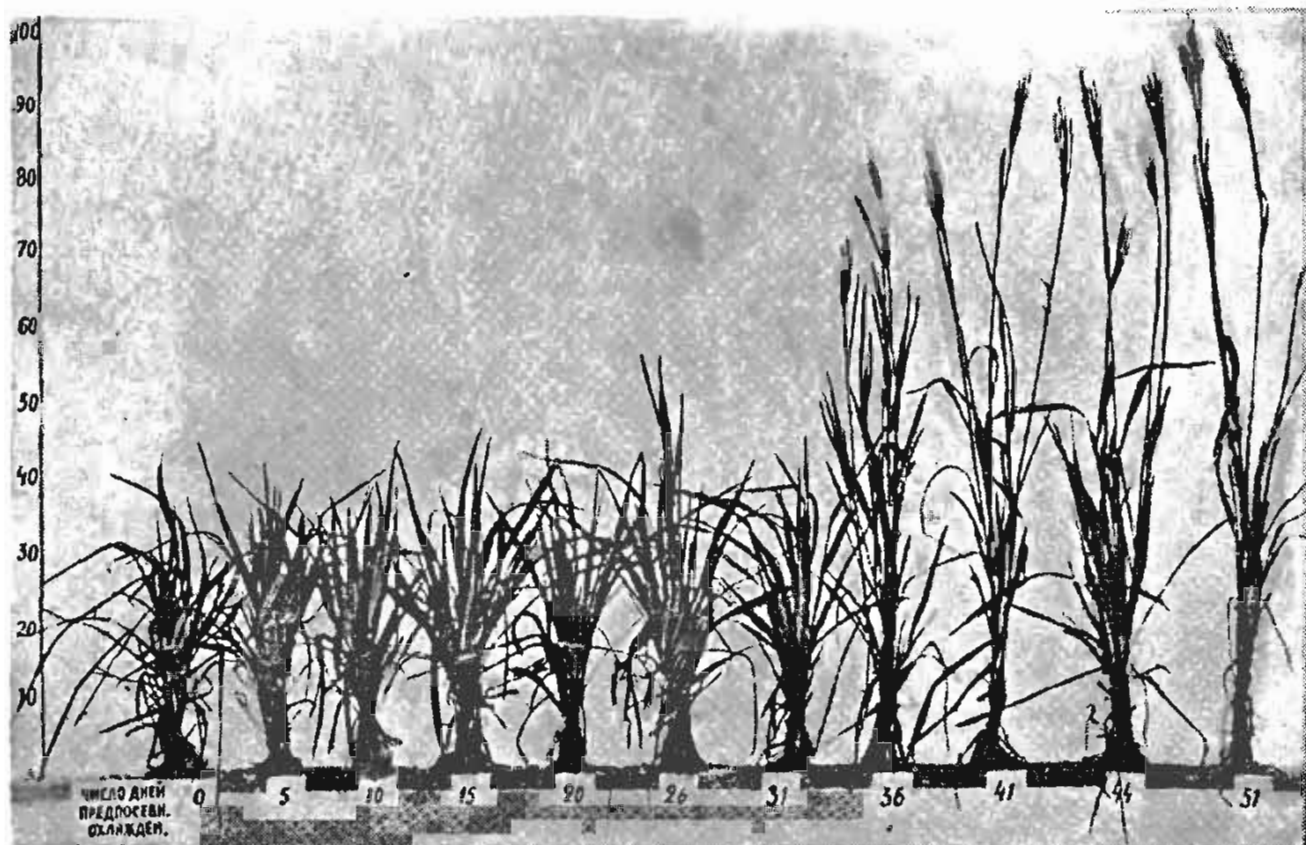


Рис. 3. Нигробарбатум 1348/10.

Посев 15 апреля в Гандже; предпосевная яровизация длится 36 дней, после чего пшеница нормально выколашивается.

одно объяснение. Какое же из этих объяснений верно, аудитории трудно было разобраться. Одним из главных возражений против выдвинутых нами положений выступало то, что наши выводы, полученные на селекционной станции в Азербайджане, в других районах могут быть иными, по аналогии с тем, что получилось с методом «холодного проращивания», который в опытах проф. Максимова дал эффект (относительно выколашивания) только при определённых сроках посева.

Весной и летом 1929 г. на селекционной станции в Азербайджане мы довольно широко продолжали свои исследовательские работы по данному вопросу, не отрывая его от общего вопроса длины вегетационного периода сельскохозяйственных растений. Летом того же 1929 г. советская общественность из нашей печати (газет) узнала о полном и дружном колошении озимой пшеницы весеннего посева в условиях практического хозяйства на Украине¹ (см. табл. 3).

Этот практический посев подтвердил главнейшие выводы наших исследований, после чего они приобрели права гражданства. В защиту выдвинутого нами толкования длины вегетационного периода растений выступила советская общественность. По постановлению Наркомзема была создана в Украинском институте селекции (Одесса) специальная лаборатория, а потом отдел по разработке этого вопроса. Для проверки и дальнейшей разработки выдвинутой нами идеи управления длиной вегетационного периода сельскохозяйственных растений, наряду с созданной

¹ Посев этот был не случайным. По моему предложению, он был произведён моим отцом Д. Н. Лысенко в его хозяйстве.

Т а б л и ц а 3

Весенний посев яровизированных озимых пшениц 1930 г. (Одесса)¹

№ по пор.	Наименование сорта	Необходимое количество дней яровизации, температура от 0 до 1°
1	Озимая пшеница 808 (1/26) Верхнячской ст.	16
2	Новокрымка 0204	36
3	Кооператорка	36
4	Erythrospermum 917 Харьковской ст.	36
5	Украинка	41
6	Степнячка 0464	41
7	Hostianum 237	46
8	Lutescens 329 Саратовской ст.	46
9	» 1060/10 » »	46
10	Dürahl Ивановской ст.	46
11	Озимая пшеница 037 Белоцерковской ст.	46
12	Минхарди	46
13	№ 15 У. И. С.	52
14	№ 14 У. И. С.	52
15	Белая остистая 040	52
16	Озимая пшеница 564/115 (1/26) Верхнячской ст.	53
17	№ 2 У. И. С.	57
18	Озимая пшеница Erythrospermum 132/5 Ганджинской ст.	57

лабораторией, были втянуты в 1930 г. сотни опытников-колхозников и работников совхозов. Без этого наши лабораторные исследования не только остались бы в стенах лаборатории и не вышли бы на поля, но и разработка самой теории этого вопроса не имела бы тех достижений, которые получены в настоящее время

В 1935 г. опытно-хозяйственные яровизированные посевы одних только яровых зерновых хлебов проводили свыше 40 тыс. колхозов и совхозов на площади в 2 100 тыс. га. Практика показала, что колхозно-совхозные опыты по вопросу яровизации при соответствующей увязке их с работами исследовательского учреждения дают такие результаты как с теоретической, так и с практической стороны, которых нельзя было бы ожидать в работе только исследовательских учреждений

Колхозные и совхозные опыты 1930 г. наглядно показали, что все озимые растения пшеницы, ржи, рапса, вики и др. не только можно заставить плодоносить в условиях практического хозяйства при весеннем посеве, но во многих случаях получать с таких посевов довольно хороший урожай. В опытах с посевом озимых весной 1930 г. в бывшем Мариупольском округе, в коммуне «Ильич», Украинка весеннего посева дала с 1,1 га 29,5 ц (27,3 ц с гектара). В артели «Батрак Украины» с 1,5 га посева яровизированной Украинки получено 32,6 ц (21,4 ц с гектара). В коммуне «Первое мая» с 0,4 га получено 6,9 ц (17,2 ц с гектара). В бывшем Сталинском округе, в совхозе имени Октябрьской революции весенний посев Украинки дал с гектара 13,3 ц. Можно было бы привести ряд других примеров из

¹ Весна 1930 г. в Одессе была прохладная и продолжительная. В годы с более жаркой и короткой весной посевной материал каждого сорта необходимо до посева яровизировать на 5 дней больше, чем указано в таблице



Рис. 4. Ферругинеум 1388/1.

Посев 15 апреля в Гапдже; предпосевная яровизация длится 51 день, после чего пшеница выколашивается.

опытов 1930 г. в колхозах и совхозах, проводивших весенний посев озимых пшениц и получивших хорошие урожаи. Однако необходимо подчеркнуть, что все эти примеры ни в коем случае не говорят за то, что любой сорт озими в любом районе можно сеять в яровизированном виде и получать хорошие урожаи. Не всякий озимый сорт и не в каждом районе даст хороший урожай. Тот или иной урожай будет зависеть как от сорта, взятого для яровизации, так и от условий выращивания этого сорта.

Вышеприведёнными примерами урожаев весеннего посева яровизированной озимой пшеницы Украинки мы только подчёркиваем, что довольно важный принципиальный в науке вопрос о причинах неколошения озимых при весеннем посеве советской наукой был окончательно разрешён на колхозных и совхозных полях, то-есть в производственных условиях. В процессе проведения яровизации посевного материала в производственных условиях была создана техника подготовки посевного материала озимых сортов на яровые. Эту технику можно уже применять для практических целей. Способ яровизации озимых, который впервые был применён (Д. Н. Лысенко) в 1929 г. (слабо пророщённые семена набирали в мешки и закапывали в снег) и который был предложен в 1930 г., теперь уже сильно изменён. Теперь яровизация посевного материала проходит не в мешках и не в снегу, а в обычных сараях, амбарах и под навесами¹.

¹ Кратко о технике яровизации см. ниже, стр. 24—25.

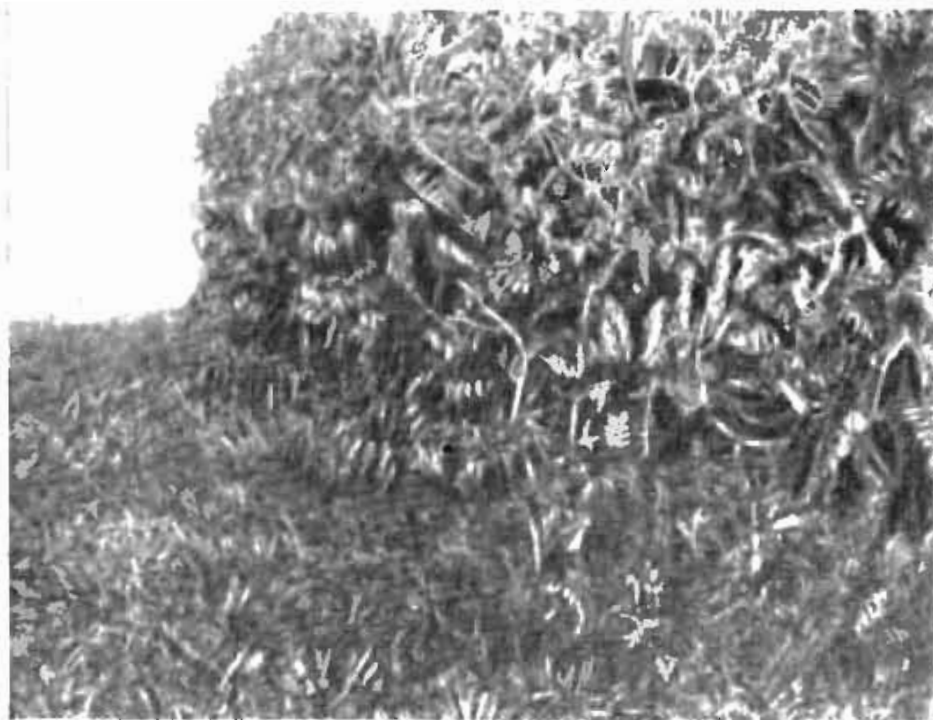


Рис. 5. Озимая вика весеннего посева в Гапдже.
Яровизированные растения дали цветение, неяровизированные
к цветению не приступили.

Одновременно с разработкой методики и техники яровизации озимых была разработана и техника яровизации яровых сортов зерновых хлебов.

Благодаря массовым совхозным и колхозным опытам была разработана не только техника яровизации озимых и яровых хлебов, но значительно подвинулась вперёд также и теория управления вегетационным периодом различных сельскохозяйственных растений.

Теперь уже многим известно, что яровизировать можно не только озимые сорта ржи, пшеницы, ячменя, вики, рапса и других культур, но и яровые сорта этих же культур. Кроме того, яровизировать можно такие растения, как просо, хлопчатник и ряд других, которые в практике никогда озимыми не называются. Способом соответствующей обработки посевного материала (яровизации) можно многие растения, называемые холодолюбивыми, выращивать при посеве в условиях жаркой весны, некоторые теплолюбивые растения выращивать в районах, где для них нехватает высоких температур, растения короткого дня выращивать в условиях длинного дня. Всё это стало возможным только благодаря творческой инициативе колхозников-опытников, соединённой с работами исследовательского учреждения по изучению развития растительного организма (от посева семян до вызревания семян).

Таким образом, наша исследовательская работа по яровизации сельскохозяйственных растений ведёт своё начало не с 1929 г. (год появления термина «яровизация»). Она органически связана с более ранними (1926—1927 гг.) нашими работами по переделке в полевых условиях поведения позднеспелых сортов различных культур на раннеспелые.

Посев яровизированной Украинки в полевых условиях у Д. Н. Лысенко в 1929 г. явился ценным подтверждением наших трёхлетних работ на селекционной станции в Азербайджане в области изучения вопроса длины вегетационного периода.

Перейдём в кратких чертах к основным общим моментам развития однолетних семенных растений в том виде, в каком мы его себе представляем в настоящее время.

РАЗВИТИЕ СЕМЕННОГО РАСТЕНИЯ И РОСТ— ЯВЛЕНИЯ НЕ ТОЖДЕСТВЕННЫЕ

Рост растения и его развитие часто понимаются как синонимы, как термины, означающие одно и то же явление в жизни растения. Между тем наблюдения над жизнью растений говорят, что рост и развитие растений не одно и то же, что это не однозначные стороны жизни растения.

Растения ржи или пшеницы, выросшие при дороге из случайно упавших семян, могут быть зрелыми, то-есть полностью закончить своё развитие, так же как и растения тех же сортов, выросшие на культурном, хорошо обработанном поле. Но рост в высоту, а также вся мощность этих растений, величина и качество урожая могут намного различаться. Высота первых растений может не превышать 10—15 см. В их миниатюрном колосе



Рис. 6. Эспарцет. Весенний посев в Гандже в 1929 г.
Слева—посев обычными семенами, цветения не дал; справа—посев яровизированными семенами, нормально зацвёл.

будет всего 1—2 щуплых зерна. Зрелость этих зёрен говорит за то, что развитие—обычный жизненный путь растений—полностью закончено. Высота вторых растений на культурном обработанном поле может быть не 10—12 см, а 200 и более. Зёрен в колосе может быть не 1—2, а 60—80. Продолжительность жизни растений в обоих этих случаях может быть одна и та же.

В экспериментальной обстановке довольно легко получить созревшие растения в одних условиях в сотню раз меньшие по величине и по весу (то-есть по мощности), чем растения того же сорта, развивающиеся в такой же период времени, но в других условиях. Следовательно, при законченном развитии растений рост, величина и мощность этих растений (одного и того же сорта), а также размеры и качество урожая могут сильно различаться.

Под развитием семенного растения мы понимаем тот путь необходимых качественных изменений содержимого клеток и органообразовательных процессов, который растение проходит от посеянного семени до созревания новых семян. Можно наблюдать, что то или иное растение в данных условиях не может дать зрелых семян или не приступает даже к образованию органов плодоношения. Причиной здесь может быть отсутствие развития тех или иных органов растения или же то, что содержимое клеток данного органа не приобрело соответствующего качества, без которого данное растение не может в своём развитии двигаться к образованию тех или иных органов и в конечном счёте семян.

Под ростом растения мы понимаем в своих работах то, что обычно понимается в практике, то-есть увеличение всса и объёма растения, абстрагированное от формообразовательных процессов. *Под ростом мы понимаем увеличение массы растения независимо от того, за счёт развития каких органов или признаков это увеличение массы растения произошло.* Рост есть одно из свойств развития растения. Свойство роста, в зависимости от природы растения, от внешних условий окружающей среды, а также от стадии развития растения, может быть выражено в различной степени. Не только в экспериментальной обстановке, но и в обычной практике довольно легко можно наблюдать:

- а) быстрый рост растения (увеличение массы) и медленное его развитие, медленное движение растения к конечному пункту, к образованию семян;
- б) медленный рост растения и ускоренное его развитие;
- в) быстрый рост и быстрое развитие растения;
- г) медленный рост и медленное развитие.



Рис. 7. Кукуруза (Morelos Tepoxtean).

Посев в Одессе в 1931 г. Растения не смогли пройти световую стадию (одесский день длинен для этих растений). Растения достигали 3 м высоты и не имели зачаточных органов плодоношения.

Иными словами, *быстрота развития растений, то-есть темп прохождения развития всего растения от семени до новых семян, как и темп развития отдельных органов растения, зависит не только от скорости накопления массы этого растения.* Быстрота развития, как и быстрота роста растения, находящегося в данной стадии развития, неразрывно связаны с условиями окружающей среды. Комплексы внешних условий, необходимые для прохождения развития как всего растения, так и отдельных его органов, а также для роста растений, то-есть для увеличения массы за счёт развития отдельных органов и частей растения, часто не совпадают. Несовпадение бывает не только в смысле дозировки факторов, необходимых для роста, с одной стороны, и для развития—с другой, но и для многих растений бывает несовпадение самих факторов, входящих в комплекс для развития и для роста. Растения при наличии соответствующей внешней среды неопределённо долго могут расти, увеличивать вес и объём, оставаясь всё время на одной и той же стадии развития, не переходя в следующую стадию. Так, озимые злаки и другие озимые растения при весеннем посеве, начав своё развитие, всё время растут, накапливают (развивают) зелёную массу, но до самой осени не дают плодonoшения. В этом случае растения всё время находятся на начальной стадии своего развития и в следующую стадию не переходят по причине отсутствия яровизационных изменений вследствие высокой температуры весеннего и летнего периодов. Многие сорта проса, сои и других растений короткого дня при выращивании их на непрерывном освещении в благоприятных для этих растений температурных условиях (20—25°) всё же не могут плодоносить вследствие отсутствия темноты (продолжительность ночи) для прохождения процессов одной из стадий развития этих растений (световой стадии). Рост же этих растений всё время продолжается.

В практике довольно часто можно наблюдать, что полевые условия того или иного района могут соответствовать не всему циклу развития растений (от семени до семян). В этих случаях растения из высеванных семян доходят только до той стадии своего развития, для прохождения которой нет соответствующих условий окружающей среды. Развитие таких растений приостанавливается, то-есть приостанавливается переход их в следующую стадию, хотя рост этих растений может продолжаться. Растения, приостановившиеся в развитии, не дают семян до тех пор, пока не будут иметь необходимых условий для продолжения развития. Отсюда многие растения в климатических условиях того или иного района могут расти, но не могут плодоносить. Обычно такие растения в хозяйствах этого района не высеваются.

В условиях того или иного района для развития различных растений может нехватать различных факторов: пониженных или повышенных температур, соответствующей длины весеннего и летнего дня или ночи и т. д.

Выше уже указывалось, что озимые растения, высеванные весной, не плодоносят потому, что для определённого периода их развития (для стадии яровизации) необходимо довольно продолжительное время (в зависимости от сорта) наличие пониженных температур, ниже +10°. Оптимальная температура для них будет от +3 до 0°. Озимые растения, высеванные в поле осенью, используют нужные им условия пониженных температур на протяжении определённого для каждого сорта времени. После того как озимые растения в течение определённого времени развивались в условиях пониженных температур, то-есть после того как озимые растения пройдут ту стадию развития, для которой необходима понижен-



Рис. 8. Хлопчатник.

Растения выращивались в разных условиях. Растения правого вазона медленно росли и быстро развивались, образовав цветы и коробочки. Растения среднего вазона быстро росли и быстро развились, образовав цветы и коробочки. Растения левого вазона быстро росли, но медленно развивались; они ещё не готовы к образованию бутонов и цветов.

ная температура, всё дальнейшее развитие этих растений пониженных температур уже не требует.

Многие сорта хлопчатника, высеянные на юге СССР, растут, но запаздывают с плодоношением, потому что для развития растений этих сортов недостаёт высоких температур весны и начала лета. Если для развития растений хлопчатника в продолжение определённого времени не будет относительно высоких температур (20—30°), то они не смогут плодоносить. При наличии же высоких температур в продолжение определённого времени хлопчатник может в дальнейшем образовывать бутоны и плодоносить и при более пониженных температурных условиях (15—20°).

Зная условия, необходимые растению для быстрого или медленного развития, и зная условия для быстрого или медленного роста, можно заставить растение с той или иной быстротой развиваться при различной степени задержанном или форсированном росте.

Таким образом: а) понятия «развитие» и «рост растения» не тождественны; рост есть одно из свойств развития, степень выражения роста зависит от стадий развития растения и от условий внешней среды; б) комплексы условий внешней среды, необходимые, с одной стороны, для развития, а с другой—для роста растения, для многих растений не совпадают. Быстрота развития растения не всегда зависит от быстроты роста растения.



Рис. 9. Перелопачивание вороха яровизируемой пшеницы.

Все это явилось одной из теоретических предпосылок для разработки способа яровизации посевного материала ряда растений. В практике для яровизации создаются в искусственной обстановке такие условия, при которых растения (чуть тронувшиеся в рост зародыши) проходят одну из стадий своего развития (стадию яровизации) при чрезвычайно замедленном, почти не обнаруживаемом простым глазом, росте (израстание посевного материала).

Методика и техника яровизации озимых хлебов и других озимых растений, а также яровизация яровых пшениц разработаны довольно полно, и их можно уже применять в совхозах и в колхозах после соответствующего выбора сорта для каждого района. Яровизация яровых пшениц в 1933 г. в колхозах и совхозах применена уже на площади около 200 тыс. га. В 1934 г. свыше 500 тыс. га в колхозах и совхозах СССР засеяно яровизированным посевным материалом. В 1935 г. под яровизированными посевами была площадь в 2 100 тыс. га. В 1936 г. по плану должно быть засеяно 4 900 тыс. га яровизированными семенами.

Методика и техника яровизации теплолюбивых растений (хлопчатника) разработаны менее полно, и, наконец, яровизация растений короткого дня, за исключением проса, разработана ещё в меньшей мере.

Техника яровизации озимых и яровых пшениц, которая применяется в колхозах и совхозах, кратко заключается в следующем¹. На каждые

¹ Для яровизации больших партий семян рекомендуется пользоваться брошюрой Т. Д. Лысенко «Яровизация с.-х. растений» с инструкцией по яровизации пшеницы, овса и ячменя. Сельхозгиз, 1936 г.

100 весовых частей семян, насыпанных ворохом на пол, в три приёма вливается весовых частей воды: для озимых сортов—37, для яровых позднеспелых—33 части, для яровых раннеспелых—31 часть. После смачивания семена озимых сортов пшениц выдерживаются при температуре от 0 до $+3^{\circ}$, период времени—от 35 до 50 дней в зависимости от сорта. Посевной материал яровых пшениц после смачивания выдерживается от 5 до 15 дней при температуре от $+5$ до $+12^{\circ}$. Количество дней яровизации и температура, при которой производится яровизация яровых сортов, зависят от сорта пшеницы. Яровизация посевного материала как озимых, так и яровых пшениц производится под навесами, в сараях, амбарах или иных зернохранилищах. Необходимая температура для яровизации посевного материала регулируется толщиной слоя семян, а также перелопачиванием этих семян.

В случае, если по истечении срока яровизации климатические условия не дают ещё возможности производить посев в поле (дожди, задержка весны) или когда семена после яровизации необходимо для посева переслать на далёкое расстояние, яровизированный посевной материал нужно подсушить до воздушносухого состояния. Как правило, к яровизации необходимо приступать с таким расчётом, чтобы по истечении срока яровизации можно было посевной материал непосредственно без просушивания и без дальнейшего хранения высевать в поле. Подсушивание и хранение посевного материала после яровизации в той или иной степени отражаются как на проценте, так и на энергии всхожести. Приступать к яровизации яровых пшениц необходимо не раньше чем за 2—3 дня до начала весенних полевых работ. Приступать к яровизации озимых сортов необходимо за 30—50 дней (в зависимости от сорта) до начала весенних полевых работ. Яровизированный посевной материал вполне пригоден для посева обычными сеялками, особенно через верхнюю подачу (верхним высевом).

СТАДИЙНОСТЬ В РАЗВИТИИ РАСТЕНИЙ

Для развития растений требуется определённый комплекс факторов, в который, кроме минерального питания, входят также температура, свет, влажность, соответствующая продолжительность дневного освещения или ночи и пр. Если все или хотя бы часть перечисленных условий не соответствуют природе развития данных растений, то они не смогут дать хорошего урожая. Вот почему нередко можно наблюдать, как некоторые растения довольно хорошо растут, но поздно приступают к цветению и плодоношению или даже совсем не цветут и не плодоносят.

Различные растения для нормального своего роста и развития требуют различных климатических условий. Те климатические условия, которые необходимы для озимых сортов хлебных злаков, непригодны для таких теплолюбивых растений, как хлопчатник. Поэтому озимые хлеба высеваются с осени, а хлопчатник и многие другие растения—весной, когда в полях становится тепло. Кроме того, такие озимые растения, как рожь, пшеница, культивируются и на севере, хлопчатник же только на юге.

Большинство растений в продолжение своей жизни от посева семян и до созревания новых семян требует неодинаковых внешних условий. Например, такие растения, как наши яровые хлеба, ещё в большей степени наши озимые хлеба, в начале своего развития требуют более низких температур, чем в конце развития (во время созревания семян). Если

озимые пшеницы всё время растут в условиях относительно повышенной температуры (хотя бы выше $10-12^{\circ}$), то многие сорта этих пшениц плодоносить не смогут. Эти растения также не смогут плодоносить, если температура, начиная от посева, всё время будет ниже $10-12^{\circ}$. Для растений наших озимых сортов в начале развития на протяжении определённого времени (от 20 до 50 дней в зависимости от сорта) температура должна быть от 0 до 10° , а затем этим растениям для их дальнейшего развития необходима более высокая температура (рис. 11, 12). Первый период развития этих растений может проходить и в условиях длинного и короткого дня, лишь бы температура была примерно в пределах от 0 до 10° (конечно, при наличии влажности и доступе воздуха). Следующий же этап развития этих растений может проходить обычно при более повышенной температуре (выше $5-10^{\circ}$) и только в условиях длинного дня; при коротком же дне растения большинства сортов пшеницы, ячменя, ржи и др. приостанавливаются в развитии, то-есть в прохождении тех качественных изменений, которые приводят растение к образованию (развитию) органов плодоношения.

Хлопчатник требует больше тепла в начале своего развития и значительно меньше в конце, во время дозревания коробочек. Смена требований, предъявляемых развивающимся растением к условиям внешней среды, указывает на то, что само развитие однолетнего семенного растения от прорастания семени и до созревания новых семян неоднотипно, неоднородно. *Развитие растения состоит из отдельных разнокачественных этапов, стадий развития.* Для прохождения разных стадий развития растений и требуются разные внешние условия (разное питание, освещение, температура и пр.). Стадии являются определёнными, *необходимыми* этапами в развитии растения, на базе которых и происходит развитие всех *частных форм*—органов и признаков растения. Лишь на определённых стадиях могут развиваться те или иные органы и признаки. На базе данной стадии могут образоваться различные, но далеко не всякие, известные нам у данного растения, органы и признаки.

Появление новых морфологических изменений, наблюдаемых в растении, не всегда является результатом перехода этих растений в новую стадию развития. Морфологические изменения в известной мере могут происходить и на базе старой стадии развития. Переходя в новую стадию, растения могут и не сразу развивать наружные, видимые глазом морфологические изменения. И лишь в последующем на базе этой новой стадии могут развиваться соответствующие ей органы и признаки.

Таким образом, под стадиями развития мы понимаем не само образование (развитие) различных органов и частей растения, как то: листьев, стеблей и т. д., а те этапы и качественно-переломные моменты в развитии растений (происходящие в точках роста стебля), без которых невозможен дальнейший нормальный путь развития, ведущий через образование различных органов и признаков к плодоношению. На базе этих качественных изменений (правильнее, из них), то-есть стадий развития, развиваются части и органы растений, различные их свойства и качества. Некоторые из них являются следствием прохождения только одной какой-либо стадии развития, другие же свойственны нескольким и даже всем стадиям развития.

В общей цепи развития однолетнего семенного растения нами выявлены пока только две первые стадии развития, два качественно различных этапа в развитии растений.



Рис. 10. Вид вороха яровизируемой пшеницы.

Одна из первых стадий развития, названная стадией яровизации, может начаться, как только зародыш семени тронется в рост и в наличии есть соответствующие для её прохождения условия внешней среды (относительно определённый предел и соотношение температуры, воздуха и влажности). Если этих условий не будет, то растение не пройдет стадии яровизации, несмотря на то, что рост этого растения, накопление веса и объёма, может идти нормально. Растения, не прошедшие стадию яровизации, не смогут двигаться в своём дальнейшем развитии (именно в том развитии, которое приводит растение к образованию семян), в связи с чем не будут развиваться соответствующие органы и их признаки и в результате не будет плодоношения.

Те изменения, которые происходят в зародыше при яровизации посевного материала, не являются чем-то специфическим, могущим происходить в растении только тогда, когда растение по внешности напоминает ещё семена. Эти изменения, как видно будет из дальнейшего, действительно специфические, но не в том смысле, что они являются принадлежностью только начавшего прорасти зародыша. Их специфичность заключается в том, что без этих изменений растения озимых, — а мы думаем, что также и других семенных растений — не могут плодоносить. Изменения, происходящие в зародышах семян при яровизации, могут проходить только при наличии соответствующих условий внешней среды. Если же этих условий нет, то в посевном материале не проходят процессы яровизации. Растения озимых из такого посевного материала при весеннем посеве не дают плодоношения.

Осенний посев озимых сортов без всякой предпосевной яровизации после перезимовки растений даёт в начале лета выколашивание и плодоношение. Совершенно ясно, что осенью, особенно при ранних сроках посева, растения озимых культур до появления всходов и довольно длительный период после всходов не могут яровизироваться, так как в это время в поле бывает температура выше 10° тепла. Несмотря на это, перезимовавшие растения осенних посевов плодоносят. Таким образом, предпосевная



Рис. 11. Три вазона слева—пшеница Кооператорка; три вазона справа—Гостианум 0237.

Растения левых вазонов обоих сортов (номера вазонов 121 и 152) всё время выращивались при температуре 2—8°. Растения яровизировались, но к колошению из-за низкой температуры не приступили. Растения средних вазонов (номера вазонов 118 и 150) обоих сортов всё время выращивались при температуре 8—15°. Растения яровизировались и приступили к колошению. Растения правых вазонов (номера вазонов 116 и 148) всё время выращивались при температуре выше 15°; растения не смогли яровизироваться и не дали колошения. Посев 14 декабря. Колошение Гостианум 0237 и Кооператорки—25 марта. Выращивание всех растений велось на беспрерывном освещении.

яровизация озимых культур обязательна только для весеннего посева. Растения же осеннего посева после перезимовки плодоносят и без предпосевной яровизации.

Могут ли озимые растения осеннего посева плодоносить, не пройдя тех качественных изменений, которые происходят при предпосевной яровизации в прорастающих зародышках? Прямой опыт в этом направлении говорит, что без прохождения процессов яровизации озимые растения как весеннего, так и осеннего посева плодоносить не могут.

Все наши озимые сорта таких растений, как рожь, пшеница, ячмень, рапс и др., при весеннем посеве в наших районах дают дружные всходы, в продолжение весны и лета дают много листьев, органов же плодоношения—стеблей и колосьев—эти растения до конца вегетационного полевого периода обычно не образуют (исключая годы с холодной и продолжительной весной).

Ряд проведённых опытов показывает, что такие растения, как капуста, свёкла и другие корнеплоды, будучи ранней осенью пересажены из грунта в тёплую теплицу, а весной опять в грунт, продолжают расти (развивать новые листья, корнеплоды), но к плодоношению приступить не могут. Такие же растения, но прошедшие зиму не в теплице, а в подва-

лах или комнатах (где более низкая температура, чем в теплицах), при весеннем посеве дают нормальное плодоношение.

Приведённые данные говорят о том, что без тех изменений, которые происходят при яровизации посевного материала в тронувшихся в рост зародышах семян, растения озимых культур не могут плодоносить. Плодоношение отсутствует не только у растений всеннего посева, но и у растений пшеницы и многих других озимых культур осеннего посева, если после посева такие растения выращиваются в тёплых условиях (15—20°).

Доказательством того, что изменения, происходящие при яровизации семян (посевного материала), тождественны *изменениям*, происходящим в зеленых растениях, является ряд проведённых нами опытов. Оказалось, что для того чтобы заставить растения озимой пшеницы, ржи, ячменя или какой-либо другой озимой культуры плодоносить в условиях весны и лета, необходимо обязательно выдержать эти растения не менее определённого времени, в зависимости от сорта, в условиях пониженных температур (от 0 до +10°, а лучше от 0 до +2°.) После этого такие растения могут плодоносить в условиях повышенных температур, то-есть в условиях весны и лета, причём быстрота прохождения стадии яровизации не зависит от величины и возраста опытных растений. Быстрота прохождения процессов яровизации всецело зависит от сорта (генотипа) и условий окружающей среды. Тронувшиеся в рост зародыши озимой пшеницы Кооператорки, которые не пробили ещё семенной оболочки, и 3—4-месячные растения этого же сорта, сильно раскустившиеся, но не прошедшие



Рис. 12 Растения озимой пшеницы Лютеценс 0329—три вазона слева и Украинки—три вазона справа.

Выращивание и поведение растений аналогичны описанным в рисунке 11.

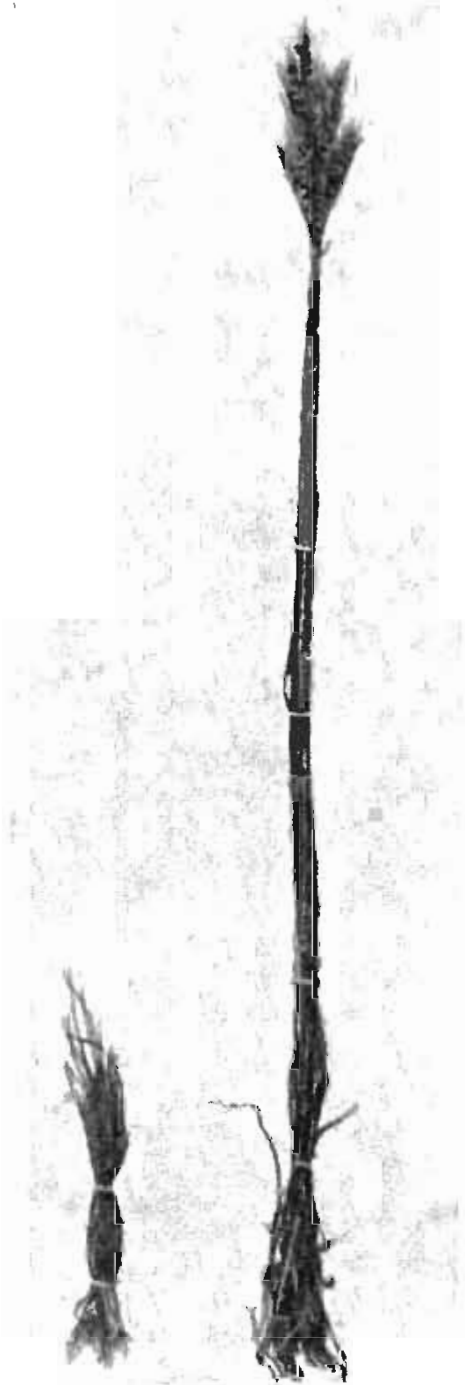


Рис. 13. Весенний посев озимой пшеницы Украинки: слева — неяровизированными семенами; справа — яровизированными.

Растения первого снопыка не могли пройти стадию яровизации и не дали выколашивания.

процессов яровизации (при выращивании этих растений в тёплой теплице), в наших опытах потребовали для прохождения стадии яровизации одних и тех же внешних условий и одинакового времени. Время прохождения стадии яровизации может меняться при изменении внешних условий, причём оно будет одинаково меняться и для растений в виде зародышей и для раскустившихся растений. В практическом отношении это положение для яровизации сельскохозяйственных растений является одним из основных. Важность его в том, что стадию яровизации, без прохождения которой невозможен переход злаков к плодоношению, растения могут проходить не только в поле, будучи в зелёном виде, но и в семенах с едва тронувшимися в рост зародышами.

Опытным путём установлено, что если семена только набухли, а зародыши не тронулись в рост, то процессы яровизации не могут проходить. Зародыши необходимо заставить тронуться в рост хотя бы настолько мало, чтобы они не пробили ещё семенной оболочки. После этого процессы яровизации могут проходить при тех же внешних условиях и с той же быстротой, как они проходят в зелёных растениях. Это даёт нам основание полагать, что семена с едва тронувшимися в рост зародышами перестают уже быть семенами и становятся растениями с теми же свойствами для прохождения стадии яровизации, что и у зелёного растения.

То положение, что стадию яровизации растения могут проходить, во-первых, в зародышах и, во-вторых, независимо от темпа роста растения, даёт возможность практически использовать способ яровизации. Это положение на пшенице и других озимых растениях нами проверено экспериментальным путём как в лабораторных условиях, так и в колхозной и совхозной практике. Опыты с хлопчатником показали, что и у этого растения один из подготовительных периодов к плодоношению—стадия яровизации—может проходить не только

в зелёных растениях, но и в растениях, которые по виду ещё являются посевным материалом. Пример с хлопчатником мы привели только для того, чтобы показать, что стадия яровизации является одним из необходимых этапов развития не только озимых растений (пшениц, клеверов, эспарцетов и др.) и не только яровых хлебных злаков, яровизация которых вошла уже в опытно-хозяйственные посева. Эта стадия развития есть также и у таких теплолюбивых растений, как хлопчатник.

Без прохождений растениями стадии яровизации (специфических качественных изменений) они в дальнейшем не смогут плодоносить. Стадию яровизации растения могут проходить, будучи ещё по виду посевным материалом, то-есть изменения, характеризующие стадию яровизации, могут проходить в чуть тронувшихся в рост зародышах, не пробивших или едва только пробивших семенную оболочку. Если стадию яровизации растения в виде тронувшегося в рост зародыша не прошли из-за отсутствия условий, требуемых для этой стадии развития данным сортом растений, то при наступлении соответствующих условий стадию яровизации растения могут проходить, будучи уже в зелёном виде. Одновременно с этим растения могут медленно или быстро продолжать рост, то-есть накапливать массу (развивать листья, корни, узлы кущения).

Таким образом, предпосевная яровизация того или иного растения заключается во взаимодействии растительного организма (пробудившихся зародышей посевного материала) с соответствующими для данного растения условиями внешней среды. При этом взаимодействии в зародышах посевного материала проходят те качественные изменения, без которых растение не может перейти к дальнейшему развитию, ведущему к образованию и созреванию семян. Эти изменения у некоторых растений в полевых условиях того или иного района или вовсе не могут проходить или проходят слишком продолжительное время, в зависимости от того, в какой мере соответствуют условия окружающей среды прохождению стадии яровизации данного сорта растений. Когда растения вовсе не проходят стадии яровизации, поведение этих растений будет озимым (результат этого—отсутствие плодоношения). При медленном прохождении стадии яровизации растения будут позднеспелыми.

В виде примера техника предпосевной яровизации озимых и яровых пшениц была приведена выше. Следует только подчеркнуть, что при яровизации отдельных видов и отдельных сортов необходимо создавать условия внешней среды, соответствующие природе каждого вида и сорта растений. Соответствующими условиями для прохождения процессов яровизации того или иного растения будут те, которые требуются этим же растением для прохождения этих же процессов, когда это растение находится в зелёном виде в полевой или в оранжерейной обстановке. Поэтому, создавая соответствующий комплекс факторов для яровизации того или иного растения, прежде всего надо знать те условия внешней среды, которые необходимы этому растению при прохождении им стадии яровизации в момент его выращивания.

Вначале, при разработке методики предпосевной яровизации того или иного растения, за отправную исходную точку приходится брать



Рис. 14. Пырейно-пшеничный гибрид.

Растения вазона слева выращивались в условиях непрерывного освещения. На протяжении 30 дней прошли стадию световую и дали выколашивание. Растения вазона справа в течение двух лет выращивались в условиях 10-часового дня, не могли пройти световую стадию и поэтому выколашивания не дали.

условия той или иной внешней среды, при которых это растение культивируется в практике. Необходимо помнить, что если данное растение в определённых условиях внешней среды, естественно или искусственно созданных, даёт плодородие (а следовательно, проходит и стадию яровизации), то это не значит, что эта среда наилучшая и что только она единственная, при которой может проходить стадия яровизации. Полностью эту среду воссоздавать при яровизации посевного материала не обязательно. *Внешняя среда*, в которой развивается данное растение, и *условия, необходимые растению* для прохождения как всего цикла развития, так и отдельных стадий развития, *далеко не тождественны*. Так, внешняя среда, при которой в полевых условиях растения проходят стадию яровизации, наряду с комплексом условий, необходимых для прохождения растениями этой стадии развития, включает ещё много других компонентов, вовсе не необходимых для прохождения данными растениями стадии яровизации. Кроме того, соотношение отдельных факторов, необходимых для прохождения данными растениями стадии яровизации в полевой обстановке, бывает далеко не оптимальным. Это соотношение можно во многих случаях искусственно создать намного лучше. Поэтому внешняя среда, при которой в естественной обстановке данные растения проходят стадию яровизации, для исследователя должна являться только первым шагом, отправной точкой. Путём анализа необходимо экспериментально выяснить, какие же условия этой внешней среды являются действительно необходимыми для прохождения данным растением стадии яровизации.

Потребность в тех или иных внешних условиях для прохождения растениями как отдельных стадий развития, так и всего цикла развития, от семени до семени, определяется природой данного растения (генотипом). Для прохождения стадии яровизации различными сортами пшениц требуется различная температура. Если разделить все сорта пшениц на озимые, полуозимые и яровые, то окажется, что для прохождения стадии яровизации озимые сорта требуют, наряду с другими условиями, температуры не ниже -2° и не выше $+10^{\circ}$, полуозимые — не ниже $+3^{\circ}$ и не выше $+15^{\circ}$ и яровые — от $+5$ до $+20^{\circ}$ и выше. Сортовые различия в каждой названной группе, в смысле требований температуры для прохождения стадии яровизации, довольно велики, а указанные температурные амплитуды выражены в средних числах (то-есть для большинства, а не для всех сортов каждой группы) и приведены только для того, чтобы показать, что для прохождения одной и той же стадии развития различными сортами пшениц требуется различная дозировка отдельных факторов.

Выше уже указывалось, что делить всё сортовое разнообразие как пшениц, так и других растений (что обычно принято в сельскохозяйственной науке) на две абсолютно обособленные группы озимых и яровых нельзя. Такое деление создано на основании практики культуры различных сортов. Те сорта, которые в данном районе при весеннем посеве не плодоносят, будут лишь для данного района озимыми, а не вообще озимыми для любого района. Сорта, которые в данном районе при весеннем посеве плодоносят, являются яровыми для данного района, а не вообще яровыми для любого района. Нашими опытами доказано, что отсутствие плодородия при весеннем посеве у озимых сортов и наличие плодородия у яровых сортов обуславливаются тем, что при весенних температурных условиях первые сорта не могут пройти стадию яровизации, в

то время как вторые—могут. Однако для прохождения этой стадии развития разными сортами, как из группы озимых, так и из яровых, требуются разные температуры и неодинаковое по продолжительности время наличия этих температур. Температурные условия, а также продолжительность весны различных районов различны. Поэтому нередки случаи, когда яровые сорта одних районов, будучи высеяны в других районах, ведут себя как озимые.

Чем ниже температура, необходимая растениям данного сорта для прохождения стадии яровизации, и чем дольше срок её прохождения, тем в большей степени этот сорт «озимый» в сравнении с растениями другого сорта, которые требуют более высокой температуры и меньшей продолжительности времени для прохождения своей стадии яровизации. Проведённые нами опыты показали, что различные сорта из группы озимых и из группы яровых требуют для прохождения стадии яровизации различной температуры и различных сроков яровизации (то-есть времени, необходимого для прохождения стадии яровизации). Отсюда не все озимые сорта в *одинаковой степени озимые* и не все яровые сорта в *одинаковой степени яровые*. Степень озимости и яровости сорта мы выражаем температурными требованиями данного сорта для прохождения стадии яровизации и продолжительностью времени её прохождения. Зная степень озимости и яровости того или иного сорта и имея многолетние температурные данные весны (посевного и послепосевного периода хлебов) какого-либо района, можно установить, не производя даже посева, будет ли в данном районе поведение растений данного сорта озимым или яровым и в какой степени яровым, то-есть какой срок растения будут задержаны на стадии яровизации, вследствие чего в той или иной мере будет задержано дальнейшее развитие растений, например выколашивание.

ЗНАЧЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ В КОМПЛЕКСЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ, ТРЕБУЕМЫХ РАСТЕНИЯМИ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ СТАДИИ ЯРОВИЗАЦИИ

Для прохождения растениями стадии яровизации, так же как и для прохождения других стадий развития, требуются не отдельные внешние факторы, как то: температура, воздух, влажность, свет, темнота и др., а комплекс факторов. Состав комплекса и соотношение факторов в нём определяются природными свойствами растений. В зависимости от того, будут ли это растения пшеницы или проса, потребуются и разные условия внешней среды для прохождения этими растениями одних и тех же (но специфически своих, присущих природе этих растений) стадий развития. Кроме того, для прохождения одним и тем же растением различных стадий своего развития также могут требоваться разные комплексы внешних условий.

Нам часто приходится замечать, что многие исследователи (физиологи и др.) смешивают роль и значение отдельных внешних факторов со значением всего необходимого комплекса внешних условий для прохождения растениями стадии яровизации. Такое смешивание нередко приводит к тому, что в практике при применении предпосевной яровизации у этих исследователей не получаются предполагаемые результаты. Нередко бывает, что так называемые «яровизированные» озими не выколашиваются или выколашиваются медленно и недружно. Отсюда неправильный, хотя

на взгляд этих исследователей и «законный», вывод: не все сорта озимых пшениц можно заставить выколаниваться способом яровизации при весеннем посеве.

Растения наших озимых сортов пшеницы, ржи и других культур при весеннем полевом посеве не могут полностью пройти стадию яровизации (а отсюда и отсутствие колошения) в большинстве случаев исключительно вследствие относительно высокой температуры посевного и послепосевного периодов¹. Исходя из этого, некоторые исследователи пришли к неправильному заключению, что для яровизации «вообще», в том числе и для посевного материала озимых и яровых хлебов, необходима только температура, лишь бы она была соответствующей для яровизации растений данного сорта. Отсюда нередко в литературе можно встретить, что яровизация—это температурная стимуляция посевного материала или яровизация хлебов заключается в температурном воздействии, а яровизация проса—это воздействие фактора темноты и т. д. Прохождение растением стадии развития эти исследователи связывают с отдельными факторами. Необходимо помнить, что хотя высокая температура весны в полевых условиях и является единственной причиной отсутствия яровизации растений озимых сортов, но, несмотря на это, яровизировать одной лишь температурой (какой угодно—повышенной, пониженной или переменной) растения пшениц или других культур нельзя.

Для прохождения стадии яровизации растениями озимых и яровых культур требуется не один только фактор температуры, а температура в комплексе с другими факторами. Известными нам на данное время компонентами этого комплекса будут: температура, влажность, воздух. При известном количественном сочетании дозировок (в зависимости от сорта) этих факторов создаётся возможность (и во всех известных нам случаях эта возможность претворяется в действительность) прохождения стадии яровизации любым сортом хлебных злаков и многих других растений.

Некоторые исследователи, соглашаясь, что для прохождения стадии яровизации необходим комплекс факторов, а не один только температурный фактор, всё же температурному фактору отдают главную роль. Основанием для этого служит то, что растения озимых сортов весеннего посева не могут проходить стадию яровизации исключительно из-за высокой температуры весны и начала лета.

Если бы в практике можно было искусственно создать условия для яровизации растений, находящихся на полевых массивах, то в этом случае температурный фактор был бы действительно главным. В основном его только и пришлось бы регулировать, приравливаясь к требованиям растения. В селекционной практике, при выращивании нескольких поколений растений озимых сортов в один год, мы и рекомендуем яровизировать не посевной материал, а растения, высеянные в сосуды, помещая сосуды с растениями на полтора-два месяца в температурные условия $+2-6^{\circ}$ при обычном дневном освещении. В этом случае яровизация посева будет иметь преимущество перед яровизацией посевного материала. Одновременно с прохождением стадии яровизации будут получены всходы, которые успеют за этот срок окрепнуть. В обычной же практике, при

¹ Весенние пониженные температуры, которые почти ежегодно можно наблюдать лишь непродолжительное время, являются сроком, в течение которого растения не успевают закончить прохождение стадии яровизации, вследствие чего и не дают выколанивания.

выращивании растений в полевой обстановке, регулировать температурный фактор для целей яровизации растений невозможно. Поэтому для полевых условий приходится яровизировать посевной материал. Для растения, находящегося в грунте в поле или в сосуде, основным фактором, определяющим прохождение стадии яровизации, является температура. Но прохождение растением той же стадий развития, то-есть яровизации, когда эти растения представляют собой ещё семена, не высеянные в грунт, на практике в основном зависит от фактора влажности. В растениях, находящихся в грунте в поле или в сосудах, почти всегда достаточно влаги для того, чтобы при наличии соответствующей температуры в них могли проходить процессы яровизации. При предпосевной же яровизации в зародышах семян часто бывает недостаточно влаги для прохождения процессов яровизации даже при оптимальной температуре для данного сорта.

Основная цель, преследуемая при предпосевной яровизации,—это заставить растения (являющиеся по форме ещё семенами) пройти стадию яровизации и одновременно быть хозяйственно пригодным посевным материалом (то-есть не допустить *перерастания* посевного материала). Поэтому при разработке дозировок отдельных факторов, входящих в комплекс условий для яровизации посевного материала, необходимо исходить из того, чтобы при данном сочетании этих дозировок чуть тронувшиеся в рост зародыши семян могли проходить стадию яровизации и в то же время чтобы данные условия были наименее подходящими для израстания посевного материала. Отсюда в совхозной и колхозной практике *при предпосевной яровизации фактор влажности бывает в относительном минимуме более часто, чем фактор температуры*. Количество воды, которым смачиваются семена при подготовке их для яровизации, даётся такое, чтобы они могли только чуть тронуться в рост. Дальнейшее израстание семян само собой должно почти прекратиться из-за недостатка влажности для процессов роста при той температуре, при которой посевной материал данного сорта будет яровизироваться. Мы рекомендуем в колхозах и совхозах температуру для яровизации наших озимых сортов от 0 до 2° тепла, для наших яровых позднеспелых сортов от +3 до +5°, для яровизации яровых раннеспелых от +10 до +12°, то-есть для яровизации разных групп сортов рекомендуется разная температура. В зависимости от той или иной температуры, при которой яровизируется посевной материал, необходимо в семена при подготовке их к яровизации вливать соответствующее количество воды. Влажность семян озимых пшениц необходимо довести до 55% от абсолютно сухого вещества. При 12% влажности (обычная нормальная влажность семян), для того чтобы довести влажность семян до 55%, на каждые 100 кг семян необходимо влить 37 кг воды. Влажность семян яровых позднеспелых пшениц во время яровизации необходимо довести до 50% от абсолютно сухого вещества. При 12% влажности семян необходимо на каждые 100 кг семян влить 33 кг воды. Влажность семян яровых раннеспелых пшениц необходимо довести до 48%. На каждые 100 кг семян необходимо влить 31 кг воды. Различные проценты влажности (для озимых 55, для яровых позднеспелых 50 и для яровых раннеспелых 48) даются при подготовке семян для яровизации не потому, что семена озимых для набухания требуют больше влажности, чем семена яровых, а потому, что семена различных сортов необходимо яровизировать при разных температурах. Если семена яровых сортов, которые необходимо яровизировать при температуре 10—12°, довести до 55% влажности (вместо 48%), то процессы яровизации в зародышах этого посевного

материала будут проходить лучше, чем при влажности 48%, но при этой температуре и при влажности 55% посевной материал сильно израстает. *Чем ниже температура, при которой будет проводиться яровизация посевного материала данного сорта, тем выше должен быть процент влажности семян.*

Влажность посевного материала озимых пшениц, не превышающая 50% (от абсолютно сухого веса), при яровизации гарантирует, что посевной материал не будет израстать не только при температуре от 0 до +2°, но и при температуре от +3 до +5°. Но при влажности 50% и той температуре (от 0 до +2°), при которой рекомендуется яровизация озимой пшеницы, процессы яровизации не будут проходить или будут проходить чрезвычайно медленно. Более высокая температура (от +3° до +5°) и влажность посевного материала 50% для прохождения процессов яровизации будут достаточны. Но посевной материал наших озимых сортов при температуре от +3 до +5° за 40—50 дней яровизации в той или иной степени может заболеть грибными и другими болезнями. Поэтому, несмотря на то, что температура от 0 до +2° сама по себе менее благоприятна для яровизации озимых, чем температура от +3 до +5°, всё же практически выгоднее яровизировать эти сорта при температуре от 0 до +2°, повысив влажность семян до 55%. При этой влажности температура от 0 до +2° для озимых сортов будет не менее деятельной, чем температура от +3 до +5° при меньшей влажности (50%), развитие же грибной микрофлоры будет несравненно меньше.

Таким образом, отдельные факторы комплекса условий, необходимого для прохождения процессов яровизации, находящиеся в минимуме, то-есть являющиеся как бы факторами, ограничивающими эти процессы, можно из состояния минимума выводить изменением дозировок других факторов, входящих в общий комплекс.

Сочетание дозировок отдельных факторов комплекса условий для процессов яровизации посевного материала у некоторых растений не полностью совпадает с сочетанием дозировок тех же факторов для израстания посевного материала этих же растений. У разных растений и даже у разных сортов несовпадение дозировок факторов для роста и для прохождения стадии яровизации разное. Чем больше несовпадение дозировок, тем практически легче проведение предпосевной яровизации данного растения. Более широкий размах варьирования дозировок отдельных факторов можно допустить при яровизации посевного материала.

Несовпадение дозировок факторов влажности для процессов яровизации, с одной стороны, и для процессов роста хлебных злаков, с другой—не слишком большое. Влажность выше 50% (от абсолютно сухого веса) при яровизации яровых пшениц приведёт к израстанию посевного материала, при влажности ниже 45% процессы яровизации проходят чрезвычайно медленно (практически почти приостанавливаются). Поэтому в практике колхозов и совхозов при яровизации яровых, а ещё в большей степени озимых пшениц *наибольшее внимание необходимо обращать на влажность посевного материала.* В условиях работы колхозов и совхозов при предпосевной яровизации хлебных злаков *прохождение процессов яровизации в основном зависит от фактора влажности.* Яровизация же растений хлебных злаков и многих других растений, находящихся в поле (в грунте), в основном *зависит от температурного фактора весны и начала лета.* В общем же для прохождения растением любой стадии развития, в том числе и стадии яровизации, необходимыми являются не отдельные фак-

торы—температура, влажность, свет, темнота, минеральное питание, а комплекс необходимых факторов в известном их сочетании. Изменением дозировок одних факторов можно создать возможность для изменения дозировок других факторов, не понижая эффективности действия всего комплекса. Изменением дозировок одного фактора можно недействительный комплекс сделать действительным.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОХОЖДЕНИЯ СТАДИЙ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ

Выше уже указывалось, что изменения, которые происходят при яровизации озимых злаков и других растений, являются одной из необходимых стадий их развития. Пока эти изменения не пройдены растениями (в искусственной обстановке при яровизации посевного материала или в естественной после посева), до тех пор растения не могут перейти к дальнейшему развитию, в результате чего они в дальнейшем не могут перейти к плодоношению.

Растениям для перехода к плодоношению необходимо пройти, кроме стадии яровизации, ещё другие качественные (стадийные) изменения. Тех качественных изменений, которые происходят при прохождении стадии яровизации, для перехода растений к плодоношению недостаточно. Например, после окончания стадии яровизации растения любого сорта пшеницы, ржи и других озимых культур могут нормально продолжать своё развитие и давать колосшение и плодоношение только при посеве в условиях весны и начала лета. При посеве же яровизированных озимых или яровых растений во вторую половину лета или в теплице зимой (до февраля) такие яровизированные растения не плодоносят и по внешнему виду ничем не отличаются от неяровизированных растений. Приведённый пример указывает, что в условиях весны и первой половины лета после прохождения растениями стадии яровизации у этих растений происходят ещё какие-то изменения, которые в условиях второй половины лета, осенью и зимой не могут проходить и без которых растения не дают плодоношения. Следовательно, в условиях второй половины лета, осени и зимы, несмотря на благоприятную искусственную или естественно созданную для растений температуру, всё же каких-то условий недостаёт для продолжения нормального развития даже яровизированных растений. Таким недостающим фактором в этом случае для яровизированных растений является недостаточная продолжительность дневного освещения.

При искусственном удлинении (путём электроосвещения) коротких осенних и зимних дней при соответствующей повышенной (15—25°) температуре можно заставить нормально развиваться растения хлебных злаков при посеве их осенью и зимой. В этих случаях необходимо только посевной материал озимых сортов яровизировать до посева или яровизировать растения после посева. Для прохождения стадии яровизации фактор света, а также продолжительность дневного освещения никакой роли не играют. Стадию яровизации растения могут проходить с одинаковым успехом и в условиях длинного дня и в условиях любого укороченного дня (в том числе и при непрерывной темноте), лишь бы была соответствующая влажность посевного материала и температура не выходила за допустимую при данной влажности для данного сорта амплитуду. При температуре ниже 0° все известные нам сорта хлебных злаков проходить стадию яровизации не могут, при температуре выше 10° температура большинства

известных нам сортов озимых злаков практически яровизировать нельзя: они слишком медленно яровизируются.

В условиях искусственно укороченных весенних и летних дней или при естественных коротких осенних и зимних днях в теплицах рост яровизированных растений хлебных злаков не прекращается. При соответствующем минеральном питании у этих растений нарастает довольно много зелёной массы, к плодоношению же они не приступают. В наших опытах растения ячменя удавалось выдерживать в условиях 10-часового дня до двух лет. Эти растения всё время давали новые листья, не приступая к плодоношению. Растения тех же сортов и при тех же температурных условиях, только не в условиях 10-часового дня, а при непрерывном освещении, удаётся выгонять от посева до выколашивания и цветения в 25—30 дней.

Эти наблюдения указывают на то, что в условиях короткого дня рост растений хлебных злаков может продолжаться. Но в этих условиях не может идти или чрезвычайно медленно идёт дальнейшее (после стадии яровизации) развитие хлебных злаков, движение их к плодоношению.

Для решения вопроса, являются ли условия короткого дня не соответствующими для всего дальнейшего, после стадии яровизации, развития растения или только для части, для некоторых стадий развития, в нашей лаборатории в 1932 г. Е. П. Мельник был проведён опыт. В этом опыте была посеяна озимая пшеница Новокрымка 0204 в яровизированном и неяровизированном виде. Опыт проводился в условиях повышенной летней температуры, при которой растения из неяровизированного посевного материала не могли яровизироваться. Поэтому, несмотря на непрерывное освещение, которое давалось опытным растениям, то-есть несмотря на наиболее благоприятные условия для перехода яровизированных пшениц к плодоношению, растения из неяровизированного посевного материала долго росли, развили много листьев, но к плодоношению не приступили. Растения же из яровизированного посевного материала в этих же условиях довольно быстро (на 35-й день от посева) приступили к выколашиванию и плодоношению. Другая серия опытных растений из яровизированного и неяровизированного посевного материала выращивалась в тех же температурных условиях, но не при непрерывном освещении, а при 10-часовой продолжительности дня. В этих условиях растения из яровизированного и неяровизированного посевного материала к плодоношению не приступили. Яровизированные растения по внешнему виду ничем не отличались от неяровизированных растений.

Отдельные сосуды с растениями из яровизированного и неяровизированного посевного материала после пребывания в течение разного числа дней в условиях 10-часового дня переносились на непрерывное освещение. Все яровизированные растения, независимо от продолжительности пребывания их на коротком дне, после перенесения в условия непрерывного освещения быстро приступали к плодоношению. Растения из неяровизированного посевного материала, независимо от того, сколько дней они были на укороченном дне, после перенесения в условия непрерывного освещения выколашивания не дали, так же как и неяровизированные растения, находящиеся всё время на непрерывном освещении. Это ещё раз говорит о том, что прохождение стадии яровизации вовсе не зависит от варьирования продолжительности дневного освещения.

Естественно, встаёт вопрос, являются ли качественно одинаковыми растения, не плодоносящие в условиях укороченного дня, в зависимости от того, получены ли они из яровизированного или из неяровизирован-



Рис. 15. Озимая пшеница Новокрымка 0204.

Посев 6 августа в теплице. Снимок сделан 26 сентября. Растения первого слева вазона (посев обычными семенами) выращивались при непрерывном освещении. Растения второго слева вазона (посев яровизированными семенами) выращивались при непрерывном освещении. Растения третьего слева вазона (посев яровизированными семенами) выращивались первые 17 дней при непрерывном освещении, последующие 32 дня—при 10-часовой продолжительности дня. Растения четвертого слева вазона (посев обычными семенами) выращивались при 10-часовой продолжительности дня. Растения пятого слева вазона (посев яровизированными семенами) выращивались при 10-часовой продолжительности дня.

ного посевного материала? По внешнему виду растения из яровизированного посевного материала, выращиваемые в условиях укороченного дня, ничем не отличаются от растений из неяровизированных семян, выращиваемых в тех же условиях. Как первые, так и вторые растения в этих условиях довольно усиленно кустятся, к стеблеванию же не приступают. После перенесения этих растений в условия удлиненного дня или, ещё лучше, в условия непрерывного освещения растения из яровизированного посевного материала быстро начинают по внешнему виду отличаться от растений из неяровизированных семян. Следовательно, растения из яровизированного посевного материала, которые продолжительное время росли на укороченном дне и которые в этих условиях не могли перейти к плодоношению, хотя по внешнему виду не отличались от растений из неяровизированных семян, всё же качественно они от них отличались. Отсюда мы приходим к выводу, что изменения, которые происходят при предпосевной яровизации в клетках чуть тронувшегося в рост зародыша, не теряются, а передаются вновь образуемым в процессе роста клеткам растения, независимо от продолжительности задержки дальнейшего его развития.

Главной целевой установкой разбираемого опыта было выяснить, является ли длинный день или непрерывное освещение необходимым условием для всего дальнейшего, после стадии яровизации, развития растения или только для отдельных стадий развития. Поэтому в указанном опыте были варианты из посева яровизированным материалом, в которых растения первое время после посева, различное по продолжительности (от 2—6 до 40 дней), выращивались в условиях непрерывного освещения, а потом переносились в условия 10-часового дня. Оказалось, что растения из яровизированного посевного материала после 20-дневного пребывания в условиях непрерывного освещения, будучи перенесёнными в условия

10-часового дня, образовали солому, дали выколашивание и всё остальное развитие закончили так же быстро, как и растения, всё время находившиеся на непрерывном освещении. Это говорит о том, что *длинный день или непрерывное освещение требуется растениям пшеницы не для процессов развития и роста соломы, хотя последняя при выращивании растений (от момента прорастания семени) в условиях укороченного дня и не появляется.* Кроме того, это говорит также о том, что условия длинного дня или непрерывного освещения не являются необходимыми для *всего* дальнейшего, после стадии яровизации, цикла развития растений. Длинный день, вернее, непрерывное освещение необходимо пшенице только для части всего цикла развития. Этот этап развития назван световой стадией. Выяснено, что световая стадия, непосредственно идущая после стадии яровизации, у хлебных злаков лучше всего проходит в условиях непрерывного освещения или, по крайней мере, при удлинённом дне в комплексе с другими факторами (температура, влажность, воздух).

На основании результатов этого опыта, по аналогии со стадией яровизации, полагаем, что при прохождении растениями этой стадии развития (световой), требующей условий длительного освещения, происходят качественные изменения, которые потом передаются всем вновь образующимся клеткам растения, выращиваемого в дальнейшем в условиях укороченного дня (10-часового). *Под влиянием соответствующего комплекса внешних условий, куда входит непрерывное освещение или длинный день, в яровизированных растениях происходят изменения, которые передаются вновь образуемым в процессе роста растения клеткам так же, как передаются изменения, характеризующие стадию яровизации.*

Качественные изменения, характеризующие световую стадию, могут наступить только после стадии яровизации. Подтверждением этого могут служить многочисленные опыты, проведённые по яровизации озимых злаков и других растений. Поздние весенние посевы, проведённые не только неяровизированным, но даже немного неояровизированным посевным материалом озимых, не плодоносят, не выколашиваются. Следовательно, несмотря на наличие благоприятных внешних условий (удлинённый весенний и летний день) для прохождения растениями световой стадии, такие растения всё же не могут перейти в эту стадию развития. Причиной этого является то, что качественные изменения, которые происходят при яровизации до посева, не закончились (посевной материал неояровизировался), а после посева яровизация не продолжалась из-за высокой температуры. Если такие растения осенью яровизировать или дояровизировать, а после этого поместить их в условия укороченного дня, то они выколашиваются и плодоносить не будут. Значит, неояровизированные растения в условиях длинного весеннего и летнего дня световую стадию не проходили. После яровизации эти растения потребуют для прохождения качественных изменений, характеризующих световую стадию, условий удлинённого дня.

Прохождение световой стадии не может наступить раньше стадии яровизации или во время её прохождения. Прохождение световой стадии возможно только после прохождения стадии яровизации.

На рисунке 16 представлены снопки озимой пшеницы Эритроспермум 1325/5, высеянной весной 1930 г. Растения первого слева снопка — из посева обычными семенами. Растения всех остальных снопков получены из посевного материала, яровизированного различным числом дней (7, 11, 17, до 77 дней). На рисунке видно, что выколашивание дали только те рас-

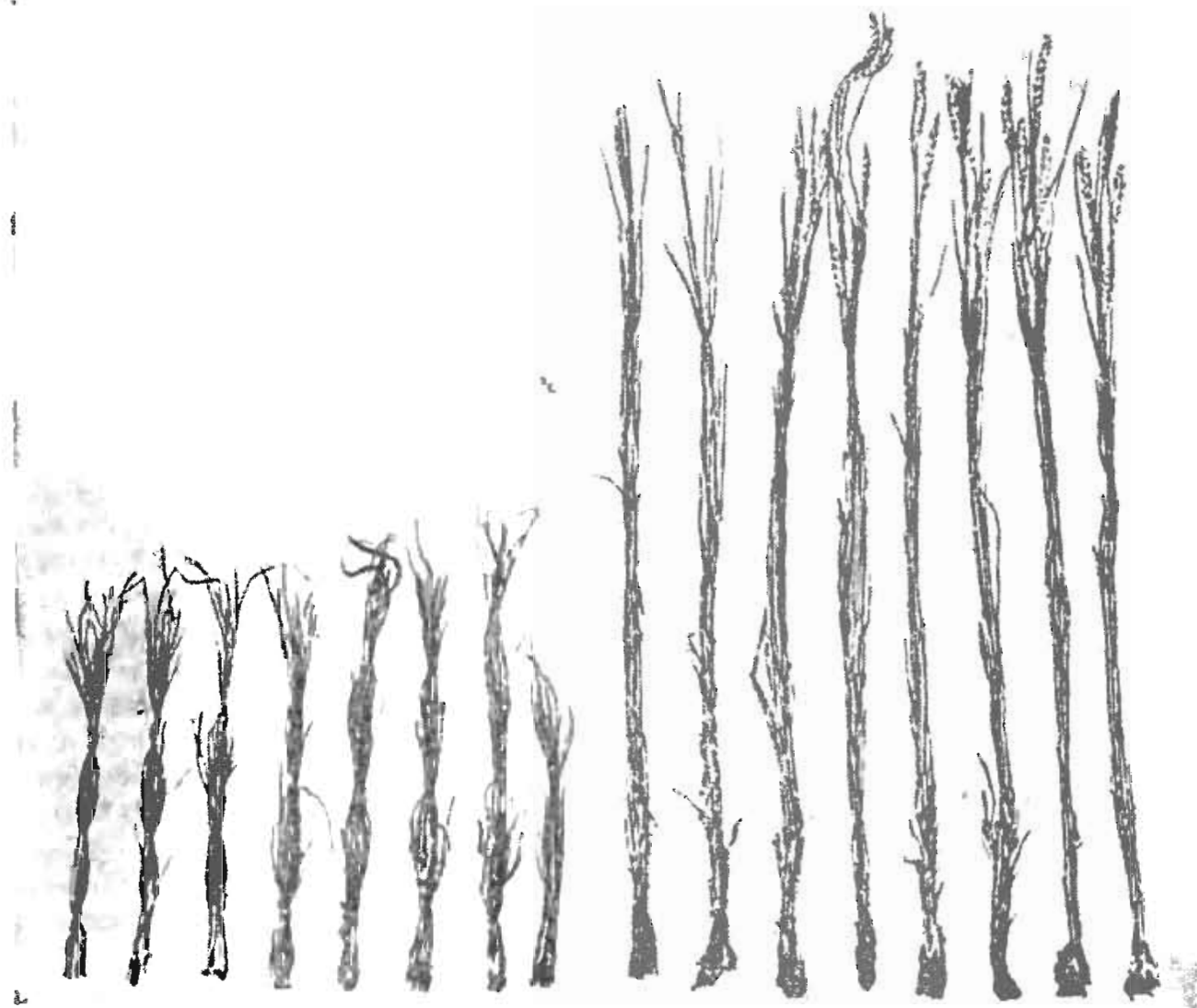


Рис. 16. Озимая пшеница Эритроспермум 1325/5.

Растения всех снопок одновременного посева 30 марта 1930 г. в Украинском институте селекции (Одесса). Растения первого слева снопка—из неярвизированных семян. Растения всех остальных снопок—из ярвизированных семян. Ярвизация различной продолжительности соответственно слева: 7, 11, 17, 21, 26, 31, 36, 41, 46, 52, 57, 62, 67, 72, 77 дней. 41 дня (на снимке 9-й снопик слева) предпосевной ярвизации достаточно для плодоношения данного сорта. При меньшем количестве дней ярвизации эта пшеница не даёт выколачивания.

тения, посевной материал которых был подвергнут предпосевной ярвизации 41 и больше дней. Растения всех остальных вариантов, посевной материал которых ярвизировался меньше число дней, выколачивания не дали. Внешний вид и поведение этих растений (из недоярвизированного посевного материала) ничем не отличаются от озимых растений весеннего посева обычными семнами (на рисунке первый снопик слева). Эти же растения, полученные из недоярвизированного посевного материала, можно заставить плодоносить в условиях весны и лета. Для этого их необходимо доярвизировать столько же времени, сколько они были недоярвизированы до посева, после чего растения смогут в условиях весны и лета пройти все остальные свои стадии развития.

Время, необходимое для доярвизации растений, не зависит от продолжительности перерыва между первым периодом ярвизации и началом второго. Растения из недоярвизированного посевного материала могут продолжать ярвизацию в поле непосредственно после посева (пониженные температурные условия ранней весны). Если же внешние условия не соответствуют прохождению стадии ярвизации, то она не заканчивается.

и закончится только тогда, когда будут в наличии эти условия. Способ дояровизации применяется в нашей лаборатории часто. Посевной материал многих пшениц, требующих для прохождения стадии яровизации 50—56 дней, мы яровизируем 5, 10, 15, до 40 дней. Такой посевной материал в подсушенном (до 15—20%) виде хранится и по мере надобности идёт для постановки различных опытов. Для получения плодоносящих растений из такого посевного материала его необходимо яровизировать столько времени, насколько он недояровизирован в первом приёме яровизации.

Следовательно, при яровизации посевного материала или растений идёт нарастание изменений. Эти изменения сохраняются в тех клетках, в которых они произошли, а также передаются всем вновь образующимся из них клеткам. Если эти изменения в клетках произошли не полностью, то-есть если данная стадия развития не закончилась, то во вновь образующихся клетках изменения могут продолжать накапливаться до определённого предела, что и является признаком окончания прохождения данной стадии развития. После этого изменения в клетках в этом направлении уже не происходят, как бы долго растение ни оставалось под воздействием тех внешних факторов, при которых ранее происходили эти изменения. Озимые растения различных сортов пшеницы, ржи, ячменя и др., помимо того, что требуют различных дозировок внешних факторов для прохождения стадии яровизации, нуждаются также в различном по продолжительности времени действия этих факторов. Так, озимые пшеницы для яровизации при 55% влажности при температуре от 0 до +2° требуют: Эритро-спермум 808 1/26—18 дней яровизации, Кооператорка—40 дней, Степнячка—45 дней, Украинка—50 дней. В указанных условиях, при меньшем количестве дней яровизации, эти сорта не дают выколашивания при посеве их в условиях высокой температуры. Большее же количество дней предпосевной яровизации не ускоряет выколашивание растений этих сортов в сравнении с растениями, посевной материал которых яровизировался необходимое для сорта количество дней.

Таким образом, при прохождении стадии яровизации в чуть тронувшемся в рост зародыше или в зелёном растении идёт накопление качественных изменений только до известного предела. Выше этого предела совершенно прекращается накопление изменений в данном направлении. Если же этот предел не достигнут, то растения не могут перейти к следующей стадии развития, то-есть к прохождению иных изменений, характеризующих следующую стадию, хотя бы внешние условия и соответствовали этим изменениям. *В развитии растений наблюдается последовательность прохождения отдельных стадий (этапов развития).* Нормально развивающиеся растения (без наследственных изменений) перескочить через непройденную стадию развития не могут.

СТАДИЙНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТЕНИЯ ПРОИСХОДЯТ В ТОЧКАХ РОСТА СТЕБЛЕЙ

Стадийные изменения, происходящие в растении или в отдельных его органах, необратимы, то-есть обратного хода не имеют. Многочисленные наши опыты говорят, что недояровизированное растение всегда можно дояровизировать. Дояровизация возможна не только посевного материала, но и растений, выросших из недояровизированного посевного материала.

Растения могут дояривизироваться, начиная с момента посева и когда угодно позже, в зависимости от того, когда этим растениям будут созданы соответствующие условия внешней среды. На возможность дояривизации как посевного материала пшениц, так и растений пшениц указывалось уже выше. Другие растения в этом отношении ведут себя аналогично пшенице. Укажем на случай, наблюдавшийся в работах Д. А. Долгушина¹. В 1930 г. на Ганджинской станции он яровизировал посевной материал капусты с целью получения после посева стрелкующихся плодоносящих растений. Ни одно из опытных растений в первый год жизни не дало стрелки, так же как и контрольные растения, полученные из обычных семян того же сорта. Осенью несколько десятков опытных и контрольных растений были пересажены в песок в лаборатории, где они провели зиму, а весной были высажены в поле. Все растения из яровизированного посевного материала, в первый год жизни не давшие стрелки, дали стрелку и цветы во второй год жизни. Растения из обычных семян и на второй год жизни не дали стрелкования. Отсутствие стрелкования в первый год жизни растений капусты из яровизированного посевного материала, на наш взгляд, можно объяснить двояко.

Во-первых, растения капусты, выросшие из яровизированного посевного материала, могли быть неполностью яровизированными. Поэтому эти растения не смогли развить стрелки, а развили кочаны. Зимой в лаборатории эти растения дояривизировались, несмотря на относительно повышенную температуру, при которой процессы, характеризующие стадию яровизации, могли проходить медленно. Растения же из обычных семян зимой в лаборатории хотя и начали проходить стадию яровизации, но при медленном прохождении процессов, благодаря относительно высокой температуре, не закончили её за зимний период. Поэтому эти растения не дали стрелкования и на второй год жизни.

Во-вторых, растения капусты из яровизированного посевного материала до посева могли быть полностью яровизированными, но ввиду позднего появления весной на дневную поверхность всходов эти растения не смогли из-за высокой температуры проходить световую стадию, без которой у этих растений не могут развиваться стрелка и органы плодоношения.

Ряд других специально поставленных опытов подтверждает, что процессы, прохождением которых характеризуется стадия яровизации, обратного хода не имеют. Если неполностью яровизированные растения можно путём создания соответствующих условий дояривизировать, то нам неизвестен ни один случай возможности разъяровизирования яровизированных растений. *Клетки растения, обладающие качествами стадии яровизации, нельзя возратить к начальному (до яровизации) состоянию.*

В то же время известен ряд многолетних растений, ежегодно требующих яровизации. При отсутствии условий для прохождения стадии яровизации некоторые уже плодоносившие многолетние растения не смогут снова плодоносить. Например, многие формы многолетней ржи или ячменя, будучи зимой или весной пересажены из грунта в сосуды для выращивания в теплице, в конце весны или в начале лета приступают к колошению и цветению. Дальше эти растения дают зрелое зерно, то-есть цикл их развития заканчивается. Одновременно (или позднее) с отмиранием старой

¹ Сотрудник нашей лаборатории.

соломы снизу у этих растений появляются новые побеги, которые в трубку в этом году не идут (солома не развивается). Дальнейшее поведение этих растений ничем не отличается от поведения обычных однолетних неяровизированных озимых растений ржи, ячменя или пшеницы. Пока этим растениям не будут предоставлены условия пониженной температуры (от 0 до +10°) для прохождения стадии яровизации, до тех пор они не смогут перейти к дальнейшему развитию в направлении появления новой соломы и органов плодоношения. Аналогично поведению растений многолетней ржи и ячменя наблюдается поведение летних побегов, отрастающих у некоторых однолетних растений обычных озимых сортов пшеницы, высеванных с осени и весной нормально приступивших к плодоношению. Летом отрастающие из корней этих растений побеги ведут себя как типичные неяровизированные озимые растения.

Указанные примеры поведения растений многолетней ржи и ячменя или поведения побегов, весной отрастающих снизу у перезимовавших озимых пшениц,— всё это как бы противоречит вышеприведённому положению, что пройденные растением стадии развития обратного хода не имеют. С одной стороны, клетки, обладающие качествами яровизации, вернуться к исходному состоянию (до яровизации) нельзя,—растение в индивидуальном развитии может двигаться только вперёд. С другой стороны, растения многолетней ржи или однолетней озимой пшеницы, давшие зрелое зерно, а следовательно, прошедшие не только стадию яровизации и световую стадию, но также и все остальные стадии дальнейшего развития, могут снизу давать побеги, которые (в смысле стадийности) начинают снова своё развитие. Сначала они должны пройти стадию яровизации, потом световую стадию и т. д. Всё это как бы противоречит одно другому. На самом же деле здесь противоречие кажущееся. Для того чтобы разобраться в этом кажущемся противоречии, необходимо прежде всего решить: а) в каких частях растения происходят качественные изменения, характеризующие отдельные стадии развития этого растения; б) каким путём эти изменения передаются из одних клеток в другие.

Для решения вопроса, в каких частях растения происходят качественные изменения, относящиеся к стадийным изменениям растения, происходят ли они при включении внешних условий во всём растении или только в определённых его частях, нами проведён ряд опытов, главным образом, с соей и хлопчатником. Растения из черенков, взятых последовательно по длине стебля сои, ведут себя различно в смысле наступления времени плодоношения (цветения). Все растения из черенков, взятых выше места прикрепления на главном стебле первого бутона материнского растения, дают бутоны и цветы чрезвычайно быстро (одновременно с укоренением черенков). Растения из черенков, взятых ниже прикрепления первого бутона (материнского растения), дают цветение с запаздыванием. Запаздывание цветения тем больше, чем ниже расположена та часть главного стебля, с которой взят черенок. То же наблюдалось в нашем опыте и у хлопчатника. Старые, плодосившие кусты хлопчатника, перезимовавшие с опавшей листвой в холодной (от 0 до 5°) теплице, весной, при наступлении тёплых дней, начали развивать новые молодые листья. Одновременно с этим в пазухах молодых листьев появились симподиальные (плодовые) ветки. Симподии появились не во всех пазухах листьев, а только у тех листьев, которые расположены выше места прикрепления (по главному стеблю) бывшего первого прошлогоднего симподия. В пазухах

листьев, лежащих ниже первого старого симподия, новые симподии не появились, а появились моноподиальные (ростовые) ветки.

Обычно к верхушечным почкам стебля бывает более сильный приток питательных веществ, чем к почкам, расположенным ниже. Поэтому, для того, чтобы решить, не этим ли только в данном случае объясняется появление в верхней части стебля хлопчатника плодовых почек, а в нижней—ростовых, у группы растений были срезаны верхушки на высоте прикрепления прошлогоднего первого симподия. Таким образом был дан усиленный приток питательных веществ оставшимся частям растений. Несмотря на это, из всех почек таких обрезанных растений появились только ростовые побеги (моноподии), а не плодовые. Следовательно, в данном случае появление ростовых или плодовых веток зависело не от питания, а от тех клеток ткани, из которых образуются почки.

На рисунке 17 представлены два растения сои, выросшие из черенков в условиях непрерывного освещения. Левое растение — из верхушечного черенка неплодоносящего растения; до черенкования оно выращивалось в условиях непрерывного освещения, когда соя обычно не плодоносит. Правое растение—тоже из верхушечного черенка, но плодоносящего растения; до черенкования это растение выращивалось в обычных условиях смены дня и ночи. Перед посадкой черенков у них были удалены листья и все почки. После укоренения растение из черенка, взятого с неплодоносящего растения (рис. 17, левое), к цветению не приступило. В этих же условиях непрерывного освещения растение из черенка плодоносящего растения одновременно с укоренением образовало бутоны, потом зацвело и дало бобы. Таким образом, на основании проведённых опытов, мы пришли к выводу, что отсутствие образования органов плодоношения (плодовых почек) во многих случаях может зависеть не от силы притока питательных веществ к участку данной ткани (опыт со срезанием верхушек кустов хлопчатника). Отсутствие образования органов плодоношения может не зависеть также и от места расположения данных почек, независимо от того, расположены ли они на нижней, средней или верхней части стебля (опыт с черенкованием плодоносивших и неплодоносивших растений сои).



Рис. 17. Соя.

Оба растения выращивались в условиях непрерывного освещения: левое растение—из черенка, взятого с неплодоносящего растения, правое растение—из черенка плодоносящего растения. Левое растение при непрерывном освещении к цветению не приступило. Правое растение после отстранения нового стебля длиной в 2 мм образовало цветочную почку и дало плод. Следовательно, ткань взятых черенков неодинакового качества.

Образование органов плодоношения зависит прежде всего от того, пройдены ли клетками данной ткани те качественные стадийные изменения, без которых невозможно включение необходимых внешних условий для образования (развития) органов плодоношения. В то же время приведённый нами пример с выращиванием растений сои из черенков, взятых последовательно по длине стебля материнского растения, как будто говорит за то, что от места расположения ткани по длине стебля (с какой части стебля взят черенок) зависит время наступления плодоношения. В этом опыте растения тем позже приступили к цветению, чем ниже, а отсюда и старше была та часть стебля материнского растения, с которого взят черенок. В этом случае оказалось, что ткань нижней части стебля в меньшей степени готова к образованию плодовых почек, чем более молодая верхняя часть стебля.

Таким образом, *по длине стебля, клетки ткани могут обладать различными, в смысле стадийности, качествами. Разные участки ткани стебля могут находиться на разных стадиях развития.* Ткани нижней части стебля обладают более молодой стадией развития, чем вышележащие участки. Нижняя часть стебля может обладать свойствами стадии яровизации, вышерасположенные участки могут обладать свойствами следующей, световой стадии и т. д.

В пользу того положения, что ткань по длине стебля может обладать различными, в смысле подготовленности к плодоношению, свойствами, говорят не только проведённые нами опыты, но и ряд фактов, встречающихся в практике, а также литературные данные. Чем ниже по главному стволу срезать плодородное дерево (яблони или груши), выросшее из семени, а не из прививки черенка, тем моложе в смысле стадии будут новые побеги, тем больше лет потребуется, пока эти побеги приступят к плодоношению. Низко срезанные по стволу лесные деревья дают поросль настолько же молодую (в смысле готовности к цветению), как однолетние побеги, выросшие из семени. Иное дело, что такая поросль, обладающая сильной старой корневой системой, более быстро и более мощно будет расти, чем однолетнее деревцо из семени; отсюда, конечно, и качество древесины для утилитарных целей будет у таких деревьев иным.

Н. П. Кренке в своей работе (1928 г.) «Хирургия растений» (стр. 264—278) довольно подробно останавливается на разнокачественности черенков, взятых с различных мест растения. Нелишним будет привести пример с черенкованием растений плюща (*Hedera helix*), указанный Кренке в его работе. «Здесь уместно напомнить, — пишет Кренке, — о черенковании цветочных побегов плюща и некоторых лазящих видов *фикуса*. Плетви плюща, стелясь по земле, легко укореняются. Такие плетви обычно не дают цветочных побегов. Но если плеть взбирается на опору, то в нормальных для плюща южных условиях на таких ветвях образуются цветочные побеги. Особенностью последних являются их листья. Они цельнокрайние, овально-заострённой формы, тогда как все остальные (кроме первых листьев семенного проростка) пальчатолопастные. Если черенковать цветочные побеги (лучше до образования на них цветов), то такой черенок вырастет в *штамбовое* дерево, тогда как любой черенок лазящей ветви даёт снова лазящую форму. Кроме того, на получившемся деревце все листья оказываются типа цветочного побега, от черенка которого и получилось это деревцо. Правда, при усиленном питании и водоснабжении на этом деревце появляются отдельные побеги с лопастными ли-

стями. Вместе с тем семена с таких деревьев прорастают в обычный плющ лазящей формы. То же самое относится и к упомянутым *фикусам*. Следовательно, данное явление относится к так называемой «длительной модификации». На наш взгляд, дело здесь, конечно, не в длительной модификации, а в стадийных изменениях, которые обратного хода не имеют при вегетативном размножении растения.

Таким образом: 1) прохождение отдельных стадий развития идёт в строгой последовательности; 2) прохождение каждой стадии развития возможно только после окончания предыдущей стадии при наличии соответствующих для неё внешних условий; 3) клетки ткани по длине стебля в смысле стадийности развития растения могут быть различны. Если растение выросло из семени, то нижняя часть стебля, возрастно наиболее старая, обладает свойством наиболее молодой стадии развития. Наоборот, верхние части стебля, возрастно наиболее молодые, могут обладать более старой стадией развития.

Исходя из всего этого, мы приходим к заключению, что во время прохождения растением или отдельными его частями стадии яровизации или других стадий развития изменения происходят только в клетках точек роста стеблей. Изменения, происшедшие в клетках точек роста путём деления клеток, передаются вновь образующимся клеткам. Молодые клетки при наличии соответствующих внешних условий изменяются дальше до тех пор, пока эти изменения не достигнут своего предела, то-есть пока данная стадия развития не будет закончена, после чего, при наличии уже иных необходимых внешних условий, начинается прохождение следующей стадии развития.

Этим мы и объясняем разную степень подготовленности к плодоношению тканей по длине стебля.

Если внешние условия соответствуют интенсивному прохождению растением стадии развития, а для быстрого роста растения эти внешние условия не подходят, то легко наблюдать случаи быстрого прохождения растением стадии развития при чрезвычайно ограниченном росте. По окончании прохождения растением первой стадии развития и при наличии соответствующих внешних условий оно проходит следующую стадию и т. д. до созревания семян. Чем быстрее растение в соответствующих внешних условиях будет проходить стадии развития и чем медленнее в этих условиях растение будет расти, тем более низко по главному стеблю ткань этого растения будет готова к образованию (к развитию) плодовых почек. Высота закладки первых плодовых почек в пазухах листьев главного стебля (считая листья снизу) у таких растений, как хлопчатник, кенаф, соя, в наших опытах сильно варьировала, в зависимости от условий, в которых выращивались растения. У хлопчатника (упландов) в практике обычно первые симподии появляются у 4—5-го листа. В наших опытах у растений этого сорта хлопчатника в одних вариантах первые симподии появлялись в пазухе второго листа, растения других вариантов давали 25—30 очередных листьев и не могли образовать симподиальных веток. Клетки ткани стебля этих растений соответственно не были изменены. То же легко наблюдается у кенафа, сои и других растений.

При яровизации посевного материала в искусственной обстановке специально создаются условия, тормозящие рост посевного материала и благоприятствующие быстрому прохождению в чуть тронувшихся зародышах стадии яровизации. Некоторые растения (просо, соя) мы уже можем

заставить до посева после прохождения стадии яровизации проходить следующую за яровизацией стадию развития (названную световой стадией).

У сои из яровизированного посевного материала, в проросших зародышах которого прошли процессы стадии яровизации и световой стадии, может наблюдаться не только раннее цветение, но и пониженная закладка первого бутопа.

У яровизированных до посева растений сои нередки случаи появления первых бутонов в пазухе первого листа. У таких растений ткань стебля ещё до посева может полностью быть готова (в смысле стадийных качеств) для того, чтобы из её клеток в соответствующих условиях могли образоваться (развиться) бутоны.

Готовность в смысле стадий развития растения к плодоношению ещё не говорит, что эти растения обязательно будут плодоносить. Это говорит лишь о том, что из клеток, качественно, стадийно готовых, могут развиваться органы плодоношения. Для развития этих органов, как и всего другого у растения, требуются свои специфические внешние условия. Одним только минеральным питанием или освещением легко можно создать для хлопчатника и многих других культур такую среду, что эти растения, будучи стадийно готовыми к плодоношению, не только не смогут развить цветочных бутонов, но опадут и ранее образовавшиеся бутоны, цветки и завязи (коробочки), если они у растения были.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ СТАДИЙНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

На основании вышесказанного мы приходим к заключению, что стадийные изменения растения, происходя в клетках точек роста стебля, путём деления клеток передаются всем вновь образующимся из них клеткам. Могут ли стадийные изменения передаваться иным путём, не путём деления клеток, то-есть могут ли стадийные изменения, происшедшие в точках роста какого-либо стебля, передаваться нижележащим клеткам этого же стебля, а также вышележащим клеткам других стеблей или ветвей?

Ряд наблюдений, а также специально поставленных опытов показывает, что стадийные изменения локализованы в тех клетках, в которых они произошли. Они могут передаваться только вновь образовавшимся из них клеткам, то-есть эти изменения передаются только от материнских клеток к дочерним.

В практике, при применении яровизации посевного материала озимых сортов, бывают случаи, когда растения из такого посевного материала дают 1—2 (обычно центральных) плодоносящих побега и пучок побегов озимых неплодоносящих. Это явление объясняется тем, что клетки точки роста центральной почки зародыша яровизировались, клетки же точек роста других (нецентральных) почек не яровизировались (или недояровизировались). Получить же качество яровизации от соседних яровизированных клеток они не могут (рис. 18, 19). Этим же объясняется и то, что растения многолетней ржи требуют ежегодной яровизации стеблей, отрастающих снизу из спящих почек.

В доказательство того, что стадийные изменения локализованы и что они могут передаваться только клеткам, образующимся из изменённых клеток (то-есть путём их деления), можно привести ряд данных.

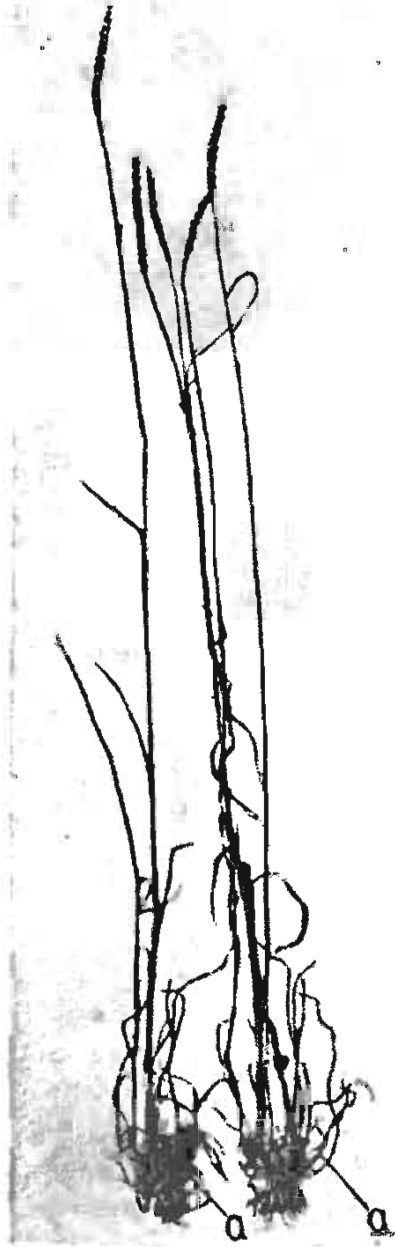


Рис. 18. Озимая рожь Таращанская осеннего посева:
а — не плодоносящие побеги
позднего весеннего отраста-
ния из спящих неярвизиро-
ванных почек узла кущения
нормально плодоносящей
ржи.



Рис. 19. Озимая пшеница осеннего посева.

Снизу имеет весной отросший подсе-
д неярвизированных побегов из спящих
почек узла кущения.

Часть стеблей одного и того же куста озимой пшеницы (рис. 20), пере-
зимовавшего в поле (следовательно, прошедшего стадию ярвизации),
будучи весной помещена в условия укороченного 8-часового дня, не дала
плодоношения. В точках роста этих стеблей в условиях укороченного дня
не могут произойти изменения, характеризующие следующую за ярвиза-
цией световую стадию. Другие стебли этого же куста в условиях непрерыв-
ного дня плодоносили, не оказав, в смысле стадийных изменений, влияния
на соседние стебли.

Многолетний хлопчатник № 01632/2 (происходящий из Абиссинии)
в условиях Средней Азии, а тем более в условиях УССР вовсе не может
приступить к плодоношению. Растения этого сорта хлопчатника из-за
слишком длинного дня в наших районах не могут пройти следующую за

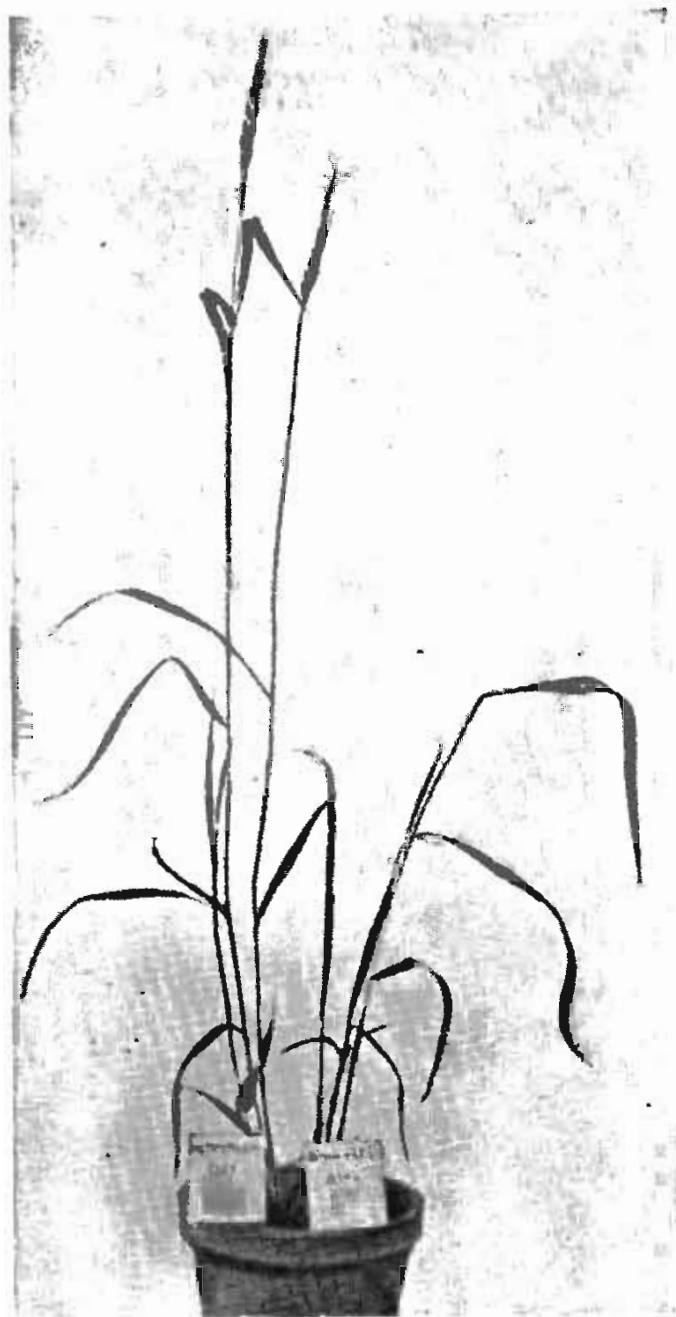


Рис. 20. Озимая пшеница Белоколоска остистая 0719 осеннего посева.

Взята с поля 23 апреля и выращивалась в теплице. Левая половина куста выращивалась при непрерывном освещении, правая—при 8-часовом дне.



Рис. 21. Хлопчатник многолетний из Абиссинии № 01632/2.

Посев 15 мая 1932 г. В условиях длинного дня Одессы этот сорт не может пройти световую стадию.

яровизацией стадией¹. На рисунке 21 указан куст этого сорта хлопчатника, в течение двух лет выращивавшегося на непрерывном освещении.

В первый год жизни одна ветка (ветка *a*) этого куста была затенена ежедневно 14 часов в течение 30 дней. После этого ветка находилась в тех же условиях, что и весь куст. В дальнейшем на этой ветке образовались бутоны. На всём кусте эта одна ветка только и оказалась плодоносящей как в первый, так и во второй год жизни куста. Основная масса неплодоносящих ветвей этого куста хлопчатника не могла повлиять на

¹ Для этой стадии развития многие так называемые растения короткого дня требуют продолжительного затенения (удлинённых ночей).

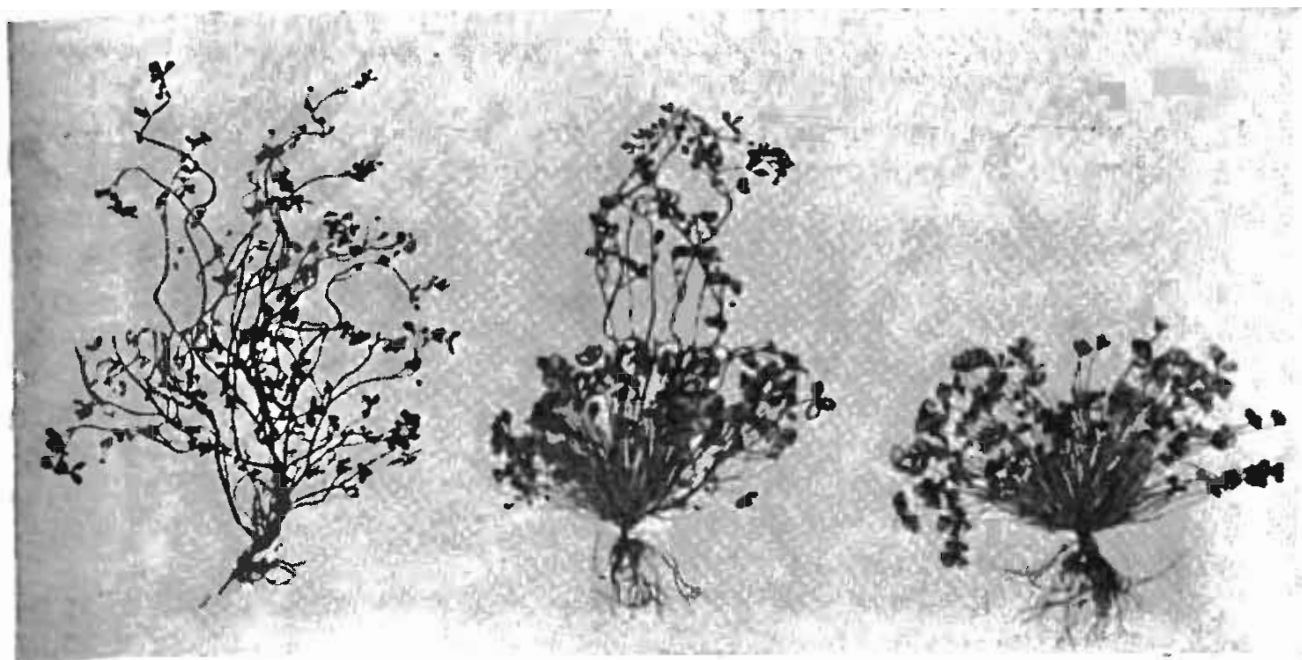


Рис. 22. Шабдар (однолетний клевер).

Левый куст из яровизированных семян при весеннем посеве дал летом цветочные бутоны, зацвёл и образовал семена. Крайний справа куст из обычных семян при этом же сроке посева в поле не мог яровизироваться, поэтому не образовал органов плодоношения. Средний куст из недояровизированных семян. Группа клеток зародыша этого растения до посева успела закончить стадию яровизации. Из одних клеток образовались плодоносящие стебли, а из рядом лежащих неяровизированных клеток зародыша образовались неплодоносящие ростовые почки.

плодоносящую ветку, так же как плодоносящая ветка не могла передать своих свойств другим соседним веткам.

Все эти данные говорят о том, что стадийные изменения локализованы в клетках и не могут передаваться в соседние, рядом лежащие клетки.

В литературе нередки указания, что черенки одно-двухгодичных сеянцев яблони или груши, будучи привиты в крону плодоносящих деревьев, намного ускоряют своё плодоношение, то-есть свойство плодоносящих деревьев как бы передаётся в привитые черенки, которые в разрезе нашего толкования стадийно не готовы к образованию плодовых почек. Если бы эти литературные указания были верны, то тогда наши толкования о стадийных изменениях, происходящих в точках роста, и о локализации стадийных изменений не отвечали бы действительности. Есть полное основание сомневаться в правильности литературных указаний по этому вопросу, тем более, что они хотя довольно многочисленны (во многих учебниках), но являются простым повторением, без указания источника, когда и кем наблюдалось ускорение плодоношения одно-двухгодичных сеянцев, привитых в крону плодоносящего дерева. Авторитетные указания И. В. Мичурина по этому вопросу говорят противоположное этим голословным утверждениям. В своей работе «Итоги полувековых работ» И. В. Мичурин пишет: «Но вот совершенно обратное явление мы получаем при ошибочном утверждении возможности ускорения начала плодоношения молодого гибридного сеянца в его ранней стадии развития путём прививки его черенков в крону взрослого уже плодоносящего дерева какого-либо сорта. В результате такого действия мы получаем как раз обратное явление—не ускорение, а, напротив, удлинение начала плодоношения, за исключением тех случаев, когда мы производим работу не с молодыми гибридными сеянцами, а со взрослыми ветками по возрасту и поре плодоношения».

КРАТКИЕ ВЫВОДЫ О СТАДИЙНОМ РАЗВИТИИ ОДНОЛЕТНЕГО СЕМЕННОГО РАСТЕНИЯ

1. Не только различные растения для нормального своего роста и развития требуют различных условий, но одни и те же растения в продолжение своей жизни от посева до созревания также требуют неодинаковых внешних условий. Требования растением при прохождении своего развития различных условий внешней среды указывают на то, что само развитие растения от посева до созревания новых семян неодинаково. *Развитие однолетних растений состоит из отдельных этапов—стадий развития.*

Под стадиями развития семенного растения необходимо понимать не образование (развитие) различных органов и частей растения, а качественно переломные моменты и этапы, характеризующиеся и обуславливающиеся прежде всего сменой требований, предъявляемых развивающимся растением к условиям внешней среды.

Требование (включая ассимиляцию) относительно определённых условий, а также смена этих требований в процессе индивидуальной жизни растения обусловлены всей предшествующей родовой, видовой и сортовой историей данного в каждом отдельно разбираемом нами случае зародыша семени.

Развитие всех предшествующих поколений даёт довольно определённую направленность развития растения из данного конкретного семени. Присущее зародышу семени относительно направленное развитие, как показали специальные опыты, а также наблюдения за жизнью растений, проходит этапами—стадиями.

Под ростом растения мы понимаем то, что обычно понимается на практике, то-есть увеличение веса и объёма растения, независимо от того, за счёт развития каких органов и частей растения это увеличение происходит. То же мы вкладываем и в понятие роста отдельных органов и частей растения. Например, под ростом корня сахарной свёклы мы понимаем увеличение массы корня, его объёма.

Понятие роста не характеризует качественного состояния, состояния зрелости растения или его органов. *Рост есть увеличение массы растения, находящегося на той или иной стадии своего развития.* Свойство роста в зависимости от природы растения, его стадии развития, а также от внешних условий окружающей среды может быть выражено в различной степени.

2. Комплексы внешних условий, необходимые растению для прохождения стадии развития и для роста, происходящего на той или иной стадии развития растения, часто не совпадают. Несовпадение бывает не только в смысле дозировок факторов, необходимых для роста, с одной, и для развития, с другой стороны; для многих растений бывает несовпадение самих факторов, входящих в комплекс для развития и для роста. Отсюда в жизни растений легко можно наблюдать: а) быстрый рост данного растения и медленное его развитие, медленное приближение к плодоношению; б) медленный рост растения и ускоренное его развитие; в) быстрый рост растения и быстрое его развитие.

3. При яровизации посевного материала в искусственной обстановке в лаборатории или в колхозном сарае даются такие условия, при которых растения (чуть тронувшиеся в рост зародыши) проходят одну из стадий своего развития (стадию яровизации) при чрезвычайно замедленном, на глаз почти не обнаруживаемом росте.

4. Изменения, происходящие при предпосевной яровизации в чуть тронувшихся в рост зародышах, есть одна из стадий развития семенного растения. Без этих изменений растения озимых сортов (следует полагать, что и всех яровых) не могут плодоносить.

Прохождение стадии яровизации растением может начаться при наличии соответствующих внешних условий сразу же после того, как зародыш тронется в рост. При отсутствии соответствующих внешних условий для прохождения данными растениями стадии яровизации растения не проходят этой стадии развития до тех пор, пока не наступят необходимые для этого условия; рост же таких растений (в данном случае развитие листьев и корней) может продолжаться.

Экспериментальные данные показывают, что для прохождения стадии яровизации растениями в виде чуть тронувшихся в рост зародышей и 5—8-месячных растений (того же сорта) озимой пшеницы требуются одинаковые условия внешней среды и одинаковое по продолжительности время. Следовательно, быстрота прохождения растением стадии яровизации не зависит от величины и возраста растения. Быстрота прохождения стадии зависит от природы растения и условий окружающей среды.

Растения озимых сортов пшеницы, ржи и других культур, высеваемых осенью, проходят стадию яровизации, будучи обычно не чуть тронувшимися в рост зародышами семян, а имеющими вид зелёной раскутившейся массы.

5. Для прохождения растением стадии яровизации, так же как и для прохождения других стадий развития, требуются не отдельные внешние факторы, как-то: температура, воздух, влажность, свет, темнота и др., а комплекс факторов, компоненты которого определяются природными свойствами растений. В зависимости от того, будут ли это растения пшеницы или проса, требуются и разные условия для прохождения этими растениями одних и тех же, но специфических, своих, присущих природе этих растений, стадий развития. Кроме того, для прохождения одним и тем же растением различных стадий своего развития также требуются разные комплексы внешних условий.

Растения наших озимых сортов пшеницы, ржи и других культур при весеннем полевом посеве не могут полностью пройти стадию яровизации (отсюда и отсутствие колошения) в большинстве случаев *исключительно вследствие относительно высокой температуры посевного и послепосевного периодов*. Это не значит, что для яровизации «вообще», в том числе и для предпосевной, озимых и яровых хлебных злаков необходима только соответствующая температура. Для прохождения стадии яровизации растениями озимых и яровых культур требуется не один только температурный фактор, а требуется температура в комплексе с другими факторами. Известными нам на данное время компонентами этого комплекса будут: влажность, температура, воздух (а также пластические питательные вещества, находящиеся или в семени или в зелёном растении). При известном количественном сочетании дозировок (в зависимости от сорта) этих факторов создаётся возможность для прохождения стадии яровизации любым сортом хлебных злаков и многих других растений.

Если бы в практике можно было искусственно регулировать температурный фактор на полевых массивах, то при весеннем посеве озимых растений температурный фактор был бы основным, его только и пришлось бы регулировать, приравливаясь к требованиям растений для прохождения ими стадии яровизации. Все остальные факторы необходимого

комплекса для яровизации хлебов в весенних полевых условиях наших районов всегда присутствуют в необходимых дозировках. В практике приходится яровизировать растения в виде посевного материала в искусственной обстановке ещё до посева. В этих случаях необходимо создавать не только требуемую данным растением температуру, но и ряд других необходимых условий. При предпосевной яровизации как хлебных злаков, так и других растений основным, решающим обычно бывает фактор влажности.

6. В развитии семенного однолетнего растения наблюдается последовательность (очередность) прохождения отдельных стадий развития.

Прохождение каждой последующей стадии развития может начаться только после окончания предыдущей стадии развития и только при наличии соответствующих для данной стадии условий внешней среды. Например, прохождение световой стадии в развитии растений пшениц может наступить только после полного завершения предыдущей стадии развития, именно стадии яровизации, и только при условии удлинённого дневного освещения (ещё лучше при непрерывном освещении).

Впервые опубликовано в 1935 г.





СЕЛЕКЦИЯ И ТЕОРИЯ СТАДИЙНОГО РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ¹

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ НАСЛЕДСТВЕННОГО ОСНОВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Партия и правительство дали задание нашей селекционной науке создать в кратчайший срок новые сорта растений. В ряде институтов и селекционных станций проведено и проводится строительство самых новейших лабораторий, вегетационных домиков, холодильных установок, термических камер и т. д. с точнейшими техническими приборами. Однако селекционная наука продолжает отставать, и нет гарантии, что социалистический заказ будет выполнен в поставленные сроки.

По нашему глубокому убеждению, корни зла кроются в кризисном состоянии биологической науки о растениях, унаследованной нами от методологически бессильной буржуазной науки.

Селекция должна строиться на основе генетической науки, науки о наследственности, причём селекция предъявляет генетике совершенно определённые требования: разработать раздел генетики, который дал бы возможность сознательно направлять сортовое и породное формообразование в хозяйственно ценном направлении, разработать теоретические основы детерминирования свойств и признаков сорта, породы и т. д. Но генетика при всей значимости для селекции ряда её достижений (способы вызывания мутаций, учение о чистой линии, о гомозиготном и гетерозиготном растении, установление факта доминирования, установление факта расщепления свойств гибрида в ряде поколений и т. д.) совершенно оторвалась от изучения закономерности индивидуального развития растения. В результате этого генетика, в разделе о закономерности наследственного детерминирования признаков, в значительной степени превратилась в *учение о простом продвижении, соединении и разъединении зачатков признаков и самих признаков через ряды поколений*. Именно на этих путях генетика ищет возможности установления закономерностей наследования признаков, проводя мысленно прямую, никак и ничем не опосредованную, проекцию от признаков и групп признаков к зачаткам, «генам» и устанавливая такую же непосредственную корреляцию между участками хромосом, их расположением, взаимоотношением и признаками организмов. При этом генетика как бы абиологизировалась, оторвалась от биологически-дарвинистического изучения наследственных

¹ Написана совместно с И. И. Презентом.

«факторов». Генетика совершенно не знает и, в лице своих официальных представителей, не интересуется исследованием закономерности развития признаков, пытаясь найти в то же время закономерность их простого наличия и отсутствия на основе абстрактно математической вероятности «встречаемости» факторов.

Но ведь «признаки», в том числе и хозяйственно значимые признаки, интересующие селекционера, как засухоустойчивость, морозостойкость, стойкость к вымочке, к различным вредителям, срок вегетации, величина зерна, стекловидность, мучнистость и т. д., есть вершина здания, наиболее конкретные и сложные образования в растительном организме. Эти «признаки» являются лишь *конечным* результатом развития организма. Развитие органов и признаков идёт в связи с требуемыми ими условиями, при идущем в то же время влиянии различнейших факторов на формирование органов и их признаков. При этом развитие органов, групп органов, их признаков и свойств идёт на основе отдельных *стадий* развития (биологически необходимых этапов в жизни организма). Последние в свою очередь развиваются во взаимодействии с биологически требуемыми ими особыми условиями их существования. Современная же буржуазная генетическая наука, не умея стать на позиции многопротиворечивого и конкретного развития, обходит всю эту сложность закономерности образования признаков и групп признаков, пытаясь вывести их наличие и отсутствие непосредственно из генотипа. Это и указывает на то, что генетическая наука, отражающая общую анархию путей развития буржуазной науки и в силу этого оторвавшаяся от изучения закономерностей индивидуального развития (предоставив такое изучение особой науке, «механике развития», в свою очередь оторвавшейся от закономерностей наследования и от филогенеза), начертила кривую своего исторического пути, далеко уводящую её от внутренней диалектической логики познания, объективно диктуемой её объектом. Ход развития генетики шёл не от установления закономерностей развития наследственного основания в *общие* закономерности онтогенеза, в стадии, и лишь последних в органы и признаки, не к уяснению лишь в конечном счёте закономерностей наиболее сложнейшего результата развития—признаков, а прямо к установлению закономерностей корреляций признаков и зачатков (генов). Понятно, что на этих путях генетика в значительной мере стала формальной в своих основных построениях и не могла в достаточной степени служить для селекции тем, чем она *обязана* быть,—теоретической базой *для руководства в действии*. Селекция, не получая от генетики конкретного руководства к действию, вынуждена была самостоятельно разрешать многие из своих задач так, как будто бы генетической науки и не существовало.

Селекция должна выбирать для выведения ею сорта пару родителей для скрещивания. Но чем ей при этом руководствоваться? Генетика об этом молчит, и селекция вынуждена идти вслепую, эмпирически пытаясь в лотерею скрещиваний пабрести на нужный результат. Селекции нужно бы (как мы дальше покажем) *знать заранее, ещё до скрещивания*, какое из свойств родителей будет доминировать у потомков, но генетика ничего об этом сказать не может.

Впрочем, генетика не всегда молчит. Иногда она отзывается на эти коренные запросы селекции. Какие свойства будут доминировать у потомства? Скажем, но лишь после того, как произведём самое скрещивание и посмотрим, как выглядит потомство. Какие пары брать для скрещивания? Надлежит брать их как можно больше с теми или иными интересую-

щими селекционера признаками, рассчитывая, что авось случайно получится и нужная комбинация.

Но ведь эта нужная комбинация может получиться (если может) лишь как одна на многие тысячи. Ведь чтобы получить хозяйственно ценный сорт, лучший, нежели имеющиеся в данном районе, необходимо в нём сочетать довольно большое количество положительных признаков: срок вегетации, устойчивость к морозу, вымочке, засухе, к разным вредителям, неполегаемость, неосыпаемость и т. д.

Какой же нужен масштаб работы, чтобы достигнуть нужного сочетания в ходе расщепления? Конечно, у нас есть возможность работать с большими масштабами, но до известного предела. Нельзя же терять чувство меры! Для того чтобы, например, Кооператорке добавить только 10 генов, по подсчётам академика Сапегина, нужно вырастить многие сотни тысяч растений: лишь в этом случае имеется вероятность получения в выщепенцах одной нужной комбинации. А есть ли гарантия, что среди миллионов растений эта комбинация будет замечена? Ведь *весьма* вероятно, что эта *мало* вероятная (одна из сотни тысяч) комбинация будет упущена.

Где же здесь глубокое теоретическое руководство к быстрому и точному практическому действию? Так «работать» эмпирическая селекция может и без генетики. И, к сожалению, действительно вынуждена именно так работать, лишь весьма и весьма редко выдвигая сорта, оказывающиеся после испытания полезными в каких-либо районах, а больше всего обещая дать сорта в более или менее продолжительном будущем.

При этом во многих случаях настоящим «селекционером» приходится быть Госсортсети, подыскивающей подходящий район сорту, оказавшемуся непригодным для района его первоначального предназначения (при выведении). Так, например, озимая пшеница Кооператорка, выведенная Одесской станцией, имеет в настоящее время чрезвычайно ограниченное распространение на территории УССР, но нашла себе распространение на Кавказе и в Закавказье. Озимая пшеница Степнячка, выведенная той же Одесской станцией, на территории УССР не сеется и в то же время довольно хорошо идёт в некоторых районах Северного Кавказа. Гордиформе 040, выведенная Днепропетровской станцией, в посевах УССР не имеет места, но в то же время занимает значительные площади в Зауралье. Озимая пшеница Дюрабль, выведенная Ивановской станцией и предназначавшаяся для восточной лесостепи УССР, оказалась здесь непригодной, но пошла в северные области (Киров). Яровая пшеница Мелянопус 069, выведенная Краснокутской станцией, нашла себе распространение в степной части УССР. Мильтурум 162, выведенная Харьковской станцией для лесостепи Украины, рекомендуется в Одесской области. Можно было бы привести ещё ряд примеров, когда большинство сортов, выводимых селекционным учреждением для обслуживаемого им района, на самом деле оказывается здесь непригодным, а получает распространение совсем в другом, подчас резко отличном районе, то-есть фактически «выводится в люди» не селекционером, а Госсортсетью. И это всё потому, что селекция не имеет достаточно твёрдой теоретической базы для действия.

Мы должны здесь же подчеркнуть, что селекцией выведено большое количество хороших сортов различных культур. Но эти сорта во многих случаях выведены отдельными селекционерами, глубоко изучившими жизнь растений и руководившимися данными своего собственного многолетнего опыта, нередко расходившегося с установками официальной

науки. Но из этих селекционеров лишь немногие, как, например, И. В. Мичурин, на базе своего многолетнего опыта создавали и разрабатывали селекционную теорию.

В большинстве же случаев многолетний опыт, давший возможность селекционерам вывести те или иные сорта, оставался теоретически не проанализированным, не обобщённым и оказывался как бы за пределами науки, оставаясь лишь местным личным знанием отдельных селекционеров.

Не давая анализа селекционного процесса или ограничивая его лишь учётом выщепления, не получая достаточно действенных указаний со стороны генетики, селекция идёт по эмпирическим путям. Что же касается «предсказания» генетикой доминирования свойств, то это также делается после эмпирически производимого скрещивания и остаётся, таким образом, простым эмпирически-индуктивным констатированием.

Отсутствие анализа наблюдаемого явления исключает возможность действительно предсказывать ещё до скрещивания, что будет доминировать, и не раскрывает рычаги управления этим процессом.

Мы не можем топтаться на старых генетико-селекционных позициях. Тут нужен решительный и смелый перелом в самых методах исследования.

Мы должны, конечно, освоить наследство всего предшествующего развития науки. Но при этом мы должны твёрдо помнить о методологически-метафизических установках носителей буржуазной науки. Мы должны непримиримо бороться за перестройку генетико-селекционной теории, за построение нашей генетико-селекционной теории на основе материалистических принципов *развития*, действительно отображающих диалектику наследования. И лишь на путях к сознательному построению такой теории можно дать фактическое руководство селекционному процессу, отвечающее требованиям социалистического хозяйства.

Чтобы преодолеть формализм непосредственного проецирования от «признаков» к «гену» и обратно, надо найти и раскрыть пути развития свойств организма, анализируя их *по ступеням конкретизации*, уяснить закономерность *развития* наследственной основы в ряде поколений, а не заниматься поисками простого продвижения факторов и признаков через ряды поколений. На этот путь преодоления разрыва между изучением наследственного основания и индивидуального развития этого основания встала лаборатория физиологии развития растений Генетико-селекционного института (Одесса), приступая к созданию сорта по-новому. При этом мы исходим из следующих теоретических положений.

Развитие современных нам растительных организмов всегда начинается с некоторого структурного основания—наследственной основы (генотипа), несущего в себе «отпечаток» всей предыдущей филогенетической истории. Этот «отпечаток» даёт общую канву, определяет поступательный ход необходимых этапов индивидуального развития, относительно задавая общий тон всему циклу развития организма (у растений от семени к семени). Соответственно этому наследственная основа (генотип), являющаяся началом развития растительного организма, *определяет необходимость, в рамках которой идёт всё последующее индивидуальное развитие*. Организм не волен выбирать себе свою наследственную основу: с неё, как с чего-то уже данного, начинается его развитие¹.

¹ Это, конечно, не значит, что нельзя сознательно влиять на само создание наследственной основы, как раз наоборот: но об этом мы сейчас не говорим.

Наследственная основа организма, создавшаяся из слияния двух родовых начал—материнского и отцовского, в той или иной степени разных (гетерозигота), осложнена соединением двух линий филогенетической истории предков. И соответственно этому такое осложнённое наследственное основание (гетерозигота) богаче по своим сторонам, а следовательно, и по своим возможностям развития, нежели любая родительская гомозигота.

Образовавшаяся зигота (из слияния двух гамет) содержит в себе всё богатство *возможностей* развития свойств организма как отпечатка филогенетической линии, причём гетерозигота соединяет в себе возможности как материнской, так и отцовской линии, со всем богатством сторон их наследственных основ, которые они внесли в гетерозиготу.

Как же дальше пойдёт развитие? Что будет его определять и обуславливать? Скажутся ли одинаково в индивидуальной истории первого поколения (F_1) все стороны сложной (гетерозиготной) наследственной основы и что будет определять *реальное* развитие тех или иных сторон наследственной основы? Всё это необходимо раскрыть, чтобы продвинуться к овладению генетической закономерностью и поставить её на службу *социалистическому плановому выведению сорта*.

Наследственное основание (зигота) содержит в многообразии своих сторон лишь *возможность* развития растения из одной стадии в другую. Правда, эта возможность совершенно *реальна*: из *данного* наследственного основания не может развиваться любая органическая форма, с любой природой и порядком стадий. Наследственное основание включает в себе общие закономерности сортовой природы растения лишь в *реальной возможности*. Чтобы эта возможность развилась в осуществлённую действительность, в стадии развития растений (и последних в органы и признаки), необходимы соответствующие, требуемые самой природой растения *условия существования*.

Говоря об «условиях существования» и соответственно практически действуя, мы различаем «условия существования» процесса развития как от «среды обитания» растения, так и от внешних «факторов воздействия». Не всё в «среде обитания» является факторами, действительно влияющими на ход развития организма. И не всякий «фактор воздействия» является «условием существования» развития организма.

«Условия существования» цикла развития растения—это те *существенные условия*, без которых нет развития стадий, их органов и признаков в *поступательном* ходе растения к репродукции. «Условия существования» цикла развития растения—это результат многотысячелетней истории организмов, творимой естественным отбором. Связь организмов с условиями существования этапов развития растения включает в себя созданную естественным отбором относительную *приспособленность* организма к этим условиям, а следовательно, и «требования» организмами этих условий как *необходимой* предпосылки этапов своего индивидуального развития. И лишь полным игнорированием дарвиновского научного наследия объясняется выбрасывание Клебсом и другими «механиками развития» приспособительных требований растения в процессе формирования и неумение различать как в своей теории, так и в научной экспериментальной практике «условия существования» и «факторы воздействия» на формирование.

На растение, в процессе развития его наследственного основания и формирования стадий его цикла, органов и признаков (от семени к

семени), можно воздействовать различными факторами: и электричеством, и ионизацией, и температурой, и водой и т. д. Но далеко не все эти факторы являются необходимыми *условиями существования* развития растения от наследственного основания к репродукции, существенными условиями, требуемыми самой природой растительного организма как результата *приспособления* его сортовой, видовой и т. д. природы к этим условиям его развития.

Соответственно этому каждая стадия развития растения требует *особых* условий своего существования на весь период течения данной стадии: первая стадия (яровизация) не может быть осуществлена вне дачи наклонувшемуся семени или зелёному растению соответствующей (для каждого сорта особой) дозировки термических условий и условий влажности (при прочих компонентах, доступе воздуха и т. д.); вторая же стадия требует для своего осуществления других условий существования, куда обязательно входит и соответствующее для каждого сорта освещение. При прохождении первой стадии развития (яровизации) освещение и темнота могут быть и не быть, да и всегда, конечно, будут в наличии, так как нельзя же поместить наклонувшиеся семена растения ни на свету (в той или иной степени) ни в темноте. Но свет и темнота не являются необходимыми условиями всей этой стадии развития растения. Что же касается второй стадии («световой»), то здесь соответствующее освещение (для каждого сорта и вида растения особое) является необходимым условием её существования. Конечно, определённая наличная степень влажности, термические факторы, освещение и многое другое, не требуемое вообще или в данный момент развитием растения, могут иногда явиться не безучастными элементами среды обитания, а реально воздействующими факторами на некоторые процессы в растении во время прохождения им той или иной стадии. Но если эти факторы не требуются природой самого растения, то прохождение той или иной стадии может быть и без них, а вот без своих *условий существования*, к которым эта стадия приспособлена, развития стадии совсем не будет. И «озимые» сорта потому только и оказываются озимыми, что развитие их стадии яровизации не находит в поле весной требуемых их сортовой природой условий развития.

Это совершенно категорически и документально доказывают факты многочисленных экспериментов, поставленных в нашей лаборатории для выяснения условий существования разных стадий растения. Семенам озимой пшеницы Степячка, обычно не плодоносящей в течение одного вегетационного периода, были даны условия влажности 55% и температурные 0—2° в течение 45 дней (даны условия яровизации), и затем эта пшеница, будучи посеяна, оставалась на 9-часовом дне и в результате *не выколосилась*, а следовательно, и не прошла всего своего цикла развития от семени к семени (рис. 23, второй вазон слева). Когда же семенам того же сорта в течение того же срока были даны те же, что и в первом случае, условия влажности и температуры, а затем после посева в течение 30 дней было дано непрерывное освещение, то растения *выколосились* и созрели, то-есть прошли все положенные им природой этапы цикла развития (см. рис. 23, первый вазон справа). Но когда этому же сорту озимой пшеницы было дано на тот же срок непрерывное освещение без предварительной дачи семенам до посева условий влажности (55%) и температурных (0—2°), то-есть без создания условий прохождения стадии яровизации, то растения *не выколосились*. Этот и другие подобные эксперименты (рис. 24)



Рис. 23. В каждой паре вазонов растения левых вазонов из неярковизированных семян, правых вазонов—из ярковизированных семян.

Выращивание растений левой пары вазонов проводилось на укороченном дне, правой пары—при непрерывном освещении. Выколосились только растения, выращенные от ярковизированных семян при непрерывном освещении (крайний правый вазон). Этот опыт показывает, что нельзя непрерывным освещением заменить пониженную температуру, необходимую для прохождения стадии ярковизации. Опыт также показывает, что после прохождения стадии ярковизации для прохождения световой стадии растениям пшеницы необходим удлиненный день.

совершенно бесспорно документируют, что в развитии растения есть стадии, этапы, требующие своих собственных условий существования.

Предложить эти же условия другой стадии (см. рис. 24, вазон первый слева, и рис. 23), значит не считаться с биологически приспособительными требованиями самого растения и в лучшем случае превратить «условия существования» в простые «факторы воздействия», а то и просто в элементы безучастной среды.

Поэтому неверными, методологически порочными в самом своём замысле являются всякие попытки заставить растения проходить ту или иную стадию развития при помощи замены условий, требуемых растением, любыми другими, например, для первой стадии (ярковизации) заменить роль температуры освещением, как это пытаются делать «опровергатели» стадийности развития растения*.

Спутывание «условий существования развития» и «факторов воздействия» ведёт также к путанице и отождествлению «ярковизации» и «стимуляции». Можно и нужно искать многие средства ускорения тех или иных про-

* Разбор методических ошибок опытов «ярковизации» светом дан Лысенко в его докладе на Всесоюзной конференции по зимостойкости 24 июня 1934 г. и на научном заседании в Институте генетики Академии наук СССР 6 января 1935 г.—Ред.



Рис. 24. Озимая пшеница Новокрымка 0204.

Опыт показывает то же, что и в случае со Степнячкой. Растения первого вазона слева (посев обычными семенами) выращивались при непрерывном освещении. Растения второго вазона слева (посев яровизированными семенами) выращивались при непрерывном освещении. Растения третьего вазона слева (посев яровизированными семенами) выращивались первые семнадцать дней при непрерывном освещении, последующие 32 дня на 10-часовой продолжительности дня. Растения четвёртого вазона слева (посев обычными семенами) выращивались при 10-часовой продолжительности дня. Растения пятого вазона слева (посев яровизированными семенами) выращивались при 10-часовой продолжительности дня.

цессов в жизни растения. Но для доказательства правильности *сведёния* «яровизации» к «стимуляции» нужно, чтобы стимуляторы заставили плодоносить заведомо озимые пшеницы при помощи изобретённых ими средств без введения и при обязательном устранении установленных условий существования стадий развития. Может быть, стимуляторы и возьмутся это сделать. А если не возьмутся, то мы вправе требовать, чтобы стимуляторы и «яровизаторы» не путали безответственно дело яровизации и основы её методики, уже вошедшей в сотни тысяч гектаров посева и здесь оправдавшей себя; путаница в таком деле—далеко уже не личное дело тех или иных авторов.

Стадии развития растения и их условия существования образуют *общую закономерность*, общий тип в цикле развития растения. Но на каждой из этих стадий своей жизни растение вступает и *не может не вступить* в бесчисленные связи с многими другими факторами неорганической и органической природы, и эти последние всегда несколько отклоняют и индивидуализируют общую сортовую, видовую и т. д. картину развития растения. Те же или иные органы и признаки растения, развивающиеся на базе определённых стадий, в свою очередь для своего развития требуют своих условий существования и также неизбежно подвержены влиянию тех или иных факторов. Конкретные признаки растения—это уже результат этой сложнейшей связи. Но вариация этих признаков всегда находит себе *меру* в общей стадийной закономерности. И потому искать закономерность этих признаков *вне стадии* развития организма, выводить их прямо из генотипа (как это делают формалисты-генетики) или же из внешних факторов (как это делают механисты «механики разви-

тия) — это значит совершенно обойти непосредственную базу закономерностей образования признаков.

Можно ли, например, устанавливая закономерность образования таких хозяйственно важных признаков, как «вегетационный период», «озимость», «яровость», и соответственно управлять их образованием у сорта не на базе стадий, а непосредственно выводить их из генотипа? Ведь при всех оговорках о «норме реакции», варьирующей в разной среде, без предварительного стадийного анализа нельзя понять закономерность вегетационного периода того или иного сорта.

Обычные генетические методы могут ещё вскрыть, что у данного сорта вегетационный период *разный* в различных местах высева. Но чем *объяснить* наличие этого различия в одних и отсутствие его в других случаях высева в разной среде и соответственно этому как управлять вегетационным периодом? Обычные генетические методы бессильны это объяснить. Этими методами в лучшем случае можно лишь констатировать факт наличия или отсутствия такого различия (норма реакции), но нельзя *предвидеть*, как широки эти рамки «нормы», и нельзя *предвидеть* картину «нормы реакции», генотипа в различных условиях; предсказав эту картину ещё до высева в соответствующей географической точке. Недавно же, при всём огромном богатстве накопленных современной генетикой знаний, сорта продолжали делить на «озимые» и «яровые», безотносительно к условиям индивидуального развития генотипа, проецируя в генотип обычные фенотипические показатели «яровости» и «озимости», в то время как различные генотипы — это лишь различные основания для развития в определённых условиях яровости или озимости.

Понимание же того, что признак «вегетационного периода», «яровость» и «озимость», имеет своей непосредственной базой стадии развития, даёт возможность как действительно предвидеть картину вегетационного периода сорта в тех или иных условиях (предвидеть «норму реакции» генотипа), так и управлять этим периодом на основе предварительного анализа условий существования *стадий* развития, направляя развитие наследственного основания то по руслу «яровости», то по руслу «озимости» (рис. 25 и 26).

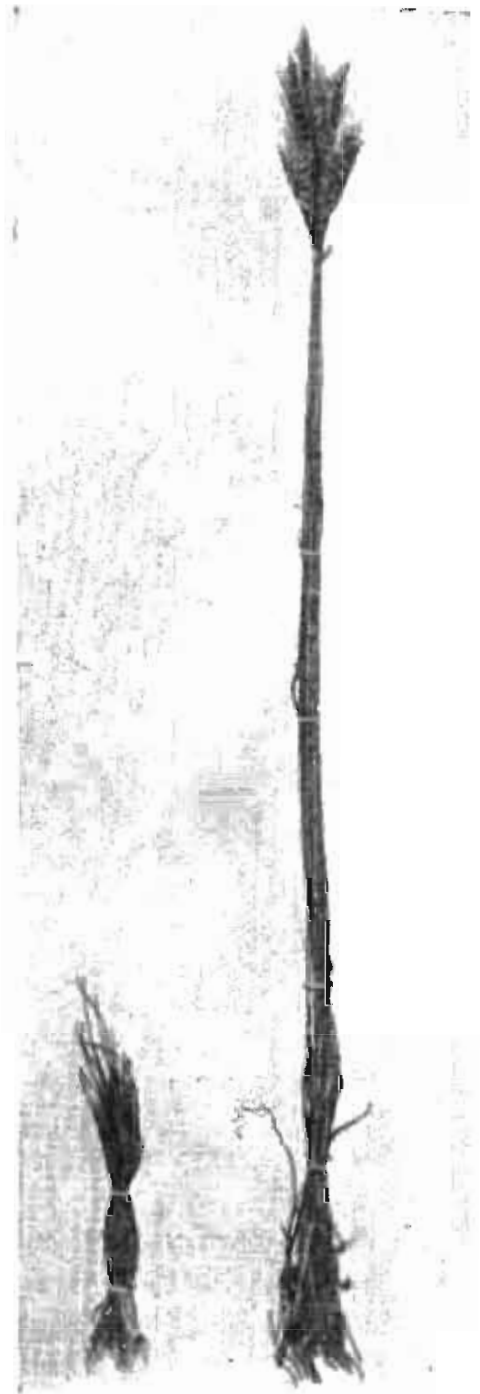


Рис. 25. Озимая пшеница Украинка.

Рисунок показывает непосредственную зависимость признака «озимости» и «яровости» от течения стадий яровизации. Наследственная основа Украинки требует для прохождения Украинкой стадии яровизации условий, которые обычно весной в местах высева Украинки отсутствуют; в результате растение оказывается озимым, так как не может пройти в этих условиях цикла своего развития в течение одного лета. В этих условиях Украинка не развивает ни соломы, ни колоса, то-есть называется «озимым» растением (см. снопок слева). Растения той же Украинки (снопок справа), пройдя стадию яровизации (яровизация прошла до посева в семенах) и найдя в поле условия для развития всех последующих стадий, ведут себя как яровые.



Рис. 26. Просо.

Растения в зависимости от течения световой стадии развития или образуют или не образуют метёлки. Слева—снопик от посева обычными семенами, справа—снопик от посева семенами пятидневного предпосевного воздействия. Растения выращивались при длинном дне.

Теперь уже можно и нужно говорить о стадиях развития растительного организма как о непосредственной базе развития многих хозяйственно важных признаков. Само по себе прохождение той или иной стадии развития ещё не гарантирует появления тех или иных органов и признаков, так как и органы и признаки, развиваясь на базе стадий, так же как и последние, лимитируются *своими* условиями существования. Но без прохождения растением той или иной стадии исключена самая база для формирования соответствующих этой базе органов и признаков, и никакое наличие «внешних условий существования» органов и признаков здесь уже не поможет для их формирования. Так, если не дать растениям условий существования стадий яровизации и световой, то не будет цветения и колошения со всеми их признаками. В зависимости от времени прохождения растениями стадий может быть и различное развитие величины и веса зерна. Так, например, в 1933 г. абсолютный вес зерна пшеницы Гирка 0274 при развитии её в условиях района Одессы был 17,8 г. На том же поле и в тот же день высеянная Гирка 0274, но прошедшая световую стадию более скоро (благодаря добавочному свету после захода солнца), дала абсолютный вес зерна 28 г. Окраска и форма зерна также зависят от срока прохождения стадий.

Признаки «мучнистости» и «стекловидности» тоже отнюдь не predetermined в генотипе, а развиваются в поле разное при различном

течении стадий. Поражаемость и непоражаемость грибами также будут разными при различном течении стадий.

Признаком «морозостойкости» занимались генетики и в особенности многие селекционеры. Но обычный генетический анализ не даёт здесь руководства к действию. Какому бы анализу ни подвергать хромосомальный комплекс, таким образом нет возможности раскрыть причины морозостойкости или нестойкости растений. С позиций же теории развития растения можно было предсказать, что и признак «морозостойкости» имеет своей базой различную природу стадий развития растения (выступление Лысенко на Всесоюзной конференции по зимостойкости в 1933 г.).

На основании этого указания были развёрнуты работы ряда исследователей (Куперман, Салтыковский, Тимофеева, Мельник) и доказана правильность этого положения.

Из всего этого следует, что гены и генотип в целом отнюдь не являются *непосредственной* причиной конкретного характера образования тех или иных признаков. И устанавливать корреляцию между «генами» и «признаками» (что удаётся в ряде случаев генетикам) можно лишь в том случае, если держаться только однотипных условий в лаборатории, дающих возможность абстрагироваться от так называемых «прочих равных условий». При вынесении же, так сказать, генотипа в поле (через посев семян) от этих «прочих равных условий» не остаётся и следа. Здесь нужно знать конкретную роль этих полевых условий в развитии генотипа. Тогда-то выясняется, что непосредственно детерминирует характер того или иного признака—конкретный ход стадий, этапов развития при определённых условиях существования этих признаков. К тому же сюда неизбежно включается действие многообразнейших, не требуемых циклом развития, факторов, и лишь вся эта цепь выливается в те или иные конкретные признаки. Генотип же есть лишь наследственно полученное общее основание развития вида, сорта и т. д., определяющее общее направление развития растения и характер его сортовых требований к условиям существования, но не предопределяющее конкретный характер признаков. Наследственное основание—это родовое начало, относительно консервативное и в определённых пределах сохраняющее свою специфическую структурность¹, но само претерпевающее развитие в процессе индивидуальной жизни растения, развиваясь через стадии и этапы в признаки последнего.

Практику же селекционеру важен не генотип сам по себе, равно как и не стадии сами по себе, а признаки. Но к этим последним, а следовательно, и к созданию их нет прямого *непосредственного* хода от генотипа. Путь генотипа к признакам лежит через стадии развития и условия существования как стадий, так и самих признаков.

Генетические же исследования, абстрагирующиеся от закономерностей индивидуального развития генотипа в стадии, оставаясь в пределах поисков «действия гена на расстоянии», не смогут обеспечить конкретной теоретической базы для селекционных работ.

Именно на установленных фактах такой совершенно определённой последовательности связи развития наследственной основы в стадии, а последних в органы и признаки и базируется работа Генетико-селекционного института (Одесса).

¹ Нужно различать изменение структуры наследственного основания (мутацию), то-есть изменение самого родового начала и индивидуальное развитие данной наслед-

О ПОДБОРЕ РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР, ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДОМИНИРОВАНИЯ И ПРИРОДЕ ГЕТЕРОЗИСА В СРОКАХ ВЕГЕТАЦИИ

Предварительно исследовав закономерности индивидуального развития растительных форм, исследовав необходимые условия и характер индивидуального развития каждого из кандидатов для скрещивания, мы в известной мере узнаём скрытую сущность наследственной основы выбираемых кандидатов. Стоя на позициях развития наследственного основания (генотипа), мы получаем возможность *сознательно выбирать родительские пары*.

Этот сознательный выбор пар для скрещивания включает в себя возможность:

а) заранее, *ещё до скрещивания*, предсказывать картину доминирования стадий развития того или иного родителя—отсюда предвидеть и длину вегетационного периода F_1 в сравнении с обоими родителями;

б) преднамеренно изменять картину доминирования сроков вегетации;

в) по длине вегетационного периода F_1 предвидеть срок вегетации наиболее скороспелых из возможных выщепенцев и соответственно этому производить браковку комбинаций, начиная с F_1 ;

г) предсказывать общую картину возможного расщепления гетерозиготы по длине вегетации по данным любого поколения;

д) не ограничиваться случайным появлением гетерозиса и случайным выведением раннеспелых сортов от скрещивания позднеспелых, а преднамеренно создавать их в данных условиях при помощи сознательного выбора родительских пар.

Обычно селекция, оперируя с комбинаторикой отдельных признаков и не зная непосредственной основы развития признаков—закономерностей стадийного развития, лишь случайно и очень редко набредает на нужные комбинации для получения сорта. И с вегетационным периодом селекция также оперирует просто как с «признаком», упуская, что этот «признак» есть итоговый результат всего развития, непосредственной базой которого является закономерность стадийного развития. Ведь именно длительность течения тех или иных стадий развития, при наличии требуемых стадиями условий существования, равно как задержка перехода данной стадии в последующую, вследствие отсутствия требуемых условий существования новой стадии, определяют в основном длительность вегетационного периода, определяют, будет ли сорт скороспелым яровым, позднеспелым яровым, полуозимым, озимым и т. д. Различнейшие факторы воздействия, неизбежно вмешивающиеся в жизнь растения в поле, конечно, несколько отклоняют в ту или иную сторону срок созревания. Но эти отклонения незначительны и остаются в пределах меры, определяемой закономерностью стадийного развития.

Опереируя со сроками вегетационного периода как с признаком, не зная причин, его определяющих, селекционер не может заведомо

ственной основы, как воспроизведение в потомстве подобных, но далеко не тождественных предкам биологических процессов формообразования. Установленное Вейсманом, де-Фризом и др. различие между «унаследованными» и «благоприобретёнными» признаками должно быть очищено от метафизической интерпретации. В организме происходят наследственно значимые и наследственно не значимые для следующих поколений изменения, но нет ни одного чисто «унаследованного» и чисто «приобретённого» признака. Каждый признак есть результат конкретного пути *индивидуального* развития *родового* наследственного начала (наследственного основания).

знать, какие пары надо ему брать для скрещивания, чтобы получить радикальный перелом в сроке вегетации. Если селекционер из наличного ассортимента сортов погонится за наиболее коротким по сроку вегетации, то он неизбежно потащит в гетерозиготу вместе с коротким сроком ещё «п» плохих показателей. Обычно селекционер так и вынужден делать.

Он берёт на учёт у одного сорта его иммунитет к головне, к ржавчине и т. д., а у другого сорта берёт более короткий срок созревания, и в результате, погнавшись за коротким сроком созревания, селекционер втащит в гетерозиготу и подверженность тем или иным болезням или подверженность повреждению гессенской и шведской мушкой, малую устойчивость к засухе или плохое мукомольно-хлебопекарные свойства и т. д. Поэтому селекционер и не может знать заранее, когда получится и получится ли из взятой им комбинации лучший или худший сорт по урожаю. И лишь последующая апробация раскрывает ему картину полученного результата.

Не зная другого выхода и желая охранить зиготу от занесения в неё ухудшения, желая иметь дело с меньшим количеством неизвестных при расщеплении гетерозиготы, селекционеры и выдвинули принцип выведения сорта путём инцухта, но при этом они отказываются от возможностей обогащения наследственной основы, отказываются, например, ликвидировать плохое (длительное) течение стадии яровизации при помощи создания гетерозиготы из скрещивания с другим сортом с хорошим (более коротким) течением той же стадии. Поэтому инцухт в *тех случаях, когда нужно создать сорт с более коротким вегетационным периодом*, является не только беспомощным, но и вредным.

Мы же исходим из совершенно других принципов при выведении сорта, относительно гарантированного по урожайности в данном районе.

Среди наличного ассортимента сортов надо выбрать для скрещивания такие сорта, которые имеют возможность дать все хорошие показатели по всем стойкостям и урожаю при условии устранения в их наследственной основе невозможности прохождения или длительного прохождения в данных условиях района первой стадии (яровизации) или же второй (световой).

Но как раскрыть эти возможности? Как раскрыть возможную урожайность сорта, если он обычно не созревает или же поздно созревает и даёт плохого качества зерно?

Обычная селекция и формальная генетика, игнорирующие исследование закономерностей индивидуального развития, бессильны проникнуть в скрытые возможности наследственного основания, обеднённо трактуя эти возможности, сводя эти возможности лишь к тем признакам, которые обычно сами собой выносятся на поверхность явлений при географических посевах или же при гибридологическом анализе. Эти скрытые возможности частично можно выявить, заставив их соответственно осуществляться в индивидуальном развитии растений. Это можно сделать искусственно, создав для каждого из родителей отсутствующие в полевых условиях района необходимые условия их стадийного развития. Например, одного из родителей надо яровизировать, а другому создать соответствующие условия освещения. В результате каждый из родителей иначе разовьёт весь свой цикл в репродукции, что даст возможность узнать как весь ход и срок его развития, так и урожайность. Это и будет исследование возможностей наследственного основания родителя, проникновение в скрытые возможности генотипа. Раскрыв возможность сроков созревания и урожайную возможность родителей, при условии непрерывного, без задержки идущего

Развития их наследственной основы через все стадии к репродукции, установив тем самым единственное в каждом из родителей, но различное узкое место в наследственной основе для данных условий, можно преднамеренно создать гетерозиготу, в которой будут заведомо ликвидированы оба эти узкие места. И если один из родителей является представителем сорта, обладающего всеми хозяйственно ценными свойствами, при условии преодоления его единственного узкого места—плохого приспособления к условиям данного района течения *стадии яровизации*, то это узкое место можно ликвидировать соответствующим включением в зиготу гаметы другого родителя, обладающего хорошей приспособленностью стадии яровизации и также обладающего всеми хозяйственно ценными показателями, при условии ликвидации его собственного узкого места—плохого приспособления для данных условий района, течения стадии световой. Таким образом, путём скрещивания этих двух родителей будет создана гетерозигота, которая обладает *реальной возможностью* в условиях данного района развиться, и притом быстро, как первую, так и вторую стадии, обладая в то же время всеми другими, в условиях данного района, хорошими показателями родительских гамет. Этот свой подход к выбору родительских пар лаборатория физиологии развития растений Генетико-селекционного института кратко формулирует следующим образом.

Выбирать родительские пары для скрещивания надо не по наибольшему количеству положительных признаков у родителей, а по наименьшему количеству отрицательных, лимитирующих в данном районе урожая, узких мест задатков приспособления наследственного основания с тем, чтобы в гетерозиготе создать возможности взаимопреодоления узких мест родителей.

В частности, у таких растений, как хлебные злаки, соя, хлопчатник и ряд других, урожай которых в огромном количестве районов лимитируется сроком созревания, нужно выбирать родительские пары, пользуясь всей мировой коллекцией, так, чтобы родители имели не одноимённые, а различные единственные «узкие места» возможности развития наследственного основания (у одного родителя—яровизация, у другого—световая стадия).

Эти единственные узкие места и будут преодолены в процессе расщепления гетерозиготы путём взаимного замещения в наследственной основе плохого показателя одной формы аналогичным хорошим показателем второй, и наоборот.

Создавая зиготу из преднамеренно подбираемых пар, в потомстве которых благодаря расщеплению окажутся формы с преодолённым «узким местом» их родителей, можно заранее, ещё до всякого скрещивания, знать и предсказывать, каков будет общий характер развития возможностей наследственного основания, какая из возможностей будет осуществлена в действительности и, следовательно, каков будет характер *развития первого поколения (F_1)* по срокам бутонизации у хлопчатника, срокам созревания пшениц и т. д., при этом с большой долей вероятности зная также заранее все прочие хозяйственные показатели.

Если скрестить две формы, взяв одну с коротким вегетационным периодом, а другую с более длинным, взять в скрещивание озимую и яровую пару, яровую и полуозимую, яровую позднеспелую и полуозимую и т. д., то что здесь будет доминировать? Ответить на этот существеннейший вопрос правильно можно лишь с позиций развития, поставив и разрешив вопрос об общей закономерности доминирования.

Ещё Грегором Менделем было подмечено (и это одно из крупнейших завоеваний генетики), что в первом поколении гибридов (F_1) из альтернативной пары признаков появляются признаки или от одного родителя, или же от другого. Происходит как бы временное «поглощение» тех или иных признаков родителя «аллелями» другого. Соответственно этому Мендель установил правило доминирования, правило, во многих случаях подтверждаемое последующими наблюдениями и изысканиями в генетике. Но ни сам Мендель, ни все последующие направления в современной генетике не вскрывали, в чём здесь дело, и ограничивались простым констатированием самого факта доминирования.

С позиций же теории развития, указывающей на необходимую роль в развитии внешних условий существования, подчёркивающей роль *приспособления* в биологическом развитии, можно уяснить необходимость доминирования, понять его биологическую суть и тем самым существенно продвинуться к овладению законом доминирования.

В зиготе, образовавшейся при гибридизации, соединяются два родо-вых начала, два наследственных основания, внося в зиготу все свои стороны как основу для возможностей развития стадий, которые в свою очередь определяют возможность конкретного образования признаков организма. Но какая же из двух парных возможностей (аллеломорф), полученных от разных родителей, будет осуществлена, перейдёт в действительность, разовьётся?

Это отнюдь не преформируется однозначно в самой зиготе, а решается в зависимости от соответствия внешних условий биологическим требованиям приспособления той или иной стороны зиготы к условиям существования своего развития. Поэтому в F_1 разовьётся та из аллеломорфных сторон гетерозиготы, которая найдёт для своего развития соответствующие условия существования. Именно поэтому в данных условиях будет развиваться лишь та сторона зиготы, реализуется лишь та возможность наследственного основания, которая найдёт для себя необходимые условия, окажется лучше приспособленной к *наличным* условиям существования. Именно это и решает, какая из двух аллеломорфных сторон зиготы разовьётся, то-есть *окажется доминирующей*.

Возражение, которое может быть нам сделано, что в ряде случаев доминируют совершенно определённые признаки, независимо от того, что организмы развиваются в разных средах, мы должны сразу же отвести. Это возражение базируется на неразличении «среды» и «условий существования» в ходе развития. Нужно спросить у растения, а не просто гадать, «как нам кажется», является ли перенос его в другую среду обитания переносом его и в другие «условия существования». Могут быть большие различия в среде, которые оказываются отнюдь не существенными для растения, и в то же время могут быть, казалось бы, незначительнейшие изменения в среде, но если эти изменения являются условиями существования на том или ином этапе жизни растения, то эти изменения обусловят крупнейшие сдвиги в растении.

Рисунок 27 иллюстрирует отличие одних растений ячменя от других. Одни растения колосятся, другие ползут по земле, не имея даже стебля. И в то же время это один и тот же сорт растения, выращенный на одном и том же поле из обычных неярковизированных семян, и разница лишь в том, что одни растения были высеяны в поле 12 марта 1928 г., а другие тут же рядом на два дня позже (14 марта). Разница в два дня коренным образом изменила всё поведение растения. Теперь совершенно понятно, в чём

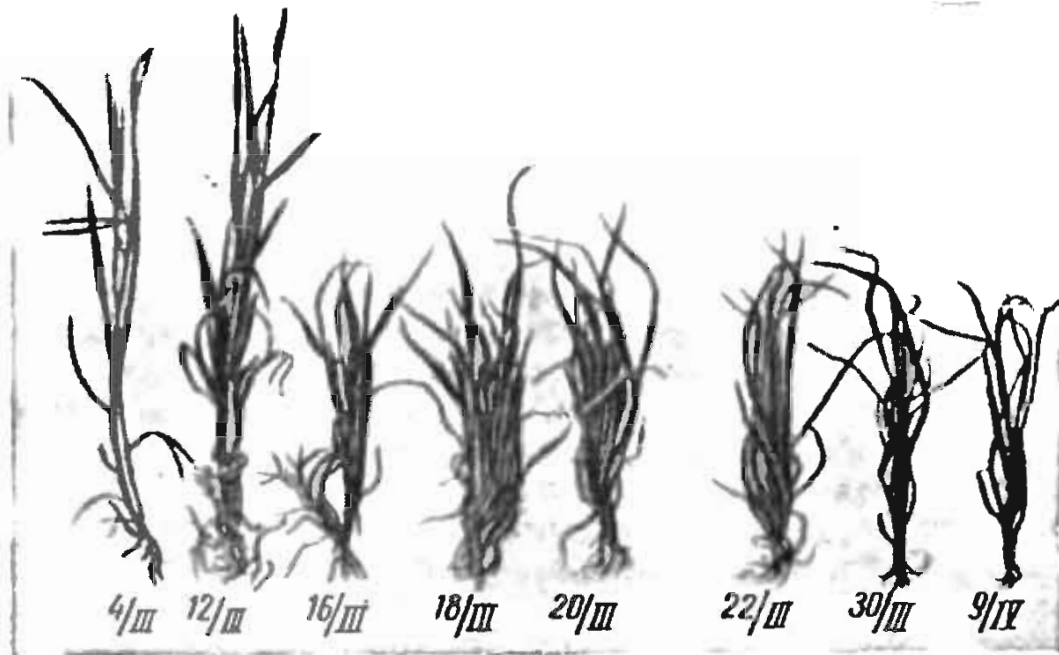


Рис. 27. Ячмень Паллидум 419.

Посев в поле через каждые два дня, начиная с 1 марта до осени 1928 г. в Гавдже. Растения всех посевов, включая 12 марта, оказались яровыми. Растения всех посевов, начиная с 14 марта (растения посева 14 марта на рисунке не представлены), оказались озимыми и выколашивания не дали. Разница в сроке посева на 2 дня (12 и 14 марта) сыграла решающую роль в развитии органов и признаков растений.

здесь дело: одни растения (высеянные 12 марта) попали в требуемые ими условия существования стадии яровизации, так как в течение этих двух дней за весь период вегетации температура была на 2—3° более низкая. Последующие же гораздо большие изменения в температуре остались безучастными элементами среды для развития стадии яровизации.

Мы же утверждаем, что во всех случаях, когда гибридное растение в ходе развития попадает действительно в другие условия существования, это обуславливает и соответствующие сдвиги в доминировании: *доминировать будет то, что имеет более благоприятные условия приспособления для своего развития.* Ещё раз повторяем, что доминирование отнюдь не преформировано однозначно в зиготе. Зигота, объединяющая обе родительские наследственные основы, содержит в себе *возможность* развития и одного и другого члена аллеломорфы. Решает же вопрос доминирования приспособленность развития того или иного члена аллеломорфы к наличным условиям существования.

Следовательно, то, что будет доминировать в одних условиях, будет рецессивно в других.

Взгляд на доминирование с позиций развития давно был высказан и претворялся в работу Иваном Владимировичем Мичуриным.

«...качества каждого гибрида, — писал Иван Владимирович, — выращиваемого из семян плода, полученного от скрещивания двух производителей, состоят из комбинации лишь той части наследственно переданных ему свойств от растений-производителей, т. е. отца, матери и их родителей, развитию которых в самой ранней стадии роста гибрида благоприятствовали условия внешней окружающей среды (т. е. температура окружающего воздуха и почвы, степень насыщенности атмосферы электри-

чеством, того или другого направления и силы господствующие ветры, степень освещения, состав почвы, степень ее влажности и т. д.)»¹.

Именно этим взглядом на зиготу, как на нечто развивающееся, и на доминирование, как на развитие лишь тех сторон зиготы, которым благоприятствовали наличные условия, и руководствовался во всей своей огромной и плодотворнейшей работе Иван Владимирович: именно эти теоретические предпосылки дали ему возможность вывести огромное количество новых сортов и небывалых форм растений. Исходя из этих теоретических предпосылок, Иван Владимирович и выдвинул как один из своих принципов работы *принцип отдалённой гибридизации*. Но этот принцип Мичурина в корне отличается от установок теперешних отдалённых гибридизаторов. Мичурин выдвигал отдалённую гибридизацию не просто ради увеличения многообразия растительных форм независимо от того, что собой эти формы будут представлять, занимательную ли игрушку или же дело, рассчитывая лишь, что «авось» получится когда-либо и что-либо полезное. Он вовсе не предлагал скрещивать просто любое с любым, лишь бы пары были подалеже в видовом и географическом отношениях.

И. В. Мичурин *сознательно* подбирал родительские пары, в том числе в значительной степени отдалённые как друг от друга, так и от места будущего назначения сорта, исходя из глубочайшего учёта различия их условий существования. И делал он это совершенно конкретно для того и в тех случаях, когда ему необходимо было парализовать развитие определённых свойств, доминирующее благодаря приспособленности к *местным* условиям развития, и создать условия доминирующего развития планомерно намеченных Иваном Владимировичем свойств выводимого им сорта. Подбирая для скрещивания наследственные основы, Мичурин всё время держал в голове учёт их исторически сложившихся биологических требований приспособления, прикидывая *заранее*, как пойдёт развитие наследственной основы в определённых условиях существования и при определённых факторах воздействия, и подбирая заранее эти условия для получения нужной картины доминирования, то-есть заранее рассчитывая свою работу в отношении всего пути многопротиворечивого развития наследственной основы в признаки. В пояснение своих установок Иван Владимирович приводит следующий пример его работы как один из огромного количества подобных случаев:

«При скрещивании иностранных сортов зимних груш с нашими Тонковетками, Лимонками и другими выносливыми сортами получались гибриды, хотя и с лучшими вкусовыми качествами, но все с летним созреванием и мелкой величиной плодов, что произошло от доминирующего развития признаков наших местных сортов вследствие подходящих и привычных для них климатических и других условий нашей местности. Напротив, когда сделано было мною скрещивание иностранных зимних груш с дикой уссурийской грушей (*Rugus ussuriensis* Max.), которая была у меня выращена из семян, полученных из Северной Манчжурии, тогда получились гибриды в одной половине своего количества с крупными плодами прекрасного вкусового качества со свойством зимнего созревания в лежке и с полной выносливостью к нашим морозам всех надземных частей деревьев»².

Иван Владимирович формулирует эту свою теоретическую установку следующим образом:

¹ И. В. Мичурин. Соч., т. I, Сельхозгиз, 1948 г., стр. 501.

² Там же, стр. 502.

«Чем дальше отстоят между собой пары скрещиваемых растений-производителей по месту их родины и условиям их среды, тем легче приспособляются к условиям среды в новой местности гибридные сеянцы. Я объясняю это тем, что в данном случае наследственно переданные гибридам свойства отца или матери и их ближайших родичей, не встречая привычных для них как на родине условий среды, не будут в состоянии слишком сильно доминировать односторонней передачей этих свойств в развитии организма гибридов, что имеет огромное значение в деле»¹.

Взгляд на доминирование как на развитие, обусловленное большей приспособленностью к условиям,—вот что выдвигал и чем руководился Иван Владимирович и вот что явилось одной из его теоретических установок, давших ему могучее оружие и орудие в борьбе и действии.

Эту свою установку Иван Владимирович выдвигал очень давно, противопоставляя её формальному пониманию доминирования, как однозначно и вне зависимости от условий приспособления решаемому в самой зиготе. Ещё в ранних его работах он выступает как борец против такого формализма.

«Все наши менделисты,—писал И. В.²,—как кажется, не желают принимать в расчет громадную силу влияния таких факторов (И. В. ранее в этой же статье перечисляет главнейшие из них: «...давление воздуха, состояние температуры, количество влаги, силы света и электричества; как каждый в отдельности, так и в различных комбинациях...») на сложение формы построения организма растения гибрида, начиная с момента образования семени от скрещивания двух особей до истечения нескольких лет роста сеянца гибрида, т. е. до его полной возмужалости... Примером чего приведу следующий факт: мною было произведено оплодотворение цветов *Rugus elaeagnifolia* пыльцой с известного садового сорта груши Бессемянки... При культуре всех этих сеянцев мною замечено, что как только сеянцы попадали в лучшие условия питания, так наружный вид всех частей этих растений неизменно уклонялся в сторону Бессемянки. Листовые пластинки получали более широкую форму и блестящую поверхность, побеги утолщались, и кора их получала окраску, приближающуюся к виду побегов Бессемянки. Напротив, если сеянцы подвергались какому-либо страданию, например, при пересадке или при засушливом лете от недостатка влаги в начале вегетационного периода, то листья гибридов вырастали узкой и длинной формы... Те же явления наблюдались и на гибридах других комбинаций пар скрещивания культурных сортов с дикими видами растений... В испытаниях влияния состава почвы на сложение выращиваемых гибридов я также делал многочисленные опыты и всегда убеждался в том, что сила влияния этого фактора довольно значительна. В особенности это резко проявлялось в тех случаях, когда удавалось подставить гибридным сеянцам почву, близкую по составу к той, на которой успешно развивалась в течение долгого периода времени или, так сказать, выработалась форма одного из растений—производителей скрещенной пары, между тем как форма другого растения из этой же пары создавалась на почве совершенно иного состава. Во всех почти таких случаях гибридные сеянцы уклоняются своей формой в сторону первого производителя. Например, для воспитания гибридов, полученных от

¹ И. В. Мичурин. Соч., т. I, Сельхозгиз, 1948 г., стр. 502.

² Там же, стр. 299—301.

скрещивания нашей степной самарской вишни *Prunus chamaecerasus* с владимирской Родителевой вишней, я нарочно выписывал из окрестностей г. Владимира несколько пудов земли, на которой там растут всем известные Родителевские сладкие вишни. И несмотря на то, что этой подставкой почвы я мог только отчасти приблизить условия среды воспитания гибридов к таковым же условиям роста Родителевой вишни на ее родине, но тем не менее, те немногие экземпляры из общего числа гибридных семян, которым дана была почва в сильной смеси с полученной из Владимира землей, сильно уклонились в своей форме в сторону Родителевой вишни и резко отличались от остальных семян, воспитанных на нашей обыкновенной почве. Но ведь в этом опыте многого не доставало, — воспитывать семена нужно было не в Козлове, а во Владимире, именно на родине Родителевой вишни, потому что в данном случае, кроме определенного состава почвы, большую роль играют и состав подпочвы, состав подпочвенной воды, расстояние уровня последней от поверхности почвы, положение местности, разница климатических условий и т. п. И если при отсутствии влияния таких существенно важных деятелей и при лишь одной подставке родной почвы семена могли так заметно отклониться в сторону того или другого материнского растения, то как же можно определять величину или численность их отклонения в сторону родительского растения на основании только одной наследственной передачи свойств последней?»

Мы видим, что Иван Владимирович *направлял* развитие доминирования как подбором пар с определёнными требованиями приспособления к условиям развития, так и путём создания условий существования, требуемых развитием в нужном направлении. И именно практическая реализация теоретических позиций, исходящих из развития наследственной основы в условиях существования, привела к таким огромным достижениям в деле выведения сортов Иваном Владимировичем.

Мы здесь вынужденно бегло, лишь по ходу нашего изложения, остановились на одном из моментов теоретических установок и предпосылок работы Мичурина. Исчерпывающего же изложения всего огромного богатства их мы здесь, понятно, не можем дать.

Одно только можно сказать: Мичурин руководился поисками закономерности развития растений *на всём протяжении жизни растения* и нашёл путь к овладению многими из этих закономерностей.

Понимание доминирования как развития в противовес всей официальной нормальной науке и сознательное направление доминирования — этого одного уже достаточно, чтобы отсеять рассуждения некоторых «теоретиков» о научной «незаконнорожденности» работ Мичурина.

Настоящая наука о гибридизации — у Мичурина. Но не каждому дано его понять. Для этого надо подлинно стоять на позициях материалистического развития.

Из однотипных по своей природе и по требованиям к условиям существования, но различных по конкретному характеру требований к однотипным условиям существования возможностей развития наследственного основания (аллеломорф), действительно может развиваться лишь одна из этих однотипных возможностей (короткая или длинная стадия — «яровизации», короткая или длинная стадия — «световая» и т. п.). Ведь речь идёт не о «доминировании» чуждых по своей природе возможностей развития, не о «доминировании» длинного над чёрным, жёлтого над коротким и т. п.; речь идёт о парных и однотипных возможностях (длинное — короткое, круглое — морщинистое и т. д.), поэтому понятно, что в этих случаях

реальное развитие этих возможностей может быть лишь взаимоисключающим. И разовьётся именно та из взаимоисключающих друг друга возможностей, которая найдёт в окружающих условиях большее благоприятствование требованиям осуществления её развития, окажется лучше приспособленной к развитию в наличных условиях существования. Поэтому приспособленность или неприспособленность гетерозиготы к развитию в данных условиях обязательно скажется уже в F_1 ; если гетерозигота имеет возможность полноценно развиваться в данных условиях района, то эта возможность осуществится в первом поколении. Это и обусловит то или иное доминирование в развитии возможностей наследственного основания.

Поняв доминирование как развитие одной из парных возможностей гетерозиготы, благодаря большему соответствию требованиям, большей приспособленности развития этой возможности зиготы к наличным условиям существования, можно заранее, ещё до скрещивания, знать картину доминирования в отношении тех или иных «аллеломорфных» задатков (возможностей). Для этого надо заранее изучить возможности развития наследственного основания родителей; установить эти возможности, найдя условия, требуемые каждым из родителей для своего стадийного развития и для развития на этой базе органов и признаков растения; установить, какому же из этих требований более соответствуют наличные условия места высева (условия района).

Стадийный анализ, таким образом, должен *предшествовать* как *гибридологическому анализу*, так и самой гибридации. Лишь тогда гибридологический анализ не будет строиться на слепых находках выщепления и можно будет управлять доминированием «признаков», как теперь уже стало возможным в основном управлять теми из них, которые являются непосредственным результативным итогом стадийного развития. Именно таким признаком и является *срок вегетации*. При продвижении дальше в анализ условий существования процесса формирования органов и их признаков, развитие которых является частной формой существования общих закономерностей стадийного развития, создаётся всё большая и большая возможность управления доминированием.

Общую закономерность доминирования можно сформулировать следующим образом.

Доминирование есть развитие той или иной аллеломорфной стороны наследственного основания (гетерозиготы), требованиям которой соответствуют наличные условия существования при невозможности развития, из-за отсутствия требуемых условий или меньшего благоприятствования их для развития другой парной стороны гетерозиготы.

Но так как та или иная сторона наследственного основания является лишь реальным носителем возможности развития, то эта же закономерность доминирования может быть сформулирована следующим образом.

Доминирование есть превращение в действительность одной из парных (аллеломорфных) и взаимоисключающих друг друга возможностей развития наследственной основы благодаря наличию соответствующих условий или меньшей приспособленности к ним осуществления развития другой аллеломорфной возможности.

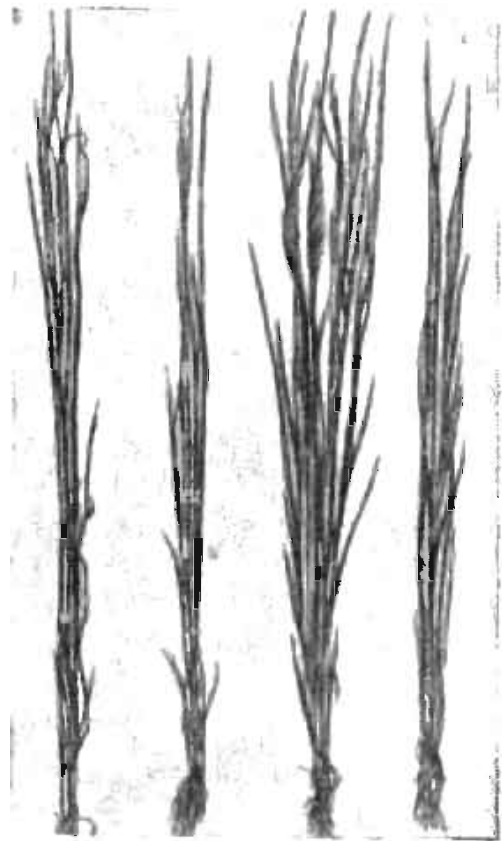
Исходя из этой закономерности, можно заранее, ещё до скрещивания, знать, каково будет доминирование сроков созревания при скрещивании пары озимой и яровой, пары с коротким и длинным вегетационным периодом, полуозимой и яровой и т. д.



Hordei-
forme
2508 яр. Hordei-
forme
2508 F_1 Melano-
pus 069

Рис. 28. На рисунке представлены растения двух позднеспелых (в условиях района Одессы) яровых сортов пшеницы Hordeiforme 2508 и Melanopus 069.

Предпосевная яровизация семян Hordeiforme 2508 в условиях района Одессы ускоряет выколашивание растений. Следовательно, данный сорт в условиях района Одессы позднеспелый из-за медленного прохождения стадии яровизации. Первый снопок слева из яровизированных семян, растения выколосились, второй — из обычных. Предпосевная яровизация семян сорта Melanopus 069 не ускоряет выколашивание его растений. Растения этого сорта ускоряют своё выколашивание при удлинении дня. Следовательно, этот сорт в условиях района Одессы позднеспелый из-за медленного прохождения световой стадии. Путём гибридизации обеих этих форм создаётся наследственная основа, в которой ликвидируются оба узких места этих родителей. Стадийный анализ обеих родительских форм дал возможность ещё до скрещивания предвидеть характер развития их потомства как скороспелого. См. выколосившиеся растения первого гибридного поколения (F_1) — второй снопок справа.



Hordei-
forme
2506 яр. Hordei-
forme
2506 F_1 Melanopus
069

Рис. 29. Стадийный анализ Hordeiforme 2506 и Melanopus 069 показал, что из этих двух позднеспелок получится раннеспелый гибрид (см. снопок второй справа); у Hordeiforme длительное (в условиях района Одессы) течение стадии яровизации, у Melanopus — длительное течение стадии световой.

Путём гибридизации создаётся наследственная основа, в которой есть возможность быстрого прохождения обеих этих стадий (в условиях района Одессы).

Для этого надо произвести *стадийный анализ*, то-есть уяснить, по какой причине, благодаря каким стадиям родители развиваются как озимые, яровые, раннеспелые и т. д. формы.

Выяснив, какие условия требуются развитием каждой из этих стадий у каждого из родителей для того, чтобы их развитие шло более быстро

и непрерывно из стадии в стадию, можно, изучив условия района, заранее знать, как разовьётся гетерозигота в F_1 в озимую, яровую форму, полуозимую, позднюю, раннюю форму и т. д., и соответственно действовать как в подборе пар для скрещивания, так и условий существования (выбор района) для получения нужной картины доминирования по сроку созревания первого поколения (рис. 28 и 29).

При скрещивании двух сортов, из которых один в данных условиях существования (условия района) развивается как озимый, а другой как яровой, получается гетерозиготное наследственное основание, в котором есть реальная возможность ярового развития. И гибридное семечко, будучи высеяно весной, найдёт необходимые условия существования для осуществления развития наличествующей в наследственной основе «яровой» возможности.

«Яровость», таким образом, будет доминировать над «озимостью». Но при этом всегда надо помнить, что сама яровость любого из родителей будет сохраняться лишь в *данных* условиях существования, а в других она станет «озимостью». Поэтому первое поколение, от скрещивания тех же родителей, развиваясь в других условиях, может получиться озимым.

Избежать же такой ошибки можно лишь при помощи предварительного стадийного анализа скрещиваемых родителей. Необходимо ещё до скрещивания выявить, какие условия существования для стадии яровизации требует каждый из родителей. После этого можно будет предвидеть, будет ли первое поколение озимым или яровым при посеве в любом районе, а не только в том районе, где выращивались родители.

Всегда, скрещивая двух родителей, из которых хотя бы один в данных условиях развития будет яровым, мы заранее знаем, что в этих же условиях развитие гибрида F_1 будет также яровым, то-есть знаем картину доминирования заранее.

Если для скрещивания взять полуозимую форму и яровую, то по тем же соображениям наличия в гетерозиготе реальной возможности «ярового» развития в данных условиях существования, то-есть при посеве в тёплое время года, F_1 будет яровым, то-есть «яровость» будет доминировать над «полуозимостью».

Если для скрещивания взять две формы, из которых одна скороспелая, а другая позднеспелая в данных условиях района, то так как в гетерозиготе будет налицо реальная возможность раннеспелого развития при наличных условиях и так как сами условия налицо, то и само развитие гибрида F_1 пойдёт как раннеспелое. Таким образом, раннеспелость будет здесь доминировать над позднеспелостью.

Соответственно общей закономерности доминирования можно сформулировать следующую закономерность в сроках вегетации, являющуюся конкретизированием общей закономерности доминирования.

У первого поколения гибридов (F_1) от двух родителей, из которых один в данных условиях будет рано созревать, а другой в этих условиях будет более позднеспелым, доминировать в этих же условиях будет раннеспелость. Первое поколение всегда будет столь же раннеспелым, как наиболее раннеспелый из родителей, или же ещё более раннеспелым (табл. 1 и 2 на стр. 80—81).

Случай большей раннеспелости F_1 , нежели оба гомозиготных родителя, давно известны современной генетике и, по нашему мнению, имеют общую природу со случаями более мощного роста у F_1 , нежели у обоих родителей, являясь одной из форм гетерозиса. Но формальная генетика, не анализирующая закономерностей развития признаков на основе стадий развития, бессильна этот гетерозис объяснить.

С позиций же понимания стадийности развития гетерозис скороспелости становится понятным, и это понимание даёт нам возможность предсказывать такой гетерозис и преднамеренно его создавать. Мы исходим из того, что гетерозис скороспелости—это *суммарное результирующее выра-*



Erspr. 2038 яр. Erspr. 2038 F₁ Melanopus 669

Рис. 30. Создание гетерозиса скороспелости путём подбора пар на основе стадийного анализа у пшениц.



883/6 Pallidum Azerb. F₁ 046 Pallidum У.И.С.

Рис. 31. Создание гетерозиса скороспелости путём подбора пар на основе стадийного анализа у ячменя.

жение доминирования в развитии нескольких более быстро протекающих стадий при гибридизации.

Гибридизируя две наследственные основы—одну с более благоприятной (быстро протекающей) в данных условиях стадией яровизации при плохой (затяжной) стадии световой и вторую с более благоприятной в этих же условиях развития световой стадией при плохом (затяжном) течении стадии яровизации, мы, вследствие закономерности доминирования, с необходимостью будем иметь в F₁ гетерозис скороспелости.

Так, если взять две позднеспелые формы, произвести стадийный анализ каждой из них, и если они окажутся позднеспелыми благодаря разным стадиям, то при скрещивании их образуется наследственное основание, в котором есть в наличии реальная возможность более быстрого развития и одной и другой стадии. И в данных условиях существования развитие гибрида от двух позднеспелок пойдёт как раннеспелое.

Таким образом, подбирая родителей с учётом различия условий существования и развития их стадий, можно преднамеренно создавать гетерозис раннеспелости (рис. 30—33).

Паллидум 883/6 Азербайджанской станции не приспособлен в условиях Одессы пройти при весеннем посеве стадию яровизации (см. снопок слева). Паллидум 046 Одесской станции (см. снопок справа) плохо приспособлен к этим условиям весеннего посева в отношении световой стадии. Гибридизация этих форм даёт гетерозис раннеспелости.



Рис. 32. Кунжут.

Оба родителя с длинным вегетационным периодом. Стадийный анализ показал, что их позднеспелость обусловлена разными стадиями. Подбор пары на основе стадийного анализа показал возможность из этих двух позднеспелых форм создать раннеспелую форму.

иные конкретные отличия в формообразовательном процессе.

Быстрота и срок прохождения стадий хоть и определяют быстроту и срок наступления выхода в трубку, бутонизацию, цветение, плодоношение и т. д., но далеко не пацело. Поэтому изменения в сроках прохождения стадий и изменения сроков бутонизации, цветения, плодоношения и т. д. с необходимостью будут несколько расходиться, причём у различных растений это расхождение будет различно, определяясь специфической природой каждой растительной формы и спецификой развития его органов, а также различным воздействием внешних факторов. Но при всём этом *общая закономерность* зависимости сроков бутонизации, цветения и плодоношения от сроков прохождения стадий развития сохраняется.

Имея всё вышеизложенное в виде теоретических предпосылок, лабораторией физиологии растений Генетико-селекционного института и были поставлены опыты как в полевых, так и в лабораторных условиях. Полученные результаты *целиком подтверждают правильность этих теоретических позиций, целиком подтверждают правильность сформулированной нами закономерности доминирования в сроках вегетации* (табл. 1 и 2).

Опираясь на вышеизложенную закономерность доминирования сроков вегетации, стало возможным производить браковку комбинаций уже по

Стадии развития, как мы уже указывали, образуют общую биологическую закономерность в индивидуальном развитии растения от семени к семени, закономерность, отражающую в требованиях развития стадий к своим условиям существования историческое действие естественного отбора приспособлений.

Эти стадии, различная природа требований которых к условиям своего существования у различных органических форм имеет своей базой исходное различие наследственных основ этих форм, являются сами базой, из которой развиваются органы с их конкретными признаками. Но эти последние, равно как и их база (стадии), в свою очередь развиваясь при своих условиях существования, конкретно развиваются при неизбежном влиянии различнейших, иногда не сразу поддающихся учёту, внешних воздействующих факторов, которые являются далеко не безучастными в формообразовании признаков у каждого отдельного организма как единичного представителя сорта, обуславливая те или



Рис. 33. Создание преднамеренного «гетерозиса» раннеспелости путём подбора стадийно проанализированной пары для скрещивания (из мировой коллекции).

первому гибриднему поколению, обычно игнорируемому селекционерами. Из этой закономерности доминирования вытекает, что наилучшая картина развития (в смысле скороспелости) будет в F_1 , имеющем наиболее благоприятное основание по наибольшему богатству возможностей развития, нежели все последующие поколения.

Приспособленность той или иной возможности наследственного основания к наличным условиям, если она в действительности имеется, неизбежно должна сказаться уже в F_1 , и если F_1 не смогло в данных условиях развития полноценно развиваться, то лучшего течения развития (в данном случае более короткого срока созревания) у последующих поколений с обеднёнными, в следствие расщепления, возможпостями наследственного основания ожидать не приходится.

Так что, если в F_1 получилась форма, не удовлетворяющая лимиту требований к сорту для данного района по сроку созревания, то дальнейшая селекционная работа по получению выщепенцев из данной комбинации становится ненужной.

Ни в одном из следующих поколений не может развиться более скороспелая форма, нежели само F_1 .

Произведённые опытные работы по гибридизации, доведённые сейчас уже до F_7 , целиком, без одного исключения, подтверждают это.

Из этого же понимания наследственного основания как носителя возможностей развития вытекает, что во всех последующих поколениях может происходить обеднение возможностей раннего развития благодаря выщеплению, но никогда не может происходить их обогащение

Таблица 1

Посев 26 марта 1934 г. в поле

№ по пор.	Комбинации ¹	Колошение			
		F ₁	Материнские растения, посев семенами		Отцовские растения
			обычными	проризирован.	обычными семенами
1	Leucur. (1241) × Melanop. 069	27/V	29/V	25/V	6/VI
2	» (1301) × » 069	2/VI	6/VI	3/VI	6/VI
3	» (1387) × » 069	1/VI	1/VI	26/V	6/VI
4	» (1406) × » 069	2/VI	6/VI	1/VI	6/VI
5	» (1413) × » 069	2/VI	2/VI	1/VI	10/VI
6	Hordeif. (1522) × » 069	27/V	27/V	25/V	6/VI
7	Ersp. (2038) × » 069	2/VI	6/VI	2/VI	6/VI
8	Apulic. (2236) × » 069	2/VI	2/VI	1/VI	7/VI
9	Hordeif. (2506) × » 069	2/VI	7/VI	2/VI	7/VI
10	» (2508) × » 069	2/VI	7/VI	2/VI	6/VI
11	» (2753) × » 069	2/VI	6/VI	1/VI	6/VI
12	» (2577) × » 069	2/VI	11/VI	2/VI	6/VI
13	» (2813) × » 069	3/VI	8/VI	5/VI	6/VI
14	Apulic. (3418) × » 069	25/V	26/V	24/V	6/VI

Таблица 2

Посев 24 августа 1933 г. в вегетационном домике

№ по пор.	Комбинации	Колошение		
		F ₁ (в разных сосудах)	Материнские растения	Отцовские растения
1	Украинка × Lutesc. (2167)	9/X, 10/X	озим.	8/X
2	Ferr. (818) × Гирка 0274	29/IX, 29/IX, 29/IX 29/IX	10/X	4/X, 6/X, 6/X
3	Ferr. (818) × Lutesc. 062	29/IX	10/X	2/X, 2/X, 4/X
4	Erinac. (991) × Ferr. (2166)	29/IX	10/X	29/IX
5	Erinac. (1506) × Lutesc. 062	29/IX	20/X	2/X, 2/X, 4/X
6	Ersp. (2038) × Lutesc. 062	30/IX, 28/IX, 29/IX 29/IX	озим.	2/X, 2/X, 4/X
7	Ferr. (2146) × Lutesc. 062	29/IX, 27/IX, 28/IX 29/IX, 28/IX, 28/IX	»	2/X, 2/X, 4/X
8	Ersp. (2150) × Lutesc. 062	29/IX, 30/IX, 30/IX	»	2/X, 2/X, 4/X
9	Apulic. (2236) × Lutesc. 062	30/IX, 4/X	6/X	2/X, 2/X, 4/X
10	Ersp. (2551) × Lutesc. 062	30/IX	29/IX	2/X, 2/X, 4/X
11	Ferr. (2705) × Lutesc. 062	29/IX, 30/IX, 30/IX	озим.	2/X, 2/X, 4/X
12	Ferr. (2705) × Гирка 0274	1/X, 1/X 3/X, 3/X, 4/X, 4/X	»	4/X, 6/X, 6/X
13	Ferr. (2707) × Lutesc. 062	1/X, 1/X, 1/X	»	2/X, 2/X, 4/X
14	Ferr. (2707) × Гирка 0274	30/IX, 30/IX, 1/X 3/X, 3/X, 3/X	»	4/X, 6/X, 6/X
15	Ersp. (2752) × Lutesc. 062	29/IX, 29/IX	озим.	2/X, 2/X, 4/X
16	Ersp. (2752) × Гирка 0274	30/IX, 2/X	»	4/X, 6/X, 6/X
17	Ersp. (2774) × Ferr. 2166 м	25/IX, 25/IX	»	28/IX
18	Ersp. (2781) × Lutesc. 062	27/IX, 29/IX, 28/IX, 29/IX	»	2/X, 2/X, 4/X

¹ Номера в скобках указаны по каталогу ВИРа.

Продолжение

№ по пор.	Комбинации	Колошение		
		F ₁ (в разных сосудах)	Материнские растения	Отцовские растения
19	Ersp. (2784) × Гирка 0274	29/IX, 20/IX, 30/IX	»	4/X, 6/X, 6/X
20	Apulic. (3418) × Lutesc. 062	25/IX, 26/IX	3/X	2/X, 2/X, 4/X
21	Ersp. 534/1 × Lutesc. 062	30/IX, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 2/X, 3/X, 4/X, 3/X, 4/X, 2/X, 3/X, 4/X, 4/X	озим.	2/X, 2/X, 4/X
22	Ersp. 534/1 × Гирка 0274	2/X, 2/X, 3/X, 2/X, 2/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X, 3/X	»	4/X, 6/X, 6/X
23	1316/2 × Lutesc. 062	4/X, 4/X	»	2/X, 2/X, 4/X
24	1637/1 × Lutesc. 062	3/X, 3/X, 2/X, 3/X, 3/X, 2/X	»	2/X, 2/X, 4/X
25	1637/1 × Гирка 0274	3/X, 2/X, 2/X, 2/X, 2/X, 2/X, 2/X, 3/X	»	4/X, 6/X, 6/X
26	2522/1 × Lutesc. 062	5/X, 8/X	»	2/X, 2/X, 4/X
27	2522/1 × Гирка 0274	30/IX, 2/X, 2/X, 2/X, 3/X, 2/X	»	4/X, 6/X, 6/X
28	3060/15 × Lutesc. 062	4/X, 3/X, 3/X, 6/X, 3/X, 4/X	»	2/X, 2/X, 4/X
29	3060/15 × Гирка 0274	30/IX, 3/X, 4/X, 1/X, 3/X, 3/X, 3/X, 2/X, 3/X, 3/X	»	4/X, 6/X, 6/X

(без мутаций). Поэтому F₂ не может быть более скороспелым, нежели F₁; F₃ не будет более скороспелым, нежели F₂, и т. д.

Все результаты опытов лаборатории физиологии развития растений и просмотренные в этих целях литературные данные целиком подтверждают это положение.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ РАЗВИТИЯ

Институт генетики и селекции (Одесса) решительно вступил на путь практического осуществления изложенных здесь кратко теоретических предпосылок — *перестройки генетико-селекционной работы на позициях теории развития.*

В этой перестройке мы стремимся руководствоваться единственно верной марксистско-ленинской теорией развития, стремимся претворять и специфицировать её в соответствии с разрабатываемой нами проблемой.

Всё это и дало возможность развернуть теперь не только работу по управлению индивидуальным развитием растения, но и создало возможность теоретически и практически наметить новый путь селекционной работы, вступить на путь преодоления формализма и эмпиризма в генетико-селекционных исследованиях.

Эти предпосылки создали возможность планомерно и точно наметить сроки выведения сорта яровой пшеницы для Одесского района. Эти предпосылки являются значительным шагом вперёд в деле преодоления случайностей в селекционной работе, создавая возможность планомерно выпускать сорта всё с лучшими и лучшими показателями в намеченные сроки. На основе подхода к наследственному основанию с позиций развития создаётся реальная возможность сделать гораздо более сознательным весь селекционный процесс, так как, исходя из выявленных закономерностей, можно всё время контролировать правильность и на ходу учитывать и исправлять ошибки селекционного процесса.

Выбрав родительские формы для скрещивания с целью получения форм более раннеспелых, чем оба родителя, можно по растениям уже первого поколения проверить правильность выбора родительских форм. Если F_1 будет более позднеспелым, нежели это намечено для будущего предполагаемого сорта, то это является верным признаком того, что при выборе родительских форм произошла ошибка. Исходя из того, что выщепенцы F_2 и последующих поколений не могут быть более раннеспелыми, чем само F_1 , можно по F_1 производить браковку комбинаций в смысле длины вегетационного периода.

Так, для условий района Одессы любой сорт яровой пшеницы, более позднеспелый, чем Лютеценс 062 Саратовской станции, непригоден. Это, конечно, не значит, что любой раннеспелый сорт будет здесь пригоден.

Отсюда, приступив к выведению ярового сорта для условий района Одессы, Генетико-селекционный институт заранее поставил себе задание, что будущий сорт яровой пшеницы ни в коем случае не должен быть более позднеспелым, чем Лютеценс 062. Он обязательно должен быть более раннеспелым, хотя бы на 3—4 дня.

Колошение

Комбинации	Дата колошения												Всего выко- лосилось раньше Лю- теценс 062	6	7	8
	25/V	26	27	28	29	30	31	1/VI	2	3	4	5				
Ersp. 534/1 × 0274 Гирка							4	11	3	33	5	120	176	31	172	116
Ersp. 1637/1 × 062 Lutesc.					1		1	5	6	1	4	16	34		9	72
Ersp. 1637/1 × 0274 Гирка					2		27	23	51	35	10	197	345	17	403	104
Ersp. 2522/1 × 062 Lutesc.							6	25	34	26	12	128	231		36	128
Ersp. 2522/1 × 0274 Гирка					1		4	15	44	12		123	199	15	121	37
Ersp. 3060/15 × 062 Lutesc.	1			3	2		25	93	81	17	7	202	431	1	27	232
Ersp. 3060/15 × 0274 Гирка							9	15	11	57	1	97	190	186	224	43
Ferrug. 1316/2 × 062 Lutesc.									1		1		2	5	10	8
Итого													1608			

Изложенные же установки дают возможность производить первую браковку селекционного материала по первому поколению, чего обычно до сих пор селекционеры не применяли. Имея в полевом посеве несколько комбинаций растений F_1 , необходимо забраковать все те комбинации, которые в F_1 более позднеспелы или одинаковы по длине вегетационного периода с Лютесценс 062. Необходимо оставить только те комбинации, которые в F_1 более раннеспелы, нежели 062.

Напомним, что такая браковка стала возможной только благодаря выявленной нами закономерности, говорящей о том, что ни один выщепенец во всех последующих поколениях не может быть более раннеспелым, чем исходные гетерозиготные формы предыдущего поколения, и не может быть более ранним, нежели F_1 . Браковкой комбинации в F_1 селекционер в известной мере разгружает себя от ненужных работ, от ненужной возни с комбинациями, которые заведомо не дадут ему выщепенцев с необходимой длиной вегетационного периода, и селекционер заранее уверен, что из данной комбинации сорта для его района, в данном случае для района Одессы, не может быть.

Высеяв F_2 , которое будет уже расщепляться по многим признакам, в том числе и по длине вегетационного периода, как по течению стадий, так и по органам и признакам, развивающимся на базе стадий, в первую очередь ещё в поле необходимо выбраковать все те выщепенцы, которые более позднеспелы, чем будущий, намеченный к выведению сорт. Выщепенцы одинаковые или более позднеспелые в условиях нашего района, чем Лютесценс 062, в дальнейших поколениях всё равно не смогут выделить (не будет внутреннего основания для выщепления) формы с нужной нам длиной вегетационного периода. Затем нужно провести дальнейшую селекцион-

F_2 (1934 г.)

Таблица 3

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Не выколотось	Всего растений, коло- свшихся позже Лю- тесценс 062	Всего выко- лотилось
35	9	12	3	71	3	34	3	14	4	12	4	—	2	5	—	1	1	1	—	2	—	44	579	711
8	3	5	12	9	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	142	147
55	35	28	11	92	18	52	—	2	—	9	—	—	—	1	—	1	—	2	—	2	—	186	1021	1180
34	88	18	6	53	8	3	3	—	—	2	1	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	26	409	614
34	5	17	7	49	3	2	5	—	—	5	—	—	—	2	—	4	—	—	—	—	—	24	330	505
38	50	22	12	87	50	5	22	9	—	2	3	—	2	1	—	5	1	—	—	—	—	57	626	1000
32	35	8	6	57	65	11	11	18	1	7	3	1	1	5	3	4	1	4	2	—	1	28	757	919
—	2	—	—	7	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	37	37
																						3901	5113	

ную работу, то-есть отбор кустов с оставшегося небольшого процента выщепенцев. В работах по селекции, проводимых в Генетико-селекционном институте, поступают так: в F_2 оставляют только те растения, которые более раннеспелы, чем Лютесценс 062, хотя бы на 2 дня. Например, в приведённой таблице 3, в комбинации Эритроспермум 534/1 × 0274 Гирка местной селекции из 755 растений F_2 раньше Лютесценс 062 выколашивание дали только 176 растений (растения помещены в таблице по левую сторону черты), остальные 579 забракованы. В комбинации Эритроспермум 1637/1 × 062 из 176 растений оставлены только 34. В комбинации Эритроспермум 1637/1 × 0274 Гирка из 1 366 в F_2 оставлены по длине вегетационного периода только 345, остальные забракованы ещё в поле и т. д. Небольшой процент растений после браковки по вегетационному периоду подвергается уже обычной селекционной браковке, которая, конечно, тоже намного уменьшит число оставшихся кустов (выбрасываются дегенерировавшие формы, явно не продуктивные, и т. д.), в зависимости от того или иного подхода и тех требований, которые предъявляются к выводимому сорту. То же самое в F_3 и F_4 и т. д., вплоть до получения константной, нужной формы для условий данного района (табл. 4).

Колошение

Комбинации	Дата колошения										Всего выколосилось раньше Лютесценс 062	6	7	8	9	10
	29/V	30	31	1/VI	2	3	4	5								
Ersp 534/1 × 0274 Гирка	—	—	—	1	2	—	1	2	6	9	16	9	3	4		
Ersp 1637/1 × 062 Lutesc.	1	—	1	—	1	—	—	2	5	4	6	8	1	3		
Ersp. 1637/1 × 0274 Гирка	—	—	—	—	—	2	—	6	8	13	12	51	9	11		
Ersp. 2522/1 × 062 Lutesc.	—	—	—	—	1	—	1	1	3	11	5	9	5	2		
Ersp. 2522/1 × 0274 Гирка	1	—	1	—	6	—	2	—	10	14	—	18	5	2		
Ersp. 3060/15 × 062 Lutesc.	—	—	—	—	5	1	—	—	6	5	2	4	5	—		
Ersp. 3060/15 × 0274 Гирка	—	—	—	—	5	—	2	4	11	25	7	27	14	5		
Ferrug. 1316/2 × 062 Lutesc.	—	—	—	—	1	—	1	1	3	1	—	—	—	—		
Итого									52							

Идя изложенным путём, сразу же можно в работе натолкнуться на такие преграды: родительские формы, выбранные для скрещивания правильно в смысле длины вегетационного периода, что подтверждено первым поколением, иногда в дальнейшем в F_2 не дают ни одного выщепенца или чрезвычайно мало выщепенцев таких, которые остаются (по лимиту длины вегетационного периода) после произведения браковки описанным способом. Селекционеру становится ясно, что из оставшихся форм нельзя

вывести сорта, но в то же время стадийный анализ говорит, что из этой пары родителей сорт может получиться. В таких случаях более чем ясно, что выбрасывать такую комбинацию нельзя. Это говорит лишь о том, что для посева F_2 взят в данном случае слишком малый масштаб и что к этой комбинации, к посеву F_2 , обязательно необходимо вернуться, то-есть повторить этот посев, взяв несколько больший масштаб. То же самое будет относиться и ко всем последующим поколениям.

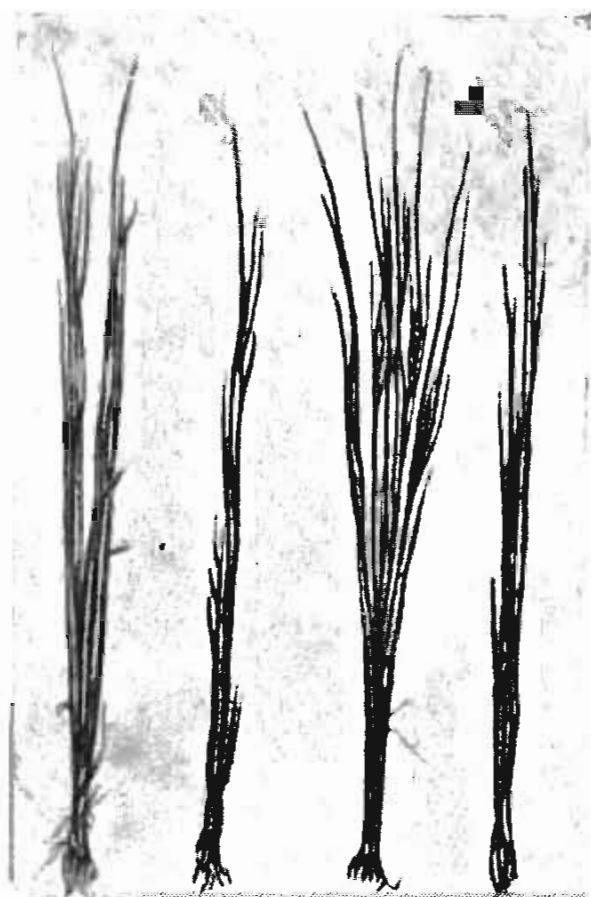
Таким образом, выставленные нами положения для практического действия селекционера дают возможность, работая всё время в десятки, а то и в сотни раз с меньшим числом растений, чем это было до сих пор (по крайней мере требовалось генетической теорией гибридологического анализа), в десятки раз расширить масштаб, вовлекая в селекционную проработку комбинации из всего существующего многообразия данной культуры и намного сократив время выведения сорта и площадь питомников. Ввиду же небольшого числа новых форм, претендующих на сорт, каждая в отдельности из этих форм получит от селекционера несравненно больше внимания, чем это было до сих пор, когда селекционер имел дело в предварительных сортоиспытаниях с сотнями претендентов на будущий сорт.

F_3 (1934 г.)

Таблица 4

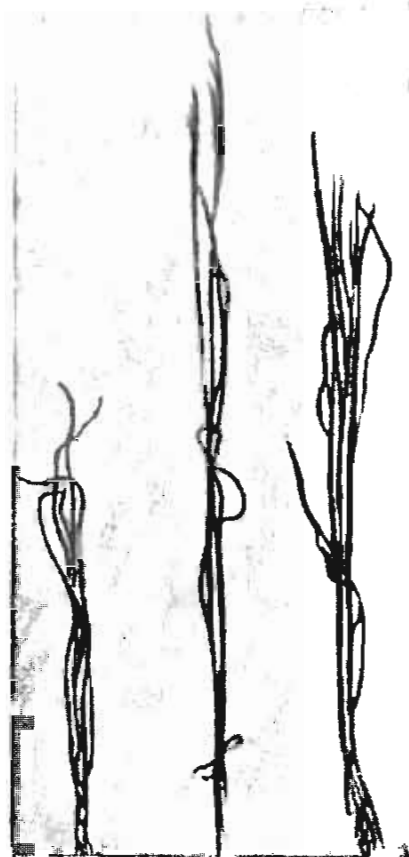
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Не вышло- силось	Всего расте- ний, коло- сившихся позже Лю- тесценс 062	Всего расте- ний выколо- сившихся
5	—	5	2	3	—	3	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	4	13	79	72
1	—	5	2	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	33	38
17	1	11	3	2	—	15	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	11	160	157
9	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	48	50
4	—	3	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48	58
—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	21	27
8	—	6	1	—	—	2	—	2	—	1	2	1	—	1	—	1	—	1	5	109	115
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	499	521

Необходимо указать, что, выбирая родительские формы для скрещивания по стадиям развития, то-есть имея стадийность как один из исходных путей выбора родительских пар, это ещё не значит, что для скрещивания выбирается или отдаётся преимущество тем формам, из которых можно составить новую форму, стадийно наилучше подогнанную к условиям данного района. Идя этим путём, можно предсказать, что любой селекционер будет чрезвычайно легко выводить по заданию только раннеспелки,



Hordeiforme 2577 yr. Hordeiforme 2577 F_1 Melanopus 069

Рис. 34. Получение раннеспелки F_1 от двух позднеспелых родителей. Подбор пары произведён на основе стадийного анализа.



574/1 574/1 × 943 943

Рис. 35. Паллидум 574/1 (Азербайджан). Позднеспелый благодаря стадии яровизации (снопик слева). 943 позднеспелый благодаря световой стадии (снопик справа).

Стадийный анализ показал, что F_1 должно быть более раннеспелым, нежели оба родителя, что и получено в действительности.

но эти раннеспелки отнюдь ещё не будут сортами хотя бы яровой пшеницы, необходимой для степи СССР или для дальнего севера (где тоже требуются раннеспелки). В практической работе каждому селекционеру станет более чем ясно, что в большой коллекции, проанализированной по стадиям развития, придётся брать для скрещивания не просто те формы, которые стадийно наилучше для этой цели подходят. Те или иные формы стадийно могут и подойти для условий данного района, но эти же формы с прекрасными своими стадиями развития могут не выдержать одесской засухи или иных каких-либо климатических и почвенных условий или же не отвечать требованиям, предъявленным социалистическим хозяйством в данном районе к данной культуре. Поэтому, выбирая родительские формы через стадийный анализ, ещё до скрещивания надо выявить хозяйственные показатели этих форм через стадийный анализ в условиях данного района.

В своей работе лабораторией физиологии развития растений (Генетико-селекционный институт) произведено скрещивание выбранных по стадиям развития 30 пар форм пшениц, но в то же время ещё до скрещивания было отмечено, что для практических целей, то-есть выведения сорта для Одесского района, лаборатория производит скрещивание только двух пар форм: Эритроспермум 534/1 × 0274 Гирка сорт местной селекции и



Рис. 36. Подбор пары кунжута в целях получения скороспелой формы из двух позднеспелок.

Подбор произведён на основе стадийного анализа.

Эритроспермум 534/1 × Лютесценс 062 Саратовской станции. Все остальные скрещивания произведены в основной своей массе исключительно для проверки возможности комбинирования новых форм по длине вегетационного периода, учитывая стадийность родителей, проведены для проверки изложенных здесь положений. Эти скрещивания, имеющие методические цели, мы шутя называли «скрещиваниями для картинки», рисунки которых в настоящей статье и приводятся (рис. 34—40). Как видно из этих рисунков, картинка получились недурные. В любой комбинации скрещивания получились формы намного более раннеспелые, чем оба взятых родителя.

На двух же первых парах комбинаций для выведения сорта мы остановились не потому, что они наилучшие из всей мировой коллекции. Мы уверены, что там есть ещё лучшие всевозможные комбинации, но они ещё пока не выяснены. Нам же важно знать возможности и условия развития наследственной основы обоих компонентов, которые берутся для скрещивания, на фоне длины вегетационного периода будущего нашего сорта, в условиях района, для которого выводится сорт. А так как эти условия по годам в каждом районе варьируют, хотя и остаются относительно определёнными (в Одессе бывают одесские условия, в Харькове—харьковские и т. д.), то и получается, что прежде чем скрещивать, необходимо узнать хозяйственные показатели родительских форм в условиях их произрастания в районе в течение ряда лет на фоне длины вегетационного периода будущего сорта.

Взятый в качестве исходной формы для получения сорта яровой пшеницы Одесского района сорт Эритроспермум Азербайджанской станции



Pallidum
(Азербайджан)

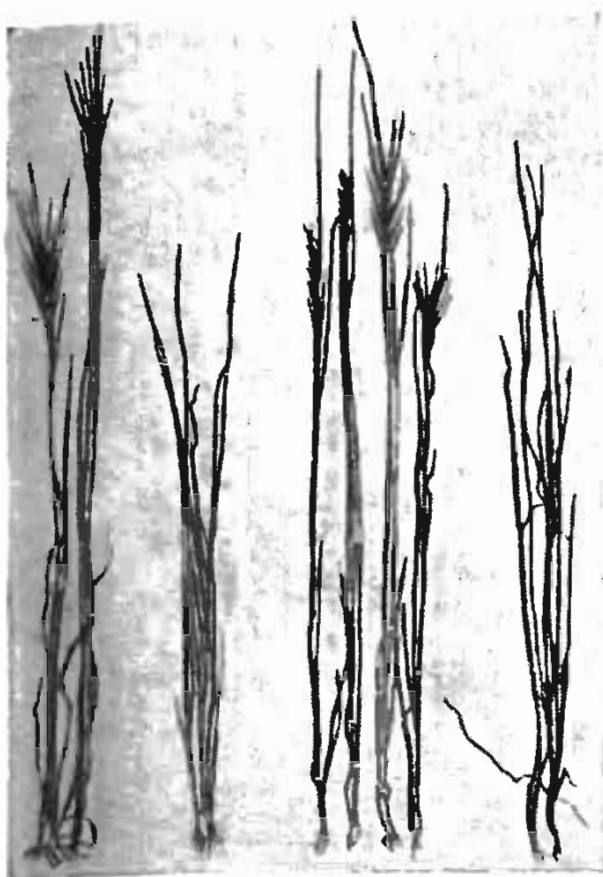
F_1

Medicum
(Азербайджан)

Рис. 37. Подбор родительской пары ячменя в целях получения скороспелой формы из двух позднеспелок. Подбор произведён путём стадийного анализа наследственной основы.

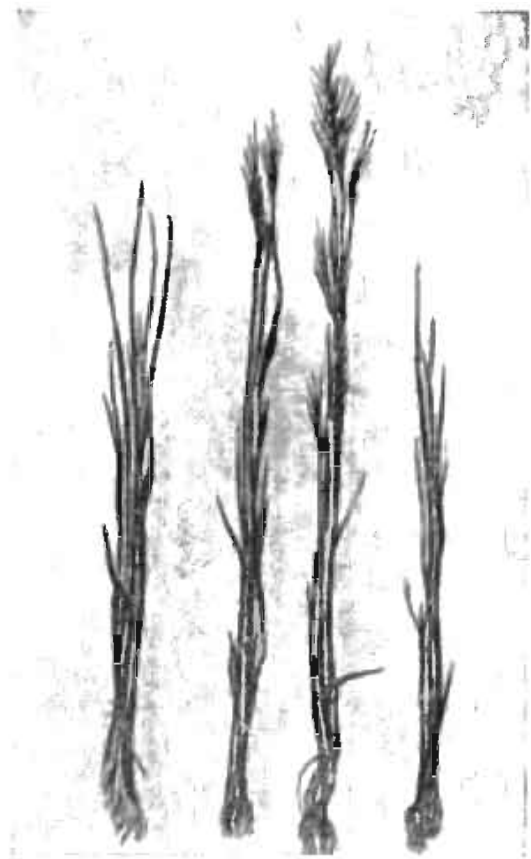
без яровизации в условиях этого района чрезвычайно позднеспелый и малоурожайный. После яровизации этот сорт в условиях района Одессы в течение трёх лет даёт довольно хороший урожай. Гирка 0274 местной селекции в условиях района Одессы даёт меньший урожай, чем Лютесценс 062 Саратовской станции, причём эта же Гирка созревает на 5 дней позднее, чем Лютесценс 062. Вообще же Лютесценс 062 и Гирка в условиях района Одессы дают крайне невысокие урожаи. Но стадийный анализ этих форм пшениц указывает, что Лютесценс 062 и Гирка 0274, будучи ускоренными (по световой стадии) на 6—8 дней, дают хорошие показатели по выполнению и качеству зерна, то-есть по главнейшим показателям урожайности яровых пшениц в наших южных районах.

Так как Гирка является местным сортом, то поэтому больше шансов предполагать, что в её наследственной основе, при условии ликвидации её «узкого места»—световой стадии, есть большие возможности оказаться лучше приспособленной к вариациям климатических условий Одесского района. Лютесценс 062 хотя и не является местным сортом (выведен Саратовской станцией), но он выведен из полтавок путём индивидуального отбора; кроме того, этот сорт довольно большое число лет уже культивируется в районах Одесской области. Этим и объясняется, что мы взяли указанные две комбинации в проработку для быстрого получения необходимого нам сорта. Этими двумя комбинациями на первое время мы себя несравненно больше боимся, чем другими комбинациями, хотя бы и более заманчивыми по своим стадиям развития, но не гарантированными в хозяйственных показателях. Полученные из этих комбинаций константные формы в полевых условиях района Одессы оказались более ранне-



Ferrug. 2522/1 яр. Ferrug. 2522/1 F_3 Lutesc. 062

Рис. 38. Выщепенцы F_3 более ранние, нежели оба родителя.



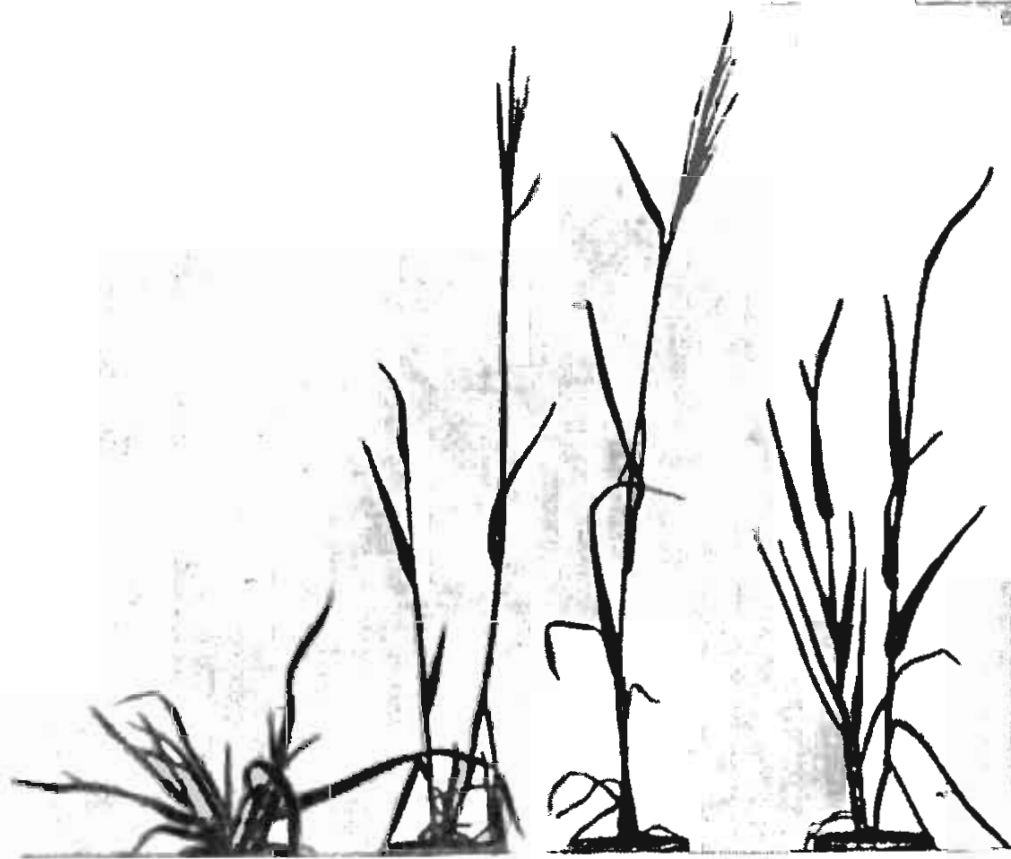
Erinac. 991 м F_3 Ferrug. 2166 м

Рис. 39. Выщепенцы F_3 . Формы более ранние, нежели родители (снопики в середине).

спелыми на 10 дней по сравнению с Гиркой (один из исходных родителей) и на 6 дней по сравнению с Лютесценс 062 Саратовской станции (рекомендованный сорт для Одесской области). Мы и предполагаем, что эти формы будут искомыми сортами.

Ведущиеся с 1933 г. Генетико-селекционным институтом (лаборатория физиологии развития растений) селекционные работы на новых путях, начавшись с выращивания самих родителей, сейчас дали уже константные формы и доведены до F_7 . Формы, оказавшиеся лучшими в данных условиях развития, с весны 1935 г. будут пущены в различные полевые испытания, и одновременно 3—4 формы, показатели которых по теоретическим соображениям, проверяемым и подтверждаемым в ходе развития различных поколений, предполагаются нами как наилучшие, будут пущены в размножение и к осени 1935 г. будут доведены до 10 центнеров зерна каждая (пройдя, таким образом, за два года 10 месяцев путь от родительских форм до 10 центнеров зерна).

Кажущееся чрезмерным намеченное форсирование размножения сорта, не прошедшего предварительного обычного хода сортоиспытания, мы считаем не только возможным, но и необходимым. Потому что теоретические положения, которыми руководится в этой работе лаборатория физиологии развития растения при выборе родительских пар для скрещивания, и теоретически предполагавшаяся общая картина расщепления подтвердились во всем ходе расщепления вплоть до получения заранее предполагавшихся



Pallidum 7519
(Алжир)

F₁

Pallidum 4307
(СССР)

Рис. 40. Подбор пар на основе стадийного анализа для получения из озимой и позднеспелой формы ячменя скороспелого первого поколения.



Рис. 41. *Erythrosperrum* 2781 (Азербайджан) в условиях района Одессы очень позднеспелый (крайний слева).

При условии его яровизации даёт хорошие хозяйственные показатели. *Lutesc.* 062—позднеспелая в условиях района Одессы (крайний справа вазон). В случае создания для этого сорта благоприятных условий прохождения второй стадии (световой) становится раннеспелой и даёт хорошие хозяйственные показатели. При их скрещивании получается наследственная основа с ликвидированными единственными «узкими местами», в результате чего должна получиться форма с хорошими хозяйственными показателями, выявленными при помощи стадийного анализа каждой из этих форм. В центре (два вазона) гибриды *F₁*.

константных форм и их признаков. И это даёт нам известную уверенность в дальнейшем подтверждении полевым сортоиспытанием предполагаемых нами хозяйственных качеств сорта, которые по нашим соображениям должны быть более высокими в условиях, аналогичных условиям района их выведения, нежели стандартные сорта данного района, не говоря уже об исходных родительских формах (Гирка, Егсп. 534/1), уступающих во многом стандартному сорту яровых пшениц.

Ход и состояние развития гибридов на опытных полях Генетико-селекционного института дают нам уверенность в разрешении в короткий срок задачи выведения сортов, необходимых нашему социалистическому сельскому хозяйству.

Впервые опубликовано в 1935 г.





ТЕОРИЯ СТАДИЙНОГО РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ И СЕЛЕКЦИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Знание закономерностей индивидуального развития растений для селекционеров и генетиков—дело существенно необходимое. С этой точки зрения яровизация, а следовательно, и теория стадийности развития многими своими сторонами входят непосредственно в селекционно-генетическую науку.

В процессе изучения требований растительных организмов к условиям внешней среды нам пришлось вплотную заняться вопросами генетики и селекции. Вести сознательно селекционную работу методом гибридизации можно только на базе знания закономерностей развития наследственной основы родительских форм растений.

Оценку наследственной основы растений, в смысле их пригодности для скрещивания с целью выведения нового требуемого сорта, генетика до сих пор ещё рекомендует производить по потомству. Если из скрещивания данных двух сортов в потомстве через несколько поколений обнаружатся растения с желательной комбинацией наследственной основы в данных условиях выращивания, то, следовательно, пара родителей для скрещивания в данном случае подобрана удачно.

Но ввиду сложности и чрезвычайной громоздкости выращивания и производства наблюдений над каждым отдельным растением (выщепенцем) многочисленного потомства каждой скрещённой пары и ввиду того, что селекционер, работая таким путем, действует вслепую, наудачу, не представляется возможным брать одновременно в проработку много (например, хотя бы сотни) скрещённых пар. При этих условиях процент удачи в выборе пары для скрещивания настолько мал, что не даёт фактически никакой уверенности громадному большинству селекционеров в их работе.

Естественно, что при таких методах работы почти невозможно говорить о выведении сортов по строго разработанному плану.

Основная причина недейственности генетических положений и указаний в вопросе о выборе родительских форм для скрещивания заключается в том, что генетики готовые признаки, наблюдаемые у растений, выводят прямо непосредственно из генотипа, из наследственной основы. Они забывают, что как всё растение, так и отдельные его органы и признаки есть результат развития организма, а следовательно, результат многочисленных последовательных видоизменений и превращений всего содержимого клеток (в том числе и всего содержимого ядра клеток). Развивающийся

организм включает (ассимилирует) соответствующие условия внешней среды. Именно таким путём и идёт развитие как всего организма, так и отдельных его органов и признаков.

Любой признак, любое свойство, наблюдаемое нами у растения, обусловлено развитием наследственной основы данного растения. Наследственная же основа растения сложилась и складывается в результате видовой и сортовой истории развития данных растений.

Благодаря разной истории, разному развитию получились и получают различные сорта, то-есть растения с различной наследственной основой. Поэтому растения каждого сорта (каждого генотипа) требуют своих условий развития; больше того, каждая стадия развития одного и того же растения, а также развития каждого органа и свойства данного растения требует специфических своих условий. В то же время эти условия требуются растительным организмом не абсолютно определённые, а относительно определённых условий, они и могут существовать в ежедневно варьирующих условиях поля. Этим объясняется и то, что в развитии растений одного и того же сорта, высеянных в разных условиях, наблюдается нередко довольно сильное варьирование в любом интересующем нас признаке и свойстве.

Практика нередко ведёт оценку сортов по малейшим различиям в развитии того или иного свойства растения. Стоит только растениям одного сорта озимой пшеницы в условиях данного района быть всего-навсего на 2—3° более морозостойкими, как этот сорт может быть высеваем на миллионах гектаров, а второй сорт, уступающий первому в морозостойкости всего лишь на 2—3°, не будет высеиваться вовсе. К примеру озимая пшеница Украинка по зимостойкости превышает озимую пшеницу Кооператорка не больше чем на 2—3°, и это одно привело к тому, что Украинка распространялась на юге УССР на миллионах гектаров, Кооператорка же полностью вытеснена. Можно было бы привести примеры по целому ряду мельчайших различий в том или ином признаке или свойстве, благодаря которым один сорт в практике высоко ценится, а другой бракуется. Из-за небольшого различия в развитии того или иного свойства нередко получают большие различия в количестве, а также в качестве урожая.

Для того чтобы узнать, как пойдёт развитие и, следовательно, каков будет урожай растений нового сорта в условиях колхозов данного района, в агронауке пока что существует только один способ, заключающийся в том, что надо данный сорт высеять и определить по результатам. Многолетний человеческий опыт и практика шаг за шагом нащупывают ту среду внешних условий, в которых высеиваемые растения дают наилучший хозяйственный результат. Этим путём в основном выработаны агроприёмы возделывания различных растений, а также подобраны и подбираются растения (сорты), наиболее отвечающие хозяйственным требованиям в принятых условиях агротехники. Мы же считаем, что перед агронаукой стоит задача разработки такой теории, которая, будучи тесно увязана с практикой, точнее и полнее могла бы предвидеть поведение растений в изменённых условиях культуры (климат и агротехника) с целью создания, во-первых, наилучшей агротехники, а также с целью предвидения поведения растений в данных условиях культуры при изменённой путём скрещивания (или иным путём) наследственной основы, для того чтобы резко ускорить работу по созданию необходимых нам новых форм и сортов растений.

Вот почему нам необходима разработка теории развития растений.

Зная довольно полно развитие стадии яровизации, мы теперь легко можем управлять этой стадией. Любой озимый сорт уже можно путём агротехники заставить развиваться при весеннем посеве как яровой.

Не производя посева, мы можем теперь заранее указать, в каком районе данная группа новых для этого района сортов пшеницы, ячменя, овса, ржи и многих других культур будет яровой или озимой.

Мы уже знаем условия, требуемые для стадии яровизации вообще, а на этой основе после лабораторного определения можно узнавать и требования, предъявляемые каждым сортом в отдельности. Зная условия, требуемые природой данного сорта для развития стадии яровизации, легко уже путём сопоставления этих требований с наличными условиями в хозяйствах района знать заранее поведение в этом смысле растений, если они будут высеяны. Чем лучше мы будем знать условия для развития той или иной стадии растения, а также тех или иных признаков, тем лучше сможем предвидеть развитие этих стадий или признаков в новых условиях выращивания растения.

Особенно это необходимо знать для целей генетики и селекции при создании новых сортов путём скрещивания. Ведь все стадии, а также признаки и свойства нового гибридного растения, полученного из слияния отцовского и материнского наследственных начал, развиваются в новых условиях, часто отличных от тех, в которых развиваются рядом же высеянные в один и тот же день обе родительские формы. В этом случае гибриды и родительские формы развиваются в одной внешней среде, но используют разные условия этой среды. Стоит только гибридам пшеницы на 3—5 дней раньше приступить к выколашиванию, нежели выколашиваются растения родительских форм, как этим самым развитие семян у гибридных растений будет поставлено в данных полевых условиях в иные внешние условия, нежели развитие семян у родительских форм (это довольно рельефно можно было наблюдать в описанном нами опыте с изменением времени выколашивания при одновременном посеве различных сортов пшеницы).

Зная условия, требуемые для развития каждым из родителей, для получения у них тех или иных признаков или свойств, можно предвидеть ход развития и гибридных растений в данных конкретных условиях выращивания.

И. В. Мичурин, как никто из агробиологов постигший развитие растительных организмов, не только мог предвидеть, из каких двух родителей путём скрещивания можно получить необходимые ему гибридные растения, но он, зная двойственный характер требований, предъявляемых для развития тех или иных признаков у полученных от скрещивания растений (благодаря их гибриднему происхождению), мог путём подстановки необходимых условий, путём удовлетворения одних требований заставлять развиваться у гибридов нужные свойства и признаки.

Работа гениального генетика-селекционера И. В. Мичурина, третиравшегося в царской России, высоко оценена Советской страной. Мичурин дал нам не только сотни прекрасных сортов яблонь, груш, слив, вишен, винограда и других культур, но и ценнейший метод селекционной работы.

Наряду с общебиологическими основами развития, которые мы должны постигать всё глубже и глубже из учения дарвинизма, печатные работы Мичурина являются для нас лучшим руководством в селекционном деле.

В них всегда можно найти руководящие указания не только для селекционных работ с плодовыми деревьями, но и с полевыми сельскохозяйственными культурами.

Используя в нашей практической селекционно-генетической работе действенные указания как самого Дарвина, так и его лучших последователей дарвинистов, используя блестящие положения, обобщённые И. В. Мичуриным на основе его плодотворнейшей селекционной работы, мы будем иметь возможность совершенствоваться и всё больше и больше конкретизировать наши знания о развитии растения вообще и в особенности того растения, с которым данному селекционеру приходится вести практическую работу. С позиций дарвиновской агробилогической основы нужно читать и обобщать многочисленный и ценнейший фактический материал, изложенный в научных книгах и статьях по селекции и генетике многих как наших, так и зарубежных авторов. Все положения,—а они в агробилогической науке нередки,—не дающие нам действенных указаний, отводящие нас в сторону от дарвиновского общебиологического учения, должны быть нами отброшены. Только то, что развивает основное ядро эволюционного учения дарвинизма, пригодно для построения нашей генетико-селекционной науки.

Фактический материал, довольно хорошо известный селекционерам, будучи освещён с позиции развития растения, получает иное, более действенное толкование, принципиально отличающееся от толкования, принятого сейчас многими генетиками.

Мы исходим из того положения, что как целое растение, так и отдельные его органы, признаки и свойства получаются в результате развития наследственной основы. Иными словами, семенное растение развивается из зародыша семени.

Мы уже указывали, что развитие растения с необходимостью включает соответствующие условия внешней среды. Без этого нет развития семенного растения. Это не значит, что мы исходим из общего положения, что вне времени и пространства ничего не происходит. Это значит, что условия внешней среды являются неотъемлемой стороной развития семенного растения.

Необходимо помнить, что зародыш семени, а также и растительный организм могут вступать во взаимоотношения с любыми условиями внешней среды, но не при всяком взаимоотношении (то-есть не с любыми условиями) будет происходить развитие семенного растения от семени и до созревания новых семян. Поэтому необходимо условиться, что мы будем говорить только о таких взаимоотношениях растительного организма с условиями внешней среды, которые приводят к развитию семенного растения.

Развитие растительного организма состоит из отдельных, последовательно сменяющихся стадий, отдельных этапов. Разные стадии развития одного и того же растения (то-есть разные моменты жизни растения) требуют разных условий внешней среды. Это не значит, что для прохождения какой-либо стадии развития растения требуются абсолютно определённые внешние условия. Довольно хорошо известно, что как всё развитие растительного организма от семени до семени, так и отдельные этапы, стадии развития могут проходить в относительно разных условиях внешней среды (в относительно разных условиях температуры, света, влажности и т. д.).

Если развивающееся растение может включать относительно разные условия внешней среды, то, следовательно, и самое развитие может быть

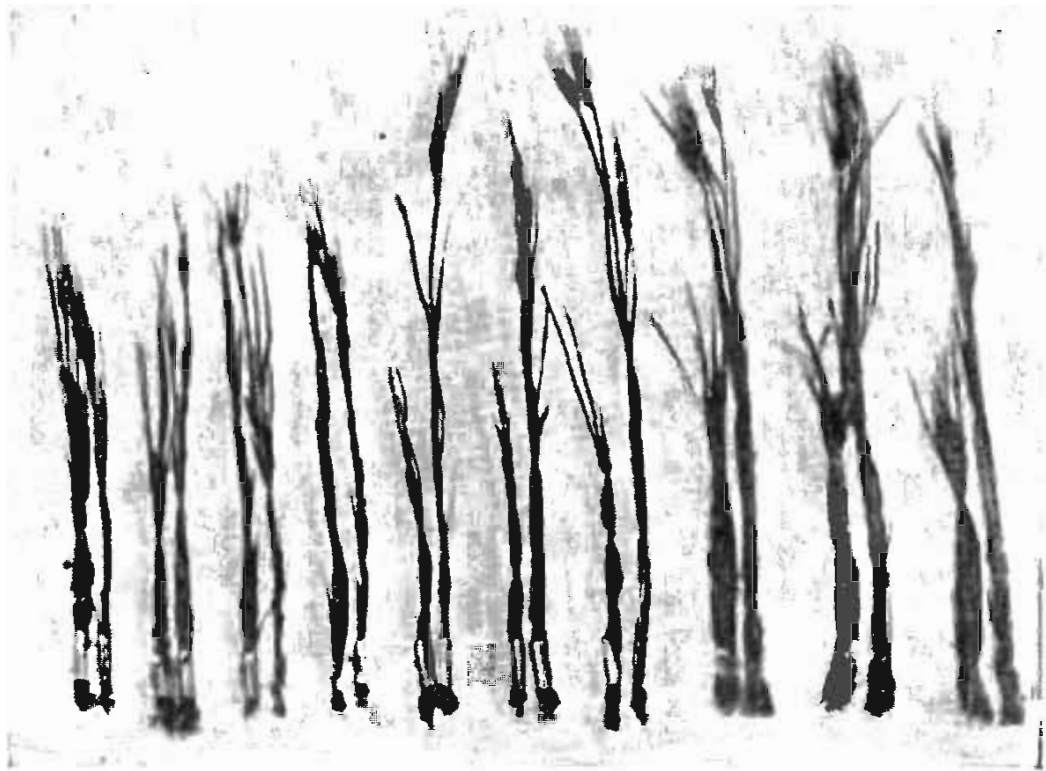


Рис. 42. Часть номеров мировой коллекции пшеницы весеннего посева 1932 г. в совхозе «Гигант», Северный Кавказ.

Каждая пара снопиков—отдельный сорт. Правый снопок каждой пары—посев яровизированным посевным материалом, левый снопок—посев обычными семенами.

относительно разным. Отсюда, у растений одного и того же генотипа могут развиваться относительно разные качества, свойства и признаки.

Это подтверждают наши опыты по яровизации мировой коллекции пшениц, ячменя и овса или опыты с посевами мировой коллекции ячменя в Детском Селе или в Хибинах, о которых неоднократно в печати и в докладах упоминал академик Н. И. Вавилов. Путём яровизации, путём сознательного вмешательства лишь в одну из стадий развития многие сорта пшениц или ячменя, которые до яровизации не представляли никакой ценности (некоторые из них не давали даже колосьев), после яровизации оказались намного лучше тех сортов, которые высеваются в пределах данной области. Генотипы этих растений благодаря яровизации не изменились, но растения получились разные из яровизированного и неяровизированного посевного материала. Объяснение здесь довольно простое. Часть цикла развития, одна из стадий развития этих растений, именно стадия яровизации, пройдена этими растениями ещё до посева, в амбаре. Отсюда все остальные этапы (стадии) развития этих растений хотя и проходили в одном и том же поле с растениями из неяровизированных семян, но каждая стадия развития растений из яровизированных семян наступала несколько раньше, чем та же стадия развития у растений из неяровизированных семян, то-есть развитие отдельных стадий тех и других проходило в разные дни, хотя и в одном и том же поле. Этим самым были созданы другие условия для развития этих растений.

В 1933 г. в Одессе в Институте селекции и генетики было произведено сортоиспытание 99 сортов ячменя селекционного отдела. В это сортоиспытание вошли сорта как предыдущей селекции, так и последних лет. Кроме того, было введено восемь сортов, взятых с Азербайджанской станции,

которые без яровизации в европейской части Союза ССР заведомо непригодны. Наивысший урожай в этом сортоиспытании получился из «случайно» введённых в сортоиспытание привозных сортов, высеянных в яровизированном виде.

Этот пример ещё раз говорит, что в разных условиях может получаться разное развитие растений (разная конкретизация развития), благодаря чему получаются разные качества и признаки, вплоть до существенных различий по иммунности. Нам не раз приходилось наблюдать, как растения, поведение которых (путём яровизации) изменено, могут на 100% поражаться грибными болезнями, в то время как контрольные растения, находящиеся с ними в одном и том же поле, вовсе не поражаются. И, наоборот, не раз можно было наблюдать, что неяровизированные деланки чрезвычайно сильно поражаются грибными заболеваниями, в то время как рядом стоящие растения того же сорта из яровизированных семян вовсе не поражаются. Можно было бы указать ещё целый ряд других примеров, указывающих на то, что благодаря относительно разным условиям, которые включаются в разные этапы развития растения, получаются и различия в органах, признаках и свойствах растения одного и того же генотипа. Получается разное количественное выражение признаков,

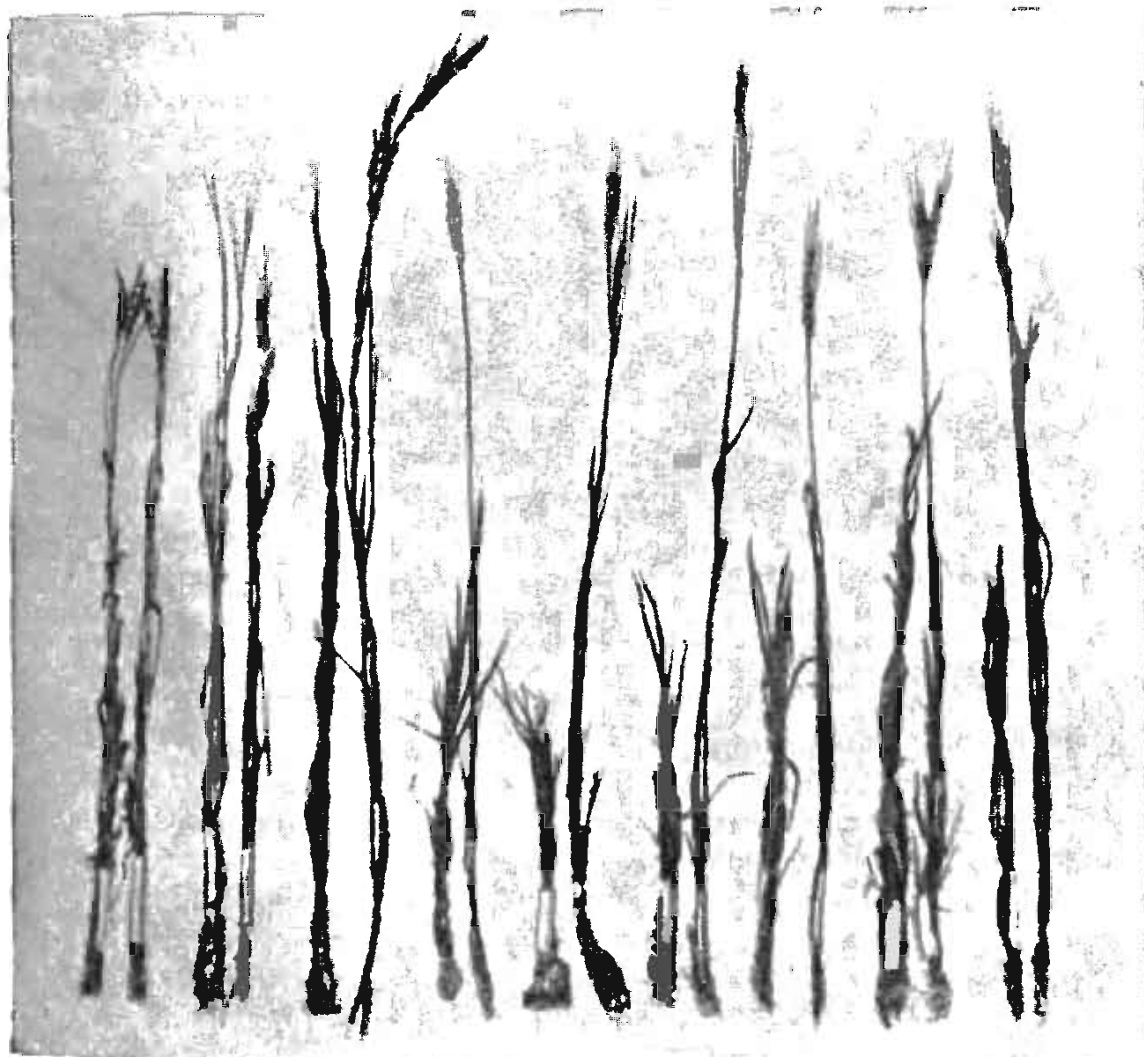


Рис. 43. Часть номеров мировой коллекции пшениц весеннего посева 1932 г. в Омске.

Каждая пара снопинок—отдельный сорт. Правый снопок каждой пары—из посева яровизированным посевным материалом, левый снопок—из посева обычными семенами.



Рис. 44. Озимый ячмень Паллидум 0419. Посев в Гандже весной 1928 г.

а—посев нестратифицированными семенами колосения не дал; б—при посеве стратифицированными семенами нормально выколосился.

органов и даже разное поведение растения как семенного. Например, один и тот же сорт, при весеннем посеве в одних районах развивается как озимь (растения не выколашиваются), в других же районах, тоже при весеннем посеве, этот сорт развивается как яровой. Этот пример после наших многочисленных опытов теперь более чем известен. Любой сорт можно сделать озимым или яровым, высевая его в соответствующих условиях. Правда, для многих сортов придётся создать искусственную обстановку.

Возьмем для примера такой признак, как мучнистость или стекловидность зерна. Один и тот же сорт, в один день высеянный, в одном и том же поле может дать совершенно разную картину в отношении признака мучнистости или стекловидности зерна в зависимости от времени колосения растений этого сорта. Каким же образом это получается? Дело в том, что разного времени колосения одного и того же сорта, посеянного в один



Рис. 45. Просо.

От посева до созревания выращивалось в условиях непрерывного освещения. Растения двух левых вазонов из обычных семян к выбрасыванию метёлки не приступили. Растения двух правых вазонов из яровизированного посевного материала выбросили метёлку.

и тот же день на одном и том же поле, мы достигаем тем, что одним растениям мы создаём условия для быстрого прохождения стадии яровизации (предпосевная яровизация), другим растениям создаём условия для более быстрого прохождения световой стадии, третьим—создаём условия для быстрого прохождения как стадии яровизации, так и световой стадии, четвёртому варианту растений предоставляем нормально развиваться, то-есть они имеют длину вегетационного периода «нормальную». Таким путём мы добиваемся того, что растения при одновременном посеве приходят к разновременному колошению. Поэтому развитие одних и тех же этапов жизни этих растений проходит хотя и в одном и том же поле, но в разные дни и, следовательно, в относительно разных условиях температуры, влажности и т. д.

В таком опыте, проведённом нами в 1933 г., растения пшеницы дали урожай зерна различной крупности, различной окраски семян. Они имели различный внешний вид. В этом опыте у нас было 3 500 сортов ВИРовской коллекции пшениц. Громадное большинство этих сортов при ускоренном развитии в районе Одессы в 1933 г. дало хорошо налитое зерно. Вес 1 000 зёрен доходил до 60—70 г. При обычном же развитии все эти сорта дали значительно худшее зерно, чем наши стандартные яровые сорта. Стандартные же сорта наших яровых пшениц, когда мы им помогали в прохождении световой стадии, также улучшили качество налива зерна. Гирка 0274 (сорт селекции Одесской селекционной станции) при нормальном развитии дала абсолютный вес 17,8 г, при ускорении на 6—8 дней развития абсолютный вес зерна получился 28 г.

Как видно из таблицы 1, из 879 сортов пшениц, взятых нами из этого опыта, в результате ускорения выколашивания всего только 38 сортов не увеличили веса 1 000 зёрен. Увеличение веса 1 000 зёрен от 1 до 5 г из 879 сортов дали 78 сортов, от 6 до 10 г—206 сортов, от 11 до 15 г—199 сортов, от 16 до 20 г—216 сортов и от 21 до 25 г—142 сорта.

Таблица 1

Ускорение выколаши- вания (в днях)	Количество сортов, ускоривших выколаши- вание	Количество сортов, не увеличивших веса 1 000 зёрен	Количество сортов, увеличивших вес 1 000 зёрен				
			от 1 до 5 г	от 6 до 10 г	от 11 до 15 г	от 16 до 20 г	от 21 до 25 г
1	—	—	—	—	—	—	—
2	2	—	1	1	—	—	—
3	13	2	3	4	1	2	1
4	22	2	6	4	7	2	1
5	58	3	10	28	9	4	2
6	98	12	10	36	23	16	3
7	122	8	14	30	31	27	12
8	157	7	15	38	44	39	14
9	150	1	10	33	37	40	29
10	195	1	14	16	21	29	24
11	53	1	4	6	12	20	10
12	39	1	—	8	6	14	10
13	22	—	—	2	2	6	12
14	22	—	—	—	2	10	10
15	26	—	1	—	4	7	14
	979	38	88	206	199	216	142

Наконец, несколько слов можно сказать о признаке остистости. На рисунке 46 представлено на одном и том же стебле два колоса ячменя. Основной стебель безостый, а боковой развивался более поздно в иных условиях, чем основной стебель, и получился остистым.

Приведённых примеров достаточно для того, чтобы прийти к заключению, что любой признак, орган или свойство растения получаются в результате развития растения. Развитие же растения проходит через взаимоотношение растительного организма с условиями внешней среды. Внешние условия включаются развивающимся организмом как необходимая сторона видоизменений и превращений, происходящих в растении.

Взаимоотношение же растительного организма может быть с относительно разными условиями внешней среды, отсюда самое развитие и его результат могут быть относительно разными. При относительно разном развитии у растений одного и того же сорта получаются и относительно разные признаки, свойства и качества. С тем положением, что растения одного и того же сорта, развиваясь в разных условиях, дают разные признаки и свойства, многие из селекционеров и генетиков соглашались, но с небольшой оговоркой, что это, мол, касается только тех признаков, о которых говорилось выше, и может быть ещё некоторых. Но, мол, есть такие признаки, которые всегда выявляются, которые никогда не изменяются. Такие признаки, по мнению этих учёных, зависят исключительно от наследственной основы, и ничего, мол, общего с условиями развития не имеют. В подтверждение вышесказанного, нередко приводятся примеры того, когда растения выращиваются в разных географических пунктах, но всё же эти растения во всех этих пунктах имеют некоторые одинаковые признаки, другие же признаки, мол, легко меняются. Мне кажется, что эти товарищи смешивают несравнимые вещи: окружающую растении

среду и условия среды, используемые развивающимся растением. Часто бывает так, что исследователь довольно сильно изменяет среду, в которой находятся исследуемые растения, и в то же время вовсе не изменяет тех условий, которые участвуют в развитии как целого растения, так и того органа или признака, который исследователь имеет в виду. В таких случаях исследователь ошибочно приходит к заключению, что развитие данного признака не связано с условиями внешней среды. Наоборот, бывает и так, что исследователь как бы не изменяет среду; ему кажется, что она (среда) почти не изменена, в то же время условия, участвующие в развитии всего растения или отдельных его органов, в сильной степени изменены, в результате чего может получиться иное развитие как всего растения, так и отдельных его органов. Рисунок 27 иллюстрирует отличие одних растений ячменя от других. Одни растения колосятся, другие же не имеют стеблей. А ведь это растения одного и того же сорта ячменя, выращенные на одном и том же поле из обычных неярвизурованных семян, разница только в том, что одни растения были посеяны в поле 12 марта, другие тут же рядом посеяны 14 марта. Разница в посеве в два дня коренным образом изменила поведение растений. Мы теперь уже хорошо знаем, в чём здесь дело, от чего зависит такое различное поведение растений в этой, как бы неизменной, среде. Оно зависит от того, что для одних растений в течение двух дней за весь период вегетации температура была на 2—3° более низкая.

Следовательно, неправильным является тот взгляд, что развитие хотя бы и не всех, но некоторых признаков не зависит от условий среды. Это неверно, *так же как неверно думать, что развитие признаков не зависит от наследственной основы растения, развивающегося из зародыша семени.*

Всё растение со всеми его признаками и свойствами получается только в результате его развития. Развитие же семенного растения с необходимостью включает условия внешней среды.

На базе общего в развитии семенного растения, которое, как теперь известно, протекает стадийно, идёт развитие отдельных органов, признаков и свойств растения. Развитие этих последних тоже идёт при взаимоотношении исходного «внутреннего» с относительно определёнными внешними условиями. Благодаря относительно разным внешним условиям (разное питание, увлажнение, освещение и т. д.), включаемым развивающимися органами, могут получиться и относительно разные органы и признаки растения (разные количественные и качественные выражения).

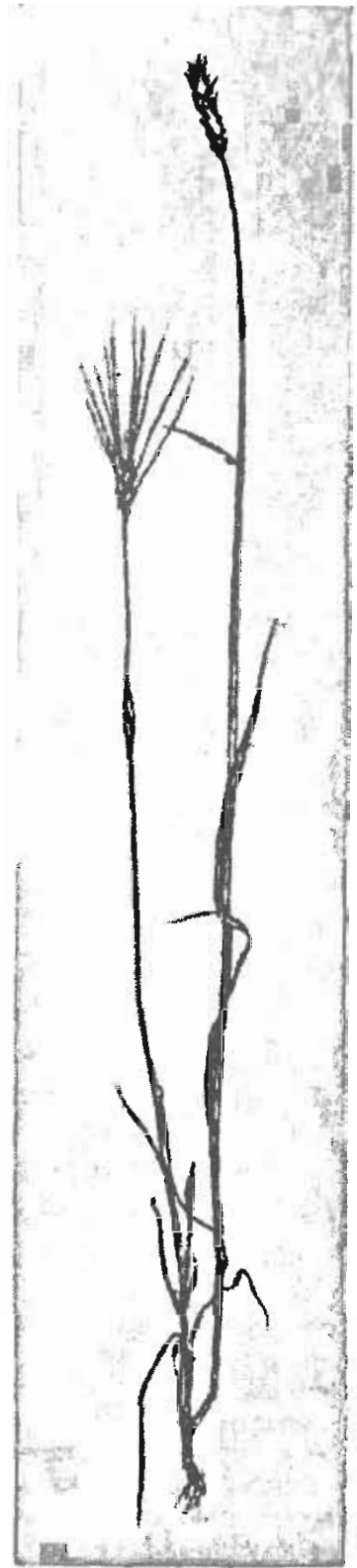


Рис. 46. Растение ячменя. Колос справа—безостистый, колос слева—позже развившийся, остистый. Ячмень выращивался в Хибинах акад. И. Г. Эйхфельдом.



Рис. 47. Растения снопиков *a* и *г*. Эритро-спермум 534/1 Азербайджанской станции высеяны яровизированным материалом (без яровизации растения этого сорта чрезвычайно позднеспелые). Растения *в* и *д* Гирка Одесской селекционной станции высеяны обычными семенами (предпосевной яровизации в условиях района Одессы этот сорт не требует).

Левые снопики обоих сортов *a* и *в* выращивались в условиях нормального освещения. Правые снопики обоих сортов выращивались в условиях непрерывного освещения на протяжении 25 дней после появления всходов, всё остальное время — в условиях нормальной продолжительности дня. При прохождении световой стадии в условиях нормальной длины дня растения снопика *a* намного обгоняют в скороспелости Гирку 0274 (снопик *в*). При прохождении световой стадии в условиях непрерывного освещения — обратная картина: Гирка (снопик *д*) обгоняет в развитии Эритро-спермум 534/1 (снопик *г*). Сорт Эритро-спермум 534/1 в условиях района Одессы — позднеспелый, благодаря стадии яровизации. Сорт Гирка в условиях района Одессы — позднеспелый, благодаря световой стадии. Эти два сорта могут быть родительской парой для скрещивания с целью выведения раннеспелки. Правые снопики *г* и *д* сняты с поля на 15 дней раньше левых снопиков *a* и *в*. Результат см. на рисунке 48.

Та или иная стадия в общем пути развития семенного растения является исходной базой, исходным «внутренним» для развития тех или иных органов и свойств, которые в свою очередь могут являться исходной базой, «внутренним» для развития других органов и свойств растения.

Необходимо твёрдо помнить: 1) каждая стадия развития растения, а также развития каждого органа требует своих условий внешней среды, но эти специфические свои условия требуются растениями не абсолютно определённые, а относительно определённые; 2) разные генотипы, разные сорта для прохождения однотипных стадий (например, яровизации) или для развития однотипных органов требуют также относительно разных условий.

Задача селекции, ведущей свою работу методом гибридизации, состоит в том, чтобы получить такой генотип, который в процессе индивидуального развития растения дал бы желательные формы растений именно в условиях колхозов и совхозов данного района, а не для какого-либо другого района, для которого селекционер и не думал выводить сорт. До сих же пор часто бывало и так, что сорт выводился для данного района, а распространение получал в другом. Например, Гордеи-форме 010, Днепропетровской станции, на территории УССР не имеет ни одного гектара. Этот сорт на значительных площадях высеивается в Сибири и Зауралье. Кооператорка, выведенная Одесской станцией на территории УССР, имеет чрезвы-

частью ограниченное распространение, но нашла себе новую родину на Кавказе.

В Одесской области введены Украинка, Мироновской станции, Киевской области, и Гостианум 0237, Саратовской станции. Наиболее распространённым на территории СССР сортом яровой пшеницы в настоящее время является Лютеценс 062, выведенный в Саратове. То же относится к сортам и многим другим культурам. Во всех этих случаях селекционером, то-есть лицом, создавшим данный сорт, больше является не тот, кто создал или отобрал новую форму, которая оказалась непригодной для тех условий, для которых её отбирали, а тот, кто из существующего многообразия сортов отобрал данную форму для культуры в данном районе.

Селекционер должен как можно лучше знать ту среду внешних условий, в которой будут в хозяйствах развиваться растения селекционируемой им культуры. Он должен знать климатические условия района и его агротехнические возможности, а также те требования, которые предъявляются социалистическим хозяйством к выводимому им сорту. Он должен всё это знать для того, чтобы путём скрещивания создать такие генотипы растений, требования которых к условиям внешней среды для развития так совпадали бы с меняющимися полевыми условиями, чтобы растения в нужные моменты (для данного района) были в таком состоянии своего развития, в котором они могут развивать наибольшую стойкость против действия данных неблагоприятных условий, а также чтобы развитие хозяйственно интересующих нас органов и признаков сорта происходило, во-первых, в тот период времени, когда полевые условия наилучше соответствуют требованиям развития этих органов, и, во-вторых, чтобы время созревания урожая наилучше соответствовало хозяйственным задачам и возможностям.

Таким образом, селекционер, создавая план-проект будущего сорта, должен по возможности полнее знать, когда, в какие сроки растения его сорта должны в полевых условиях проходить разные стадии своего развития и давать урожай. При этом, как уже указывалось, необходимо, исходя из хозяйственных требований и заданий, предъявляемых к данной культуре, наилучшим образом увязать внешние полевые условия района (которые ежедневно в течение года изменяются) с внутренними требованиями и условиями развития растения. Увязку необходимо выбрать такую, чтобы растения в периоды действия неблагоприятных условий были в состоянии наибольшей выносливости, и в то же время созревание урожая этих растений должно проходить в условиях, наиболее отвечающих требованиям развития тех частей и органов растений, ради которых они культивируются. Установив хотя бы по главнейшим (для данной культуры и данного района) моментам развития растения календарные даты, в которые растения будущего сорта при нормальном полевом посеве должны достигнуть определённого состояния (развития), селекционер и должен теперь путём скрещивания создать такой сорт, требования которого к условиям внешней среды будут хозяйственно и биологически наилучше удовлетворены наличными условиями данного поля.

Выше уже приводились примеры, как у растений одного и того же сорта, то-есть с одной и той же наследственной основой, при одновременном их посеве в одном и том же поле может в сильной степени варьировать развитие одних и тех же свойств, органов и признаков только оттого, что растения одних вариантов, благодаря предпосевной яровизации или искусственному удлинению продолжительности дневного освещения в момент

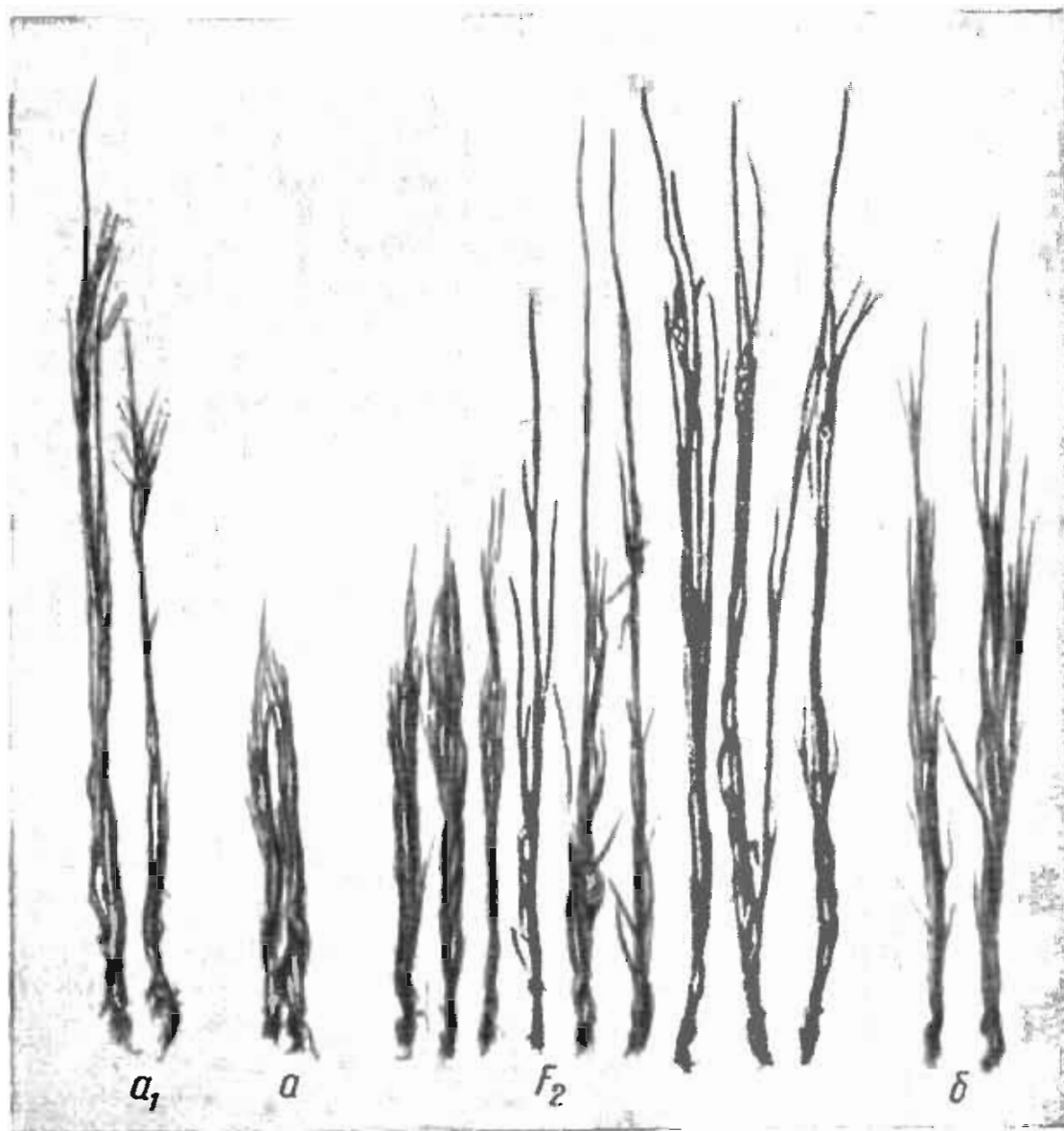


Рис. 48. Расщепление второго поколения гибридов Эритроспермум 534/1 Азербайджанской станции и Гирка 0274 Одесской станции.

Отдельные выщепенцы из гибридных растений более раннеспелы, нежели оба родителя: а—Эритроспермум и б—Гирка. В условиях района Одессы Эритроспермум задерживается на стадии яровизации, признаком чего является ускорение созревания после яровизации (растение a_1). Гирка задерживается на световой стадии.

прохождения световой стадии, всего на несколько дней раньше в условиях поля приступают к развитию тех или иных органов. Этим мы хотим подчеркнуть хозяйственную и биологическую значимость продолжительности вегетационного периода растений в данных полевых условиях.

Агроприём предпосевной яровизации, дающий возможность управлять временем прохождения одной только стадии развития растения (яровизацией), для агротехники во многих случаях имеет большое хозяйственное значение, вплоть до выращивания в обычных полевых условиях тех растений, которые вовсе не могли в этих условиях плодоносить, так как это даёт возможность сокращать вегетационный период растений. Для селекции же способ создания растений с такой наследственной основой, которая будет иметь определённую требуемую длину вегетационного периода в условиях данного поля, имеет несравненно большее значение. Нет культуры и района, где не требовалась бы та или иная определённая длина вегетационного периода данного растения. От той или иной длины вегетационного периода растений зависит, в какие дни, а это значит в

каких из наличных в районе условий, будут развиваться те или иные органы и признаки растения.

Ввиду того что климатические условия по отдельным годам довольно сильно в большинстве районов варьируют, а в связи с этим варьирует и длина вегетационного периода растений одного и того же сорта, устанавливать точные календарные даты, в которые растения будущего сорта достигнут того или иного состояния своего развития, невозможно. Лучше за единицу измерения длины вегетационного периода намеченного к выведению нового сорта брать не количество дней вегетации от посева до созревания или, например, у хлебных злаков от посева до выколашивания, а количество дней, на которое новый сорт должен запаздывать или обгонять какой-либо из известных существующих в данном районе сортов.

В нашей работе «Теоретические основы яровизации» мы старались изложить достигнутые нами небольшие знания в области общих закономерностей индивидуального развития семенного растения. Какие же из всего сказанного вытекают практические выводы?

На основе изложенного о развитии растений при практическом знании и навыке в селекционном деле во многих случаях уже можно создавать в короткие планово намеченные сроки сорта яровых культур с определёнными свойствами и качествами в условиях данного района.

Основная наша задача заключалась в выявлении тех условий, которые необходимы различным генотипам для того, чтобы из высеянных семян получились семена. В развитии растений нами обнаружена стадийность. Развитие семенного растения происходит этапами, стадиями. Зная внешние условия, которые требуются для развития, для прохождения определённой стадии, к примеру яровизации, оказалось нетрудным делом предсказать, в каких условиях, то-есть в каких районах любой сорт пшеницы из мировой коллекции при весеннем посеве будет яровым или озимым. Мы хорошо теперь знаем, что генотипы (различные сорта, например, пшениц) в озимости и яровости довольно сильно различаются, хотя признаки озимости и яровости в генотипе и не заложены; знаем, в каких условиях как поведёт себя любой сорт в смысле признака озимости или яровости. Этим самым мы изучили закономерность развития свойства наследственной основы в смысле озимости и яровости сорта. Наследственная же основа, развиваясь, даёт не только озимость или яровость. Мы теперь знаем не только стадию яровизации, но и световую стадию. Известно также, что световая стадия может проходить (развитие этой стадии может проходить) только после прохождения стадии яровизации, то-есть исходной базой для световой стадии являются качественные изменения, свойственные стадии яровизации. Следовательно, качественные изменения, приобретаемые клетками при прохождении стадии яровизации, становятся тем внутренним, той основой, которая при взаимоотношении с относительно определёнными внешними условиями даёт в дальнейшем те качественные изменения, которые мы именуем световой стадией.

Дальнейшие стадии в общем развитии семенного растения, а также развитие отдельных органов проходят, конечно, таким же путём — путём последовательного качественного превращения одного содержимого клеток в другое. Не любое качественное состояние содержимого клеток, а только относительно определённое может стать непосредственным исходным для превращения в данное новое качество. Конкретное знание последовательности этих качественных переходов (что из чего

развивается), а также знание условий внешней среды, требуемых отдельными превращениями, и даёт основание как для предвидения, а отсюда и для управления индивидуальным развитием данных растений, так и для планового создания путём скрещивания новых необходимых нам форм растения.

Уже на базе знания двух выявленных нами стадий развития семенного растения в конце 1932 г. нам стало ясно, что можно выбирать родительские пары у довольно большого количества растений (культур), например у пшениц, овса, ячменя, кукурузы, сои, хлопчатника и целого ряда других культур. Эти выбранные пары после скрещивания должны давать потомство с определённой длиной вегетационного периода в условиях данного района, именно в тот вегетационный период, который селекционеры в селекционируемом растении хотят получить. Теперь уже в мировой коллекции пшениц, ячменя и овса можно довольно легко отобрать определённые пары позднеспелых форм, после скрещивания которых обязательно должны получиться ультраскороспелые формы растений в условиях данного района (см. рис. 47 и 48).

Можно указать немало пар среднеспелых форм, например в условиях района Одессы, при скрещивании которых можно получить позднеспелых выщепенцев. Уже можно лепить путём скрещивания формы с определённой длиной вегетационного периода для определённых районов. Для этой цели мировое разнообразие пшеницы, ячменя и овса, а также и других культур является незаменимым богатством. На базе мировой коллекции, на базе громаднейшего мирового разнообразия возможно выбрать пары для создания того или иного генотипа, который в условиях данного района будет давать определённую длину вегетационного периода. Для иллюстрации того, как из двух позднеспелых форм путём скрещивания можно получить раннеспелую, разберём следующий пример.

Допустим, что в условиях района Одессы имеются два позднеспелых сорта пшеницы. Один из этих сортов позднеспелый потому, что он в условиях района Одессы слишком долго проходит стадию яровизации, все же остальные стадии своего развития, в том числе и известную нам теперь световую стадию, в условиях района Одессы этот сорт проходит довольно быстро. Но так как растения этого сорта задерживаются на стадии яровизации, то общая длина вегетационного периода будет бóльшая, сорт позднеспелый. Другой сорт в условиях этого района стадию яровизации проходит быстро, световую же стадию растения указанного сорта проходят медленно. Все же остальные стадии своего развития растения этого сорта проходят быстро. В конечном же результате и этот сорт поздний. Следовательно, оба сорта позднеспелые, но по разным причинам наследственной основы. Если таких два сорта скрестить, то в процессе расщепления легко будет отобрать намного более скороспелые формы, чем оба родителя.

У некоторых генетиков и селекционеров в январе 1933 г., когда нами впервые был поднят этот вопрос, явилось сомнение, не будет ли здесь какое-либо «сцепление» или какая-либо другая премудрость формальной генетики. У многих генетиков возникло сомнение, можно ли по наследству передать из одного генотипа в другой те гены, которые в данных условиях дают быстрое прохождение стадии яровизации, и можно ли эти гены соединять с теми генами, которые у другого родителя обуславливают в этих же условиях быстрое прохождение световой стадии. Дальнейшие наши опыты показали, что всё это возможно. Этим самым

мы, конечно, ни за, ни против того, что та или иная стадия определяется двумя или десятью генами. Любой орган или любой признак определяется всем генотипом. В данном случае мы этого вопроса не поднимаем потому, что он не является темой настоящей работы.

Начав в 1933 г. работу по выведению яровой пшеницы на изложенных нами в 1933 г. принципах, мы уже имели к октябрю 1934 г. F_6 . Работы по выращиванию родителей начаты в январе 1933 г. Полученные константные формы от скрещивания двух позднеспелых родительских форм намного более скороспелы, чем оба родителя, причём не в одной только комбинации, а почти у всех взятых комбинаций для скрещивания. Всего комбинаций пшеницы нами взято 30. Есть, правда, в первом гибридном поколении и небольшие исключения, которые объясняются тем, что длина вегетационного периода складывается не только из выявленных нами стадий развития. Например, у некоторых комбинаций скрещивания хлопчатника первое гибридное поколение даёт слишком сильный рост (жирование). Это задерживает развитие бутонов. У других растений мощное развитие первого гибридного поколения в той или иной степени также может отразиться на задержке цветения и созревания. Ясно, что после выявления ряда других сторон развития, а не только стадии яровизации и световой стадии и эти случаи можно будет заранее предвидеть.

Опыты 1933 г. полностью подтвердили наши предположения о возможности выбирать родительские формы по стадии яровизации и световой стадии для скрещивания с целью получения новых форм с определённой, заранее намеченной длиной вегетационного периода в условиях данного района.

Всё время подчёркиваем: в условиях данного района, потому что выявленные нами пары могут быть пригодными (как генотипы для скрещивания) только для условий того района, в котором их выбирали. Ясно, что в другом районе сами-то родители могут быть вовсе не позднеспелыми. Мы имеем немало фактов, когда длина вегетационного периода сильно меняется в зависимости от района, где эти пшеницы высеяны. Как правило, многие финляндские пшеницы в сравнении с индийскими в условиях Ганджи выколашиваются на 15—20 дней позже. Эти же самые пшеницы в условиях района Одессы имеют меньший разрыв, всего на 3—5 дней. В условиях Хибин разрыв между этими пшеницами также наблюдается, но с обратным знаком. Раннеспелые индийские в Гандже, в Хибинах делаются более позднеспелыми, чем финляндские (табл. 2). Поэтому мы всё время подчёркиваем, что в выбранных парах можно быть уверенным только в условиях данного района. Выбирать пары для скрещивания в одном районе с тем, чтобы получить выщепенцев с определённой длиной вегетационного периода в условиях другого района, пока что мы не готовы. Высказанное положение о выборе пар для скрещивания пшеницы с целью создания более раннеспелых форм, чем оба родителя, полностью подтверждалось и для ячменя, овса и кунжута.

На рисунках 28, 31, 32, 34, 35, 36, 39, 40, 48, 49 и 50 можно видеть гибриды, высеянные одновременно с обоими своими родителями и давшие выколашивание более быстро, чем оба родителя, как это и предполагалось в момент выбора родительских форм для скрещивания. Важнейший вопрос, который для генетики, игнорирующей развитие, не ясен, а именно вопрос заблаговременного предвидения, из каких двух родителей можно получить раннеспелые и позднеспелые формы, нами успешно разрешён. Это объясняется тем, что мы исходим из развития растений, генетика же, нам



Рис. 49. Растения ячменя. Гибриды F_1 383/6 Азербайджанской (снопик *a*) \times 032 Одесской селекционной станции (снопик *б*).

Гибрид F_1 более раннеспел, нежели оба родителя.

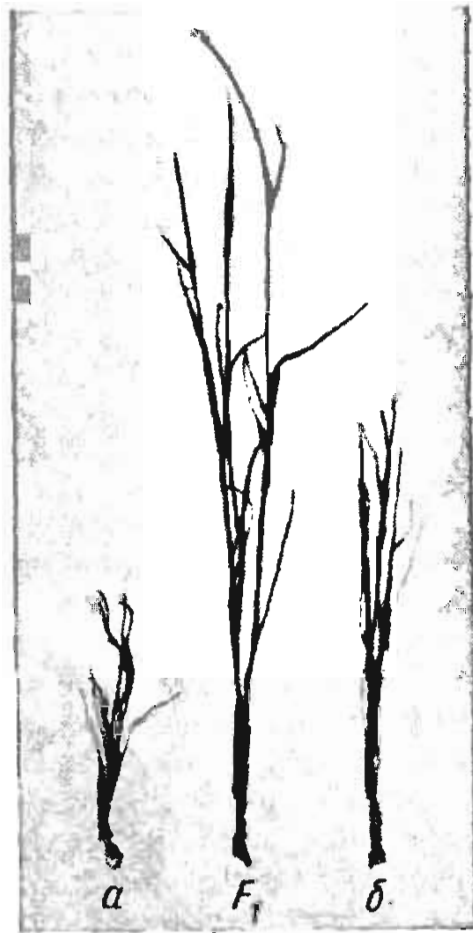


Рис. 50. Растения ячменя F_1 от скрещивания 330/2 Азербайджанской (снопик *a*) \times 046 Одесской станции (снопик *б*).

Гибрид более раннеспел, нежели оба родителя.

кажется, оперирует исключительно с признаками, то-есть только с готовыми результатами развития.

В районах, где хозяйственное использование некоторых культур упирается в отсутствие необходимых ранних полностью вызревающих сортов, например в северных районах РСФСР (спаржевая фасоль, кукуруза, соя и др.), в районах УССР (хлопчатник, кунжут) предлагаемым нами способом селекции с привлечением соответствующего коллекционного материала можно довольно быстро создать константные формы растений, вызревающие в этих районах лучше, нежели существующие раннеспелки. В частности, для выведения раннеспелых сортов фасоли, сои или какого-либо другого растения так называемого «короткого дня» необходимо взять большую коллекцию сортов, высеять её в обычных полевых условиях, например Московской или Ленинградской области, и после всходов через 7—10 дней устроить растениям укороченный день на протяжении 20—25 дней. Одновременно надо произвести рядом посев аналогичных сортов, не устраивая им укороченного дня.

Из опытов физиологов по фотопериодизму мы знаем, что многие сорта фасоли, сои в условиях района Москвы при искусственно на протяжении 20—25 дней укороченном дне к осени успевают вызревать. Среди этих вызревших сортов необходимо наметить тот, который даст наилучший по количеству и качеству урожай. Это и будет один из родителей, пригод-

ный для скрещивания, ибо этому генотипу нехватает в условиях данного района только фактора темноты (слишком коротка ночь для прохождения растением этого сорта световой стадии).

На контрольном участке, на котором не устраивался укороченный день, необходимо подыскать другого соответствующего родителя для скрещивания с уже выбранным на опытном участке. Необходимо на контрольном участке подобрать такого второго компонента, который по световой стадии в данных условиях нормально укладывался бы, то-есть такого, который имеет наследственную основу, развитие которой в условиях данной продолжительности дня идёт примерно так же быстро, как и в условиях искусственно укороченного дня.

Различие между генотипами как по стадии яровизации, так и по световой стадии наблюдается довольно большое. Чтобы выбрать такие растения, надо иметь в своём распоряжении действительно мировое разнообразие данной культуры. Но на это, благодаря экспедициям академика Н. И. Вавилова, селекционеры нашего Советского Союза жаловаться не имеют никакого основания.

Таким же путём можно вести работу и с хлопчатником. Есть много сортов хлопчатника, которые позднеспелы по разным причинам. Выбрав пары хлопчатника, у которых позднеспелость обусловлена разными причинами, можно путём скрещивания вывести сорт более раннеспелый, чем оба взятых родителя. Из соответственно подобранных позднеспелых можно комбинировать формы более скороспелые, чем стандартные скороспелки данного района.

Выведение сорта хорошей яровой пшеницы для степи УССР (для условий района Одессы)—дело, несомненно, сложное. Несмотря на двадцатилетнюю с лишним селекционную работу с яровой пшеницей в Одессе, до сих пор в районах Одесской области нет ни одного сорта яровой пшеницы одесской селекции.

После того как у нас начал оформляться способ выбора родительских пар для скрещивания, стал ясным путь выведения необходимого сорта яровой пшеницы для условий Одесского района.

На опыте выведения такого сорта с заранее намеченными свойствами ещё в небывало короткий ($2\frac{1}{2}$ года) планом намеченный срок мы в январе 1933 г. и решили проверить и дальше разработать как метод выбора родительских пар для скрещивания, так и самую методику планового выведения новых сортов яровых культур.

Опыты, проведённые с посевом мировой коллекции пшениц в яровизированном и обычном виде, показали, что для условий района Одессы необходим раннеспелый сорт яровой пшеницы. Этот сорт должен быть на 5—7 дней более ранним, нежели Лютесценс 062 Саратовской селекционной станции, рекомендуемый для Одесской области.

То, что мы здесь говорим, конечно, не означает, что всякий раннеспелый сорт будет хорош. Это только означает, что любой сорт в условиях района Одессы при более позднем созревании будет хуже, чем при более раннем. Исходя из этого среди мировой коллекции пшениц по известным нам двум стадиям развития мы и решили выбрать такие пары, которые при скрещивании дадут желательные нам раннеспелки. Для скрещивания с целью выведения сорта необходимо брать не любую пару, которая при скрещивании даст нам только раннеспелку. Брать нужно только те пары, которые после скрещивания дадут нам выщепенцев, желательных по длине вегетационного периода и по всем другим свойствам и признакам.

Комбинировать же формы для получения гибридов с определённой длиной вегетационного периода мы были в состоянии, потому что нами изучены две стадии развития семенного растения (изучено взаимоотношение развивающегося на этих двух стадиях организма с условиями внешней среды). После выявления и изучения других сторон развития растений ещё легче будет подбирать пары для скрещивания с целью получения выщепенцев, имеющих определённую длину вегетационного периода в данном районе.

Те пары, из которых можно скомбинировать путём скрещивания желательный генотип, по длине вегетационного периода в условиях данного района и которые благодаря предпосевной яровизации или ускорению прохождения световой стадии (путём удлинения дня) ещё до скрещивания дают по количеству и качеству наилучший урожай, и будут компонентными в условиях данного района для выведения необходимого нам сорта.

Таким образом, на базе изучения индивидуального развития растения нами выдвинут способ выбора пар для скрещивания, основанный на выявлении скрытых у родительских форм возможностей развития на фоне тех полевых условий, для которых необходимо вывести сорт. Для этого тем или иным агротехническим приёмом (например, яровизацией или действием на световой стадии) достигают у растений анализируемых сортов, высеянных в полевых условиях, той длины вегетационного периода, которая должна быть у будущего сорта в условиях данного поля. На этом фоне из большой коллекции и выбирают лучшие по всем хозяйственным показателям пары. Эти пары необходимо комбинировать так, чтобы требования наследственной основы одного из намеченных родителей, не удовлетворяемые или плохо удовлетворяемые обычными полевыми условиями (в чём мы убеждаемся, например, по действию агроприёма яровизации или по действию удлинённого и укороченного дня в момент прохождения световой стадии), полностью перекрывались однотипными требованиями другого намеченного родителя. Требования в этом направлении другого родителя должны полностью удовлетворяться обычными полевыми условиями данного района. Узкое же место наследственной основы другого родителя, которое обнаруживается при развитии растений в обычных полевых условиях, обязательно должно перекрываться требованиями наследственной основы первого родителя.

Подбирая таким путём пару для скрещивания с целью создания нового сорта, можно уже было заранее предполагать и путь развития в смысле длины вегетационного периода как растений первого гибридного поколения, так и дальнейших поколений. Эти предположения на довольно многочисленном опытном материале были подтверждены, а также получили своё дальнейшее развитие.

Напомним, что для скрещивания нами выбираются такие компоненты, у одного из которых требования к условиям внешней среды для развития стадии яровизации плохо пригнаны, не укладываются или плохо укладываются в наличные условия поля, а требования для развития световой стадии хорошо укладываются. У второго же компонента (у второго родителя), наоборот, для прохождения стадии яровизации данные полевые условия хороши, а для световой стадии плохо подходят.

Половые клетки (отцовская и материнская гаметы), образуя зиготу, тем самым приносят и все отцовские и материнские требования к условиям развития.

Приступая к созданию сорта яровой пшеницы путём скрещивания выбранных вышеуказанным способом родительских форм, мы знали, что, начиная со второго поколения, обычно в результате так называемого расщепления обнаруживается разнообразие форм в смысле требований их к условиям развития, в результате чего могут получаться как по своим признакам, так и по поведению разные растения, в том числе и такие растения, у которых требования к условиям развития стадии яровизации и световой стадии будут соответствовать наличным полевым условиям. Неясно было, как же будут в полевых условиях развиваться растения первого гибридного поколения, зиготы которого образовались из отцовской и материнской гамет, так как и требования к условиям развития у этих новых гибридных организмов двойственного характера, поскольку они различались в односторонних направлениях у родительских форм. В частности, требования условий для стадии яровизации у обоих родителей различались тоже и для световой стадии.

Прежде всего ещё раз напомним, что мы понимаем под словами требовать таких-то условий для развития, например, стадии яровизации. Требовать таких-то условий для развития стадии яровизации—это значит, что живой белок, содержимое клеток в таких-то условиях видоизменяется, превращается, приобретает то качество, которое мы характеризуем стадией яровизации.

Каких же условий для своего развития потребует растение первого гибридного поколения? Необходимо ли посевной материал первого гибридного поколения для весенних полевых условий яровизировать, а также нужно ли для прохождения световой стадии гибридными растениями искусственное изменение продолжительности дневного освещения? Ведь растения, представители одной из родительских форм, в условиях данного поля не могли вовсе яровизироваться или слишком долго проходили стадию яровизации, с требованием же условий для световой стадии эти растения легко укладывались в условия данного поля. Растения другого родителя, наоборот, легко в этих условиях могли яровизироваться, а с требованием условий для прохождения световой стадии в обычных полевых условиях данного района, наоборот, плохо укладывались. В наследственную основу, в зиготу первого гибридного поколения полностью внесена вся материнская и отцовская наследственная основа, в том числе и требование условий для прохождения стадии яровизации, укладывающееся и не укладывающееся в данные полевые условия, а также и требование условий для прохождения световой стадии, хорошо укладывающееся (например, от матери) и плохо укладывающееся (например, от отца) в условия данного поля.

Если искать ответ на эти вопросы в генетической науке, то мы обычно находим следующее. Потребуется ли в данном случае в полевых условиях первое гибридное поколение предпосевной яровизации, а также искусственного изменения продолжительности дневного освещения или не потребуется,—будет зависеть от того, какая из родительских стадий яровизации и световой стадии доминирует. О том, какая же из родительских стадий в данных полевых условиях доминирует, генетика даёт такое указание: необходимо высеять гибриды в поле и посмотреть, какая—отцовская или материнская стадия яровизации, а также отцовская или материнская световая стадия превалирует. Та стадия, которая превалирует, та и доминирует. По существу говоря, никакого ответа на этот счёт генетическая наука не дала.

Мы же полагаем, что, зная развитие той или иной стадии у исходных родительских форм, то-есть зная условия, которые требуются для прохождения данной стадии каждой родительской формой, и зная полевые условия, в которых будут выращиваться растения, нетрудно предвидеть и течение развития данных стадий у гибридного потомства.

Наследственная основа гибрида развилась из материнско-отцовской наследственной основы путём биологического слияния двух гамет. Поэтому наследственная основа гибрида обладает и всеми материнскими и отцовскими требованиями к условиям внешней среды. Через удовлетворение этих требований из зародышей семян (или из зиготы) путём последовательных качественных превращений (то-есть путём развития) содержимого клеток получается растение со всеми своими органами и признаками.

Следовательно, у гибридных растений развитие будет проходить на фоне общего последовательного стадийного развития в направлении лучшего из возможного удовлетворения требований наследственной основы условиями окружающей растению среды.

Развитие будет проходить по всем тем возможным направлениям, потребность которых в условиях внешней среды удовлетворена лучше, нежели удовлетворена этими же условиями потребность развития растения в однотипном, но всё же в несколько ином направлении.

Вышесказанное послужило основой для предположения о том, что развитие первого гибридного поколения идёт по всем тем возможным для данной наследственной основы направлениям, требования которых к условиям развития наилучше удовлетворяются наличной окружающей растению внешней средой.

Поэтому если полевые условия больше соответствуют прохождению стадии яровизации у растений данного сорта, нежели у растений другого сорта, то гибридные растения (полученные от скрещивания растений указанных двух сортов) в этих же полевых условиях будут так же проходить стадию яровизации, как и растения первого из указанных родителей.

То же относится и к прохождению световой стадии. Если один из родителей не может проходить или плохо, медленно проходит световую стадию в данных условиях, а другой—хорошо, быстро её проходит, то и первое поколение гибридов будет проходить световую стадию так же быстро, а в некоторых случаях ещё быстрее, нежели растения второго родителя. Более быстрое, в сравнении не только с одним, но с обоими родителями,хождение световой стадии у гибридов возможно потому, что данные внешние условия могут соответствовать для прохождения световой стадии гибридных растений лучше, чем для растений обеих из родительских форм. Ведь мы знаем, что в полевых условиях та или иная продолжительность прохождения световой стадии обычно обуславливается интенсивностью и продолжительностью дневного освещения, а также температурным фактором. Мы также знаем, что отношение разных сортов к комплексу внешних условий для прохождения одной и той же стадии развития (в данном случае световой) разное. Нередки случаи, когда данные полевые условия для более быстрого прохождения световой стадии растениями данного сорта пшеницы необходимо изменить в сторону удлинения дневного освещения, причём эффект здесь больший, нежели от повышения или понижения температуры. Для растений же другого сорта, наоборот, требуется изменение температурных условий, чтобы обеспечить более быстроехождение световой стадии, а изменение продолжительности дневного освещения для растений этого сорта даёт несравненно меньший эффект.

Понятно, что первое гибридное поколение от скрещивания таких родителей по своим требованиям для прохождения световой стадии будет более пригнано к наличным полевым условиям и по фактору температуры, и по фактору продолжительности дневного освещения. В этих случаях гибриды будут проходить световую стадию при тех же условиях более быстро, чем растения родительских форм.

Наблюдения над растениями первого поколения гибридов, родительские формы которых подбирались по разным показателям требуемых условий для прохождения как стадии яровизации, так и световой, подтвердили вышеизложенные предположения.

Если растения одного из родителей требуют в данных условиях предпосевной яровизации, а растения другого родителя этого не требуют, то и гибридные растения предпосевной яровизации не требуют (см. рис. 31, 40, 49, 50). То же и по световой стадии: если растения одной из родительских форм кунжута для прохождения световой стадии требуют удлинения одесской ночи, а растения другой родительской формы не требуют этого и легко мирятся с данной продолжительностью дневного освещения, то и гибридные растения не требуют ночи и, как показали проверочные опыты, хорошо проходят световую стадию в обычных условиях Одесского района (см. рис. 32, 36).

Все эти положения дают возможность предвидеть направление развития данных гибридных растений в данных условиях. Необходимо только знать требования к условиям развития родительских форм и условия, в которых будет выращиваться гибридное поколение. Чем полнее мы будем знать биологические требования к условиям развития наших сельскохозяйственных растений, тем лучше и тем легче можно будет комбинировать пары для скрещивания, всё с большим и большим предвидением результатов скрещивания. Знать биологию развития той или иной стадии растения или отдельных его органов—это значит знать, из какого звена последовательных качественных изменений содержимого клеток может развиваться данная стадия или данный орган, а также знать те требования, которые развитие этой стадии или органа предъявляет к условиям внешней среды.

Исходя из вышеизложенных теоретических установок, к которым мы пришли в процессе работ по изучению индивидуального развития растения, а также пользуясь неоднократными указаниями И. В. Мичурина, который в своих работах неизменно подчёркивает, что у гибридов развиваются те родительские свойства, которым больше соответствуют внешние условия развития, нами были проведены тщательные наблюдения за быстротой развития большого числа гибридных комбинаций различных растений как в первом, так и во втором и третьем поколениях, в сравнении с одновременно высеванными растениями родительских форм. Был также просмотрен в 1934 г. большой гибридно-селекционный материал по хлопчатнику на Кировабадской селекционной станции (Азербайджан), затем были просмотрены записи длины вегетационного периода по большому количеству инцухтированного материала кукурузы в Днепропетровском зерновом институте, а также просмотрен литературный материал, касающийся длины вегетационного периода гибридов. В результате всего изложенного мы пришли к таким выводам.

1. Растения первого гибридного поколения в основном приступают к цветению одновременно или раньше растений ранней родительской формы. Если до скрещивания произведём стадийный анализ, то можно

заранее предвидеть, будут ли растения первого поколения более ранними, нежели ранний родитель. К моменту цветения растения первого гибридного поколения обычно бывают или более мощными в сравнении с растениями более мощного родителя или равными с последним по мощности.

2. Благодаря расщеплению (обеднению возможностями приспособления к полевым условиям каждого конкретного отрезка времени) растения-самоопылители во втором, третьем, четвёртом и т. д. поколениях обычно не бывают более ранними по цветению в сравнении с исходной гетерозиготой. То-есть выщепенцы в дальнейших гибридных поколениях самоопылителей более ранние по цветению, нежели растения F_1 , обычно не появляются. Отсюда у перекрёстников методом инцукта более ранних по цветению, нежели исходный гетерозиготный куст, выщепенцев обычно так же не бывает.

Данные положения, впервые изложенные нами совместно с проф. И. И. Презентом в книге «Селекция и теория стадийного развития растения», вызвали довольно много возражений со стороны теоретиков генетики и селекции. Мы допускали и теперь допускаем возможные случаи небольшого, а то и значительного запаздывания с цветением растений первого поколения по сравнению с растениями одного из более ранних родителей. Допускаем также случаи и более раннего цветения отдельных выщепенцев во втором и третьем поколениях по сравнению с растениями первого¹ гибридного поколения.

Эти случаи не только не противоречат и не умаляют практического значения выставленных нами положений о развитии гибридных растений в смысле их скороспелости, а, наоборот, подтверждают эти положения. Случаи запаздывания с цветением растений первого гибридного поколения обусловлены одним и тем же явлением, что и обычные случаи наибольшей раннеспелости растений первого поколения. Это явление, впервые установленное И. В. Мичуриным, к которому пришли и мы в результате своих работ с полевыми сельскохозяйственными растениями, заключается в том, что у гибридных растений всегда развивается та из родительских возможностей, которой условия внешней среды наиболее благоприятствуют.

Мы уже говорили, что прохождение каждой стадии развития: яровизации, световой и др., гибридных растений идёт так же быстро или даже быстрее в сравнении с растениями того из родителей, у которого данная стадия проходит быстрее, нежели у растений другого его компонента (родителя). Развитие идёт по линии наибольшей (из возможной) приспособленности к наличным на данном отрезке времени условиям внешней среды. Так же, конечно, идёт развитие и отдельных органов. Если в данных условиях на данной стадии своего индивидуального развития растения одного из родителей могут быстрее, мощнее расти, развивать более мощные стебли по сравнению с растениями другого родителя на этой же стадии их развития в этих же условиях, то и растения гибридов первого поколения в этих же условиях будут не менее, а нередко и более мощными к моменту цветения, нежели растения более мощной родительской формы. Мы знаем, что время цветения и созревания однолетних растений в основном, но далеко не целиком, определяется быстротой прохожде-

¹ Здесь, конечно, мы не говорим о тех случаях запаздывания, которые обусловлены варьированием (неоднородностью) внешней среды.

ния стадий развития. В практике же хорошо известно, что у растений нередко буйный рост, буйное развитие стеблей (жирование) являются причиной той или иной задержки развития органов плодоношения¹.

Запаздывание цветения растений первого поколения в сравнении с растением более ранней родительской формы всегда будет налицо в тех случаях, когда растения поздней родительской формы в данных условиях обладают свойством значительно более мощного развития, нежели растения ранней родительской формы.

Эти случаи запаздывания цветения растений первого гибридного поколения, хотя обычно они в селекционной практике встречаются редко, также можно предвидеть заранее, ещё до скрещивания, зная развитие родителей и сопоставив требования к условиям внешней среды этих родителей с условиями полевой среды, в которых будут произведены посевы. Таким же путём можно также заранее предвидеть и появление более слабых и более ранних выщепенцев в дальнейших гибридных поколениях, нежели растения первого поколения.

Теоретически установленные и практически проверенные и подтверждённые нашей селекционной практикой изложенные здесь закономерности, вскрытые на основе подхода к наследственному основанию с позиций развития, дают возможность сделать более сознательным весь селекционный процесс. Исходя из этих закономерностей, можно всё время контролировать правильность и на ходу учитывать и исправлять ошибки селекционного процесса.

Для яровых культур (хлебных злаков, хлопчатника, кунжута, риса и многих других растений) уже можно не только с несравненно большей уверенностью выбирать родительские пары для скрещивания, из расщепления которого при соответствующей работе можно вывести заранее намеченный сорт, но, что самое главное, уже можно знать, из каких гибридных растений, начиная с растений первого поколения, нельзя вывести и намеченного сорта. Это даёт возможность селекционеру вести по определённым показателям массовую полевую браковку гибридного материала.

Поставив себе целью получение более раннеспелых форм, чем оба родителя, можно по растениям уже первого поколения проверить правильность выбора родительских форм. Если первое поколение будет более позднеспелым, нежели это намечено для будущего предполагаемого сорта, то это является верным признаком того, что при выборе родительских форм произошла ошибка.

Исходя из того что выщепенцы второго поколения и последующих поколений не могут быть более раннеспелыми, чем само первое поколение, можно по первому поколению производить браковку в смысле длины вегетационного периода. Для этого в тех случаях, когда основным лимитом хозяйственного использования данной полевой культуры

¹ В садоводстве нередко практикуют различное агротехническое вмешательство для прекращения жирования плодовых деревьев. Все эти агротехнические способы в основном сводятся к ослаблению мощного развития стеблей, благодаря чему ускоряется образование органов плодоношения. Из способов, применяемых в садоводстве, можно указать на такие, как накладывание на ствол дерева или на отдельные сучья плодовых поясов для ослабления корневой системы, а также для повышения количества пластических веществ в стеблях; уменьшение полива, если применяется искусственное орошение, уменьшение количества вносимого минерального удобрения и т. д. Как всем известно, прививки на карликовых подвоях ускоряют плодоношение и уменьшают мощность развивающегося привоя.

является отсутствие раннеспелых сортов, успевающих вызреть к осени, мы советуем производить скрещивание большого числа пар (сотен комбинаций), не производя тщательного предварительного стадийного анализа. В этом случае выгоднее ограничиваться грубой оценкой требований растений к условиям внешней среды и скрестить побольше комбинаций. По поведению растений первого поколения необходимо произвести самую строгую браковку всех тех комбинаций, растения которых оказались более поздними, нежели намеченный будущий сорт. Необходимо оставить только 1—2 комбинации (если они окажутся) такие же или более раннеспелые, нежели сорт, который селекционер задал себе целью вывести. Если ни одной такой комбинации не окажется, то необходимо снова произвести посев большого числа новых комбинаций и опять просмотреть гибридный материал первого поколения.

В тех случаях, когда многие сорта данной культуры свободно успевают вызреть (например, хлебные злаки в зерновых районах СССР) и требуется только определённая длина вегетационного периода растений для того, чтобы эти растения не попадали под действие неблагоприятных климатических условий (засуха, суховеи и т. д.), нельзя вести отбор гибридных комбинаций в основном только по длине вегетационного периода первого гибридного поколения. Ведь готовых (уже существующих в коллекции) форм с требуемой длиной вегетационного периода можно найти немало, и в то же время они, как правило, как сорта оказываются непригодными по разнообразным причинам. Поэтому при селекционной работе с такими культурами по длине вегетационного периода первого гибридного поколения можно только определённо сказать, что если первое поколение позже намеченного к выведению сорта, то такую комбинацию необходимо забраковать. Если же первое поколение по длине вегетационного периода удовлетворяет, так это ещё не говорит о том, что данная комбинация пригодна для дальнейшей работы с целью выведения сорта. В этих случаях, как уже указывалось, селекционеру для большей уверенности в работе необходима оценка всех хозяйственных показателей родительских форм в полевых условиях на фоне той длины вегетационного периода, какую должен иметь будущий сорт.

Длина вегетационного периода первого поколения здесь будет говорить не о правильности выбора родительских форм, а только о правильной разбивке выбранных форм по парам в смысле создания у гибридов необходимой длины вегетационного периода.

Для условий района Одессы мы пришли к выводу, что любой сорт яровой пшеницы, который будет позже, чем Лютесценс 062 Саратовской станции, непригоден. (Это, конечно, не значит, что любой раннеспелый сорт будет здесь пригоден.) Отсюда, приступив к выведению ярового сорта для условий района Одессы, мы заранее поставили себе задание, что будущий сорт ни в коем случае не должен быть более позднеспелым, чем Лютесценс 062. Он обязательно должен быть более раннеспелым, хотя бы на 2—3 дня. Изложенные здесь установки дали нам возможность не только производить тщательный выбор родительских форм пшеницы для скрещивания, но и производить первую проверку селекционной работы по первому гибриднему поколению, чего обычно до сих пор селекционеры не применяли. Мы у себя, имея в полевом посеве несколько комбинаций растений F_1 , хотя и полученных путём скрещивания родителей, изученных по стадиям развития, обязательно проверяем правильность произведённого

в подборе пар, так как от этого зависит весь дальнейший успех работы.

Необходимо забраковать, если они окажутся, все те комбинации, которые в F_1 более позднеспелы или одинаковы по длине вегетационного периода с Лютесценс 062.

Необходимо оставить только те комбинации, которые в F_1 более раннеспелы, чем Лютесценс 062.

Высеяв F_2 , которое уже будет расщепляться как по стадиям, так и по органам и признакам, развивающимся на базе этих стадий (в том числе и по длине вегетационного периода), в первую голову ещё в поле необходимо обязательно забраковывать всех тех выщепенцев, которые более позднеспелы, чем будущий намеченный к выведению сорт. Исходя опять-таки из того, что, отобрав, например, выщепенцев одинаковых или более позднеспелых в условиях нашего района, чем Лютесценс 062, так как в дальнейших поколениях всё равно они не смогут выщепить (не будет биологического основания для выделения) формы с нужной нам длиной вегетационного периода, мы дальнейшую селекционную работу, то-есть отбор кустов, ведём лишь с оставшимся небольшим процентом выщепенцев. В работах по селекции яровой пшеницы мы в F_2 оставляем только те растения, которые более раннеспелы, чем 062, хотя бы на 2 дня. Например, в наших опытах 1934 г. в комбинации Эритроспермум 534/1 × ×0274 (Гирка местной селекции) из 755 растений в F_2 раньше Лютесценс 062 выколашивание дали только 176 растений (растения, давшие колошение до 6/VI), остальные 579 колосились позже и нами забракованы ещё во время колошения. В комбинации Эритроспермум 1637/1 × 062 из 176 растений оставлены только 34. В комбинации Эритроспермум 1637/1 × 0274 (Гирка) из 1 366 растений в F_2 оставлены по длине вегетационного периода только 345, остальные забракованы ещё в поле, и т. д. Сравнительно небольшой процент растений, оставшихся после браковки по длине вегетационного периода, подвергается уже обычной селекционной браковке, которая, конечно, тоже намного уменьшит число кустов (выбрасываются дегенерированные формы, явно непродуктивные и т. д.) в зависимости от того или иного подхода и тех требований, которые предъявляются к выводимому сорту (табл. 2). То же самое производится в F_3 и F_4 и т. д., вплоть до получения константной, готовой нужной формы для условий данного района.

Идя изложенным путём, сразу же можно в работе натолкнуться на такие преграды: родительские формы выбраны для скрещивания правильно. На фоне длины вегетационного периода нужного нам сорта они дают и качественно и количественно хороший урожай. Правильность подбора комбинации подтверждена первым поколением. Но в дальнейшем в F_2 или F_3 они не дают ни одного выщепенца или чрезвычайно мало выщепенцев таких, которые имеет смысл оставить (по лимиту длины вегетационного периода) после произведения браковки указанным нами способом. Селекционеру становится ясным, что из числа оставшихся форм нельзя вывести сорта, но в то же время стадийный анализ говорит, что из этой пары родителей сорт может получиться. Более чем ясно, что в этих случаях выбрасывать такую комбинацию нельзя. Это говорит лишь о том, что для посева F_2 взят слишком малый масштаб и что к этой комбинации к посеву F_2 необходимо вернуться, то-есть повторить этот посев, взяв несколько больший масштаб F_1 . То же самое будет относиться и ко всем последующим поколениям.

Колошение растений

Дата колошения	25/V	26	27	28	29	30	31	1/VI	2	3	4	5	Всего к 5/VI	6	7	8	9	10
	Комбинации																	
Ersp. 534/1 × Гирка 0274 . . .	—	—	—	—	—	—	4	11	3	33	5	120	176	31	172	116	35	9
Ersp. 1637/1 × Lutesc. 062 . . .	—	—	—	—	1	—	1	5	6	1	4	16	34	—	9	72	8	3
Ersp. 1637/1 × Гирка 0274 . . .	—	—	—	—	2	—	27	23	51	35	10	197	345	17	403	104	55	35
Ersp. 2522/1 × Lutesc. 062 . . .	—	—	—	—	—	—	6	25	34	26	12	128	231	—	36	128	34	88
Ersp. 2522/1 × Гирка 0274 . . .	—	—	—	—	1	—	4	15	44	12	—	123	199	15	121	37	34	5
Ersp. 3060/15 × Lutesc. 062 . . .	1	—	—	3	2	—	25	93	81	17	7	202	431	1	27	232	38	50
Ersp. 3060/15 × Гирка 0274 . . .	—	—	—	—	—	—	9	15	11	57	1	97	190	186	224	43	32	35
Ferrug. 1316/2 × Lutesc. 062 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2	5	10	8	—	2
Итого	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 608	—	—	—	—	—

Таким образом, выставленные нами положения дают селекционеру в практической работе возможность работать всё время в десятки раз с меньшим числом растений, чем это было до сих пор (по крайней мере требовалось генетической теорией гибридологического анализа), и в то же время получается возможность в десятки раз расширять масштаб, вовлекая в селекционную проработку комбинации из всего существующего многообразия культуры, сокращая намного время выведения сорта и площадь питомников. Ввиду же небольшого числа новых форм, претендующих на сорт, каждая в отдельности из этих форм получит от селекционера несравненно больше внимания, чем это было до сих пор, когда селекционер имел дело в предварительных сортоиспытаниях с сотнями претендентов на будущий сорт.

Необходимо ещё раз подчеркнуть, что выбор для скрещивания родительских форм по стадиям развития ещё вовсе не означает, что для скрещивания можно выбирать любые формы, лишь бы из них можно было создать новую форму, стадийно (по длине вегетации) наилучше пригнанную к условиям данного района.

Работая таким образом, любой селекционер будет чрезвычайно легко выводить по заданию раннеспелки, но это вовсе не означает, что эти раннеспелки будут сортами, пригодными для данного района, где раннеспелость может и является важнейшим фактором. Каждому селекционеру в его практической работе в большой коллекции, проанализированной по стадиям развития, надо брать для скрещивания, как правило, не просто те формы, которые стадийно наилучше для этой цели подходят. Те или иные формы стадийно могут и подойти для условий данного района, но эти же формы с прекрасными своими стадиями развития могут не выдерживать засухи или иных каких-либо климатических и почвенных условий данного района или не отвечать требованиям, которые предъявляет практика данной культуры.

Поэтому, выбирая родительские формы, надо выявить хозяйственные показатели этих форм через их стадийный анализ в условиях данного же района. Нами в 1933 г. произведено скрещивание выбранных по стадиям развития 30 пар форм. Но в то же время ещё до скрещивания было отме-

Таблица 2

F₂ (1934 г.)

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Не вы- коло- силось	Всего расте- ний
12 5	3 2	71 9	3 2	34 3	3 —	14 —	4 —	12 —	4 —	— —	2 —	5 —	— —	1 —	1 —	1 —	— —	2 —	— —	44 29	755 176
28 18	11 6	92 53	18 8	52 3	— 3	2 —	— —	9 2	— 1	— —	— —	4 —	— —	1 1	— 1	2 1	— —	2 —	— —	186 26	1 366 640
17 22	7 12	49 87	3 50	2 5	5 22	— 9	— —	5 2	— 3	— —	— 2	2 1	— —	4 5	— 1	— —	— —	— —	— —	24 57	529 1 057
8 —	6 —	57 7	65 —	11 2	11 —	18 —	1 —	7 1	3 —	1 —	1 —	5 —	3 —	4 —	1 —	4 —	2 —	— —	1 —	28 2	947 39
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5 509

чено, что для практических целей для выведения сорта в Одесском районе лаборатория производит скрещивание только двух пар форм: Эритроспермум 534/1 × 0274 Гирка (сорт местной селекции) и Эритроспермум 534/1 × 062 Лютесценс (Саратовской станции).

Взятый в качестве исходной формы для получения сорта яровой пшеницы для хозяйств Одесского района сорт Эритроспермум 534/1 Азербайджанской станции без яровизации в условиях нашего района чрезвычайно позднеспелый и малоурожайный. После яровизации этот сорт в условиях района Одессы становится скороспелым и в течение трёх лет даёт довольно хороший урожай. Гирка 0274 местной селекции в условиях района Одессы даёт меньший урожай, чем Лютесценс 062 Саратовской станции, причём эта же Гирка на 5 дней более поздняя, чем Лютесценс 062. Вообще же и Лютесценс 062 и Гирка в условиях района Одессы малоурожайны, показателем чего является хотя бы то, что в хозяйствах Одесского района ни один гектар яровой пшеницы не высеивается. В яровом зерновом клину все площади занимают ячменём. Но стадийный анализ этих форм указывает, что Лютесценс 062 и Гирка 0274, будучи ускоренными (по световой стадии) на 6—8 дней, дают хорошие показатели по выполненности и качеству зерна, то-есть по главнейшим показателям урожайности яровых пшениц в наших южных районах. Так как Гирка является местным сортом, то поэтому можно предполагать, что в её наследственной основе при условии ликвидации её «узкого места» по световой стадии налицо большие возможности развития в условиях Одесского района. Лютесценс 062 хотя и не является местным сортом (выведен Саратовской станцией), но выведен из Полтавок путём индивидуального отбора, кроме того, этот сорт довольно большое число лет уже культивируется в районах Одесской области. Этим и объясняется, что мы взяли эти две комбинации в проработку для быстрого получения необходимого нам сорта. Этими двумя комбинациями на первое время мы себя несравненно больше страхуем, чем другими комбинациями, хотя бы и более заманчивыми по своим стадиям развития, но не проверенными или мало проверенными по возможностям развития хозяйственных показателей в тех условиях, для которых выводится новый сорт.

Полученные из этих комбинаций константные формы оказались более ранними по колошению в полевых условиях района Одессы на 8—10 дней по сравнению с Гиркой (один из исходных родителей) и на 5—6 дней более раннеспелыми, нежели 062 Саратовской станции (рекомендованный сорт для Одесской области).

Кроме того, как показало полевое сортоиспытание в 1935 г., эти новые сорта 1163, 1055 и 1160 более урожайны не только в сравнении с малоурожайными родительскими формами, но и в сравнении с лучшим рекомендованным для Одесской области сортом 062, а также в сравнении с лучшим селекционным номером, полученным за прошлые годы отделом зерновых Института селекции и генетики¹.

¹ Подробное изложение истории выведения этих новых сортов см. в журн. «Яровизация» № 3, 1935 г., статья Д. А. Долгушина.

Впервые опубликовано в 1936 г.



О ПЕРЕСТРОЙКЕ СЕМЕНОВОДСТВА*

Товарищи, во время вчерашнего беглого осмотра наших опытных полей мы не успели осмотреть всё так подробно, как хотелось бы. При ознакомлении с различными опытами были затронуты многие разделы агробиологической науки. Обсуждались вопросы селекции самоопылителей, селекции перекрестноопылителей, новый метод селекции, а в связи с этим были затронуты вопросы генетики, вопросы физиологии, подробно обсуждался вопрос вырождения посадочного материала ранних сортов картофеля.

Несмотря на разнообразие затронутых нами во время экскурсии вопросов, всё же мы не успели посмотреть ряд важных разделов работ нашего института, например выведение новых сортов хлопчатника путём сознательного подбора пар для скрещивания, а также выведение сорта хлопчатника путём скрещивания сотен комбинаций с тем, что по F_1 будет производиться браковка громадного большинства комбинаций.

Вам, конечно, уже известно наше утверждение, что для выведения новых сортов некоторых культур (например, хлопчатника для наших районов) не обязательно проводить стадийный анализ тех родителей, которые берутся для скрещивания. Это стало возможным только потому, что мы уже можем по любому гибриднему поколению, начиная с F_1 , судить, можно ли из данного гетерозиготного растения вывести необходимый нам константный сорт.

Примерно два с половиной года назад на совещании по селекции в Союзсеменоводе мною был поставлен вопрос о новых методах селекции яровых культур самоопылителей. Нельзя не отметить, что тогда мои теоретические построения о гибридизации на основе стадийного анализа были встречены в штыки со стороны ряда специалистов генетиков и селекционеров. Теперь же вы убедились, что это дело вполне возможное и реальное. Новые сорта, выведенные нами за этот исключительно короткий промежуток времени, вполне оправдали наши предположения. Кроме того, в процессе работ по выведению сорта сами эти предположения уточнились. Ведь всякая работа во время её производства становится намного яснее, чем она кажется, пока к ней не приступишь. Наши предположения,

* Доклад на выездной сессии Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина в г. Одессе 26 июня 1935 г.—Ред.

высказанные два с половиной года назад, в процессе самой работы не только были подтверждены, но и перекрыты идущим в работе дальнейшим развитием самой теории. Многие селекционные вопросы теперь мы уже решаем проще и лучше. Если бы мне поручили выводить сызнова новый сорт яровой пшеницы, то, конечно, я бы выводил его теперь не в два с половиной года, а, наверное, в ещё более короткий срок, и думаю, что дал бы лучший сорт.

Многие наши положения, на основе которых мы планомерно, в заданный небывало короткий срок выводили виденные вами вчера сорта яровой пшеницы и изложенные в недавно вышедших наших работах «Теоретические основы яровизации»—Т. Д. Лысенко и «Селекция и теория стадийного развития»—Т. Д. Лысенко и И. И. Презента—на сегодня для нас уже пройденный этап. В то же время для многих из вас, особенно для генетиков, эти положения кажутся новым открытием, больше того—они кажутся спорными и далеко не доказанными. Эти положения настолько новы для многих, что им ещё надо изучать их. Мне кажется, что новые подходы в селекционной работе, выдвинутые на основе разрабатываемой нами теории развития растений, многими учёными оспариваются не потому, что выдвинутые положения в основе неверны. Они оспариваются потому, что эти товарищи теоретически не изучили их в деталях и, что самое главное, не проверили практикой относительной истинности этих положений. В самом деле, возьмём вопрос планомерного, в заданный срок (два-три года), выведения путём скрещивания новых сортов яровых культур. Вчера вы уже видели, что, по заранее разработанному плану, сорта яровой пшеницы получены в течение двух с половиной лет, начиная от посева родителей. Возможно ли это было без защищаемой нами новой теории? Селекционная практика до сих пор не знала примеров выведения нового сорта путём скрещивания в два с половиной года.

Целевой установкой нашей работы по выведению сорта яровой пшеницы был не сам сорт яровой пшеницы, а разработка методики селекции яровых культур путём скрещивания. Но разрабатывать методику выведения сорта путём высасывания теории из пальца (подразумевая под пальцем хотя бы и хорошую голову), а также путём лишь литературного освоения всего мирового опыта, вне самой практической работы по выведению сорта—невозможно.

Для успешной разработки методики селекции, как и для всякой другой теоретической работы, вне всякого сомнения, нужна и мыслительная работа, и освоение литературного богатства человеческого опыта, и, что самое главное, нужна и сама практическая работа по выведению сорта. Выведенный новый сорт не только подтвердил правильность методики, но в процессе работы по выведению сорта теоретические предположения—составные части методики—изменились и отшлифовались.

Этим я хочу подчеркнуть, что разрабатывать новые способы выведения сортов, более действенные, чем существующие, можно только в процессе выведения новых сортов. Отсюда, хотя нашей целевой установкой и была разработка *методики* селекции яровых культур, мы хорошо знали и знаем, что, не дав нового сорта одной из наиболее трудных культур для юга—яровой пшеницы, сама методика будет непригодна. А то, что яровая пшеница является одной из труднейших культур для селекции в условиях юга СССР, доказывать долго не приходится. За это говорит хотя бы то, что в Одесском районе, несмотря на двадцатилетнюю (с лишним) селекционную работу по яровой пшенице, в практических хозяйствах пока не высеивается ни одного гектара яровой пшеницы.

Теперь мы уже с полным правом можем заявить, что новая методика селекции яровых культур в основном разработана, доказательством чего являются виденные вами вчера сорта яровой пшеницы.

Для того чтобы прочувствовать всю значимость этих сортов, вам необходимо вспомнить, что эти сорта выведены гибридным путём в баснословно короткий срок—два с половиной года. Сегодня они уже размножаются. Они уже испытываются не только на урожай, на головню пыльную и твёрдую, но через месяц они будут испытаны и на хлебопекарные свойства. Через две недели они будут вторично высеяны в поле для дальнейшего размножения. И, вдобавок ко всему этому, необходимо помнить, что ни одно гибридное поколение всех этих сортов, вместе взятых, *не занимало тепличной площади больше двух квадратных метров*. Сравнительно большую площадь этими сортами стали занимать только с момента размножения их. И само размножение нами поставлено также по-иному, не так, как до сих пор размножались сорта пшеницы. Вчера я вам демонстрировал участок нового сорта пшеницы, с которого на днях будет убран урожай в 25—30 кг, в то время как для посева этого участка ушло только 20 г зёрен. Коэффициент размножения мы себе задали и практически осуществили не сам-8 или 10, как это делается обычно, а сам-1 500.

До сих пор в работе громадного большинства селекционеров в предварительных сортоиспытаниях участвуют сотни новых сортов-конкурентов с тем, чтобы отобрать среди них один лучший. К сожалению, часто оказывается, что среди многих сортов в конечном результате селекционер не находит ни одного сорта лучшего, чем стандартный, районный. Мы же взяли не сотню новых конкурентов, а всего четыре. На основе своей (оспариваемой многими представителями генетики) теории мы знаем, что все нами отброшенные, не доведённые не только до сортоиспытания, а даже до константного вида, кусты в различных гибридных поколениях не представляли никакого интереса для целей выведения сорта. Такой браковки гетерозиготных растений селекционеры, исходя из учения генетики мorganовской школы, не могли производить. Они не могли отличить ценного гибридного растения от ненужного для целей выведения сорта, поэтому загромождали себя сотнями, а то и тысячами сортов-конкурентов.

Из взятых нами в сортоиспытание четырёх сортов один, а именно—идущий под № 1160, на наш взгляд, негоден как сорт. Это нам было ясно ещё тогда, когда этот сорт на гибридной делянке был в виде одного колоса. Не забраковали же мы его лишь потому, что этот сорт поправился Л. П. Максимчуку, с мнением которого я всегда считался, но довольно часто в селекционной работе поступал в противовес его мнению. Посмотрим, окажется ли пшеница № 1160 районным сортом. Я буду очень рад проиграть пари тов. Максимчуку, если эта пшеница окажется хорошим сортом. Для хорошего сорта можно и нужно поступиться теорией, если хочешь, чтобы сама теория была также хороша.

Основными достижениями наших работ по выведению новых сортов я считаю не только новые сорта яровой пшеницы, но и дальнейшее развитие теории выведения сорта. Наш, довольно работоспособный, коллектив теперь уже может, не только заранее выбирать родительские пары для скрещивания с целью получения константных форм с определёнными, заранее заданными длиной вегетационного периода и другими признаками и свойствами. Самое главное—мы уже можем контролировать свою селекционную работу на любом этапе. По любому гибриднему поколению мы уже можем судить, будет ли сорт из данного гибридного материала

или не будет. До сих пор генетика, как наука, такого руководства для селекции не давала.

Некоторые из основных положений нашей теории, которыми мы руководимся в селекционной работе, я постараюсь здесь вам изложить, хотя это и не является непосредственной темой моего доклада.

1. Для нас теперь более чем подтверждённым и практически оправданным является выдвинутое нами положение, гласящее, что F_1 , полученное от скрещивания любой пары родителей, в основном не может быть более позднеспелым по цветению, чем ранний из родителей; более же ранним, по сравнению с обоими родителями, F_1 может быть. Если произведён до скрещивания стадийный анализ родителей, то можно заранее предвидеть и то, насколько F_1 будет более раннеспелым по цветению, по сравнению с ранним родителем.

2. Теперь мы уже говорим, что F_1 к моменту колошения или цветения (если это не колосковые растения) не может быть менее мощным в сравнении с более мощным из родителей, более же мощным F_1 в сравнении с мощным родителем может быть.

Эти наши положения и два года назад и даже вчера, при осмотре объектов (новых сортов), являющихся неопровержимым аргументом в подтверждение высказанных два года назад предположений, всё же вызывали сомнения и возражения. Правда, мне кажется, что товарищи, возражающие против приведённых выше положений, забывают, что то, что они вчера видели, это не обычные факты, полученные случайно в эксперименте при проведении того или иного скрещивания растений, после чего эти факты «объясняются», исходя из «непогрешимого» менделизма и морганистического учения. Виденные вами факты пока что не требуют иного объяснения, кроме только что высказанных мною положений, равно как и целого ряда других, изложенных в наших работах, уже хотя бы потому, что сами-то все эти факты получены не случайно, а по заданию, пользуясь оспариваемыми вами теоретическими положениями.

Ведь не так давно стадийный анализ выбираемых для скрещивания родительских пар также вызывал сомнения у многих теоретиков генетики и селекции. Теперь этих сомнений никто из здесь сидящих не высказывает. Больше того, мне приходится самому заострять ваше внимание на том, что стадийный анализ родителей, идущих в скрещивание, теперь уже необходим не для всех культур в том или ином районе. Селекционно-генетическая наука нами продвинута вперёд, и стадийный анализ родительских пар в некоторых случаях будет вреден в том смысле, что зря будут потеряны селекционером один-два года его ценнейшего времени.

Теперь мы уже говорим, что во многих случаях можно обходиться и без стадийного анализа родительских форм. Часто бывает невыгодно терять один-два года на стадийный анализ родительских форм не только для практики нашего социалистического сельского хозяйства, но невыгодно и для самого селекционера.

Ведь что значит для селекционера потерять два года? Сколько может в среднем работать селекционер? До 30 лет он обычно заканчивает институт, после окончания ему разрешается потратить некоторое время на практическое овладение делом (предметом). Таким образом, селекционер достигает 35 лет. Ну, а до скольких лет мы можем работать? До 50—60, а в лучшем случае отдельные счастливицы доживают до 80—90 лет. В среднем (конечно, далеко не точно) можно считать до 50 лет. Другими словами, можно считать, что для настоящей работы селекционеру остаётся 15 веге-

тационных периодов. Селекционер может высеивать в поле 15 раз. Ну, а если для выведения сорта требовалось раньше (а в 99 из 100 случаев селекционерам и сегодня требуется) 10—15 лет, то и получается, что большинство селекционеров, пробыв всю свою жизнь селекционерами, до смерти не могут увидеть выведенного ими сорта на настоящих практических полях. Мы теперь уже можем выводить сорт в два с половиной года. Поэтому терять один-два года на стадийный анализ в тех случаях, когда мы без него можем уже обойтись, мы не имеем ни юридического, ни морального права. Не нужно только, товарищи, моё заявление понимать так, что стадийный анализ родительских форм, которым многие из вас ещё не овладели, теперь уже не нужен вообще. Для многих случаев селекции он является необходимым.

Мы должны работать новейшими методами, теми методами, которые дадут наиболее быстрый, наиболее действенный эффект. Во всяком своём практическом шаге мы всегда обязаны преломлять и использовать самые новейшие теоретические достижения нашей агронауки.

Судя по вчерашней беседе во время экскурсии по полям, мне могут сказать: как же не применять стадийного анализа при выборе родительских пар, хотя бы и для некоторых растений (культур), когда у нас вызывает сомнение—возможно ли судить по первому гибриднему поколению о пригодности данной комбинации для выведения сорта? Можно ли судить по отдельным кустам второго, третьего и т. д. поколений, что из этих кустов невозможно вывести сорт? И при этом возражающие товарищи заявляют, что они целиком принимают теорию стадийного развития, но не согласны лишь с предлагаемыми принципами браковки.

Другими словами, выбор родительских пар для скрещивания на основе стадийного анализа уже большинством генетиков теперь признаётся. Тем более, что, на взгляд многих генетиков, тут принципиально ничего нового нет. Всё это легко укладывается в менделевско-моргановскую символику. Гены короткой стадии яровизации одного из родителей комбинируются с генами короткой световой стадии другого родителя—в результате из двух поздних родителей получается раннеспелое потомство. С позиций морганизма это оказалось вполне «объяснимым»—только потому многими генетиками это теперь и признаётся. Но необходимо напомнить, что с позиций морганизма можно любой факт, случившийся в результате скрещивания, «объяснить». С позиций морганизма объяснить можно всё—только нельзя ничего уверенно *предвидеть*, нельзя, например, предвидеть, что получится от скрещивания новой пары родителей, не бывших ещё в скрещивании. Уже один факт, что при стадийном анализе родительских форм растений, ещё не бывших в скрещивании, наперёд известно, какое будет потомство после скрещивания, говорит за то, что объяснять это дело необходимо не с позиций морганизма, а с позиций теории развития растений, нами разрабатываемой. Корни же разрабатываемых нами положений берут своё начало и свою теоретическую пищу из дарвинизма, из работ И. В. Мичурина.

Предлагаемая нами оценка наследственной основы гетерозиготного растения, оценка возможности получения необходимых нам выщепенцев (константных) в дальнейших поколениях есть не что иное, как дальнейшее логическое развитие признаваемого вами стадийного анализа родительских форм. Теоретически не признавать, что выщепенцы не могут быть более раннеспелы, нежели исходные гетерозиготные формы, это значит не признавать возможности предвидения длины вегетационного периода

первого гибридного поколения, полученного от скрещивания форм, предварительно прошедших стадийный анализ. Признавая же стадийный анализ, теоретически необходимо признать и логическое развитие основ этого стадийного анализа—закономерность выщепления по вегетационному периоду и по мощности растения.

Мне кажется, что наиболее веским доказательством за выдвигаемое нами положение являются всё-таки виденные вами вчера как новые сорта, выведенные новым путём, так и многие гибридные деланки и проверочные опыты, поставленные с этой целью. Всё это вы, товарищи, можете более подробно прочесть в наших недавно изданных работах.

Но боюсь, что не все могут быстро и правильно понять то, что там написано, по крайней мере судя по некоторым репликам со стороны некоторых товарищей во время экскурсии по полям.

Мне кажется, что вся острота вопроса заключается вовсе не в том, чтобы доказывать, что Лысенко прав или неправ, а в том, чтобы найти пути, указывающие нам наилучшую, наикратчайшую дорогу для достижения намеченной селекционером цели, а именно—выведение лучших сортов в кратчайший срок. Всякое выдвигаемое теоретическое положение, которое будет помогать практике, будет и наиболее полезным и, конечно, наиболее верным в сравнении с другим теоретическим положением, не дающим ни в настоящее время, ни в ближайшем будущем указаний непосредственных или опосредствованных к практическому действию в нашем социалистическом сельском хозяйстве.

То, что мы предлагаем, и не только предлагаем, а уже используем, делает всю селекционную работу иной, делает её более быстрой, более активной и, я бы сказал, более осмысленной.

Если исходить из этого, тогда мне непонятны многие возражения, которые, мне кажется, приводятся с единственной целью—только возражать. Разбирать отдельные факты, приводимые возражающими товарищами, не всегда является возможным. Я советовал бы многим из возражающих против выставленных нами положений, хотя бы и в вопросе длины вегетационного периода гетерозиготных растений, не только подыскивать факты (их всегда нужно подыскивать, и лично я всегда этим занимаюсь), а попробовать на основе изложенных нами положений начать действовать—выводить новый сорт. И это будет действенная и притом решающая проверка, которая, я уверен, поможет убедиться сомневающимся в нашей правоте.

Мне кажется, что если выдвинутые, уточняемые и развиваемые нами положения окажутся неправильными в своей основе, то об этом должен жалеть не только я со своим коллективом, но и все те, кто возражает против этих положений; ведь этим самым мы лишились бы действенного способа выведения новых сортов.

Я, конечно, ни на одну секунду не сомневаюсь в том, что правильность закономерности явления, чтобы эти закономерности были теми или иными, не зависит от нашего желания. Не мне вам доказывать, что закономерности того или иного явления в природе идут вне нашего желания. Но мы можем эти закономерности в той или иной степени постигать и на этой основе по-своему управлять ими.

Во всяком случае, заканчивая вступление к своему докладу, темой которого будут не вопросы выведения сортов, а вопросы семеноводства, вопросы поддержания на соответствующем уровне выщепленных селекционерами сортов, могу только сказать, что лучше нам желать одного—чтобы

выдвигаемые нами положения оказались в действительности всё-таки правильными и чтобы в нашем теоретическом и принципиальном споре проиграл не я со своими сотрудниками, а те из генетиков, которые нам возражают. Им для себя же выгоднее проиграть, так как, если мы окажемся правы, это будет большим практическим достижением нашей советской селекции, другими словами—нашего социалистического сельского хозяйства, достижения которого неразрывно связаны с культурным и материальным улучшением условий всех трудящихся.

Венцом селекции растений являются семена на колхозных и совхозных полях. Некоторые теоретические основы этого важнейшего дела мне и хотелось бы на данном авторитетном собрании обсудить.

* * *

Прошло уже больше года после заявления товарища Сталина на XVII съезде партии о том, что семенное дело по зерну и хлопку запутано. Изменилось ли положение на этом участке сейчас? Очень мало. Семеноводство попрежнему—один из самых отсталых участков социалистического сельского хозяйства. И виновата в этом в значительной мере сельскохозяйственная наука. Генетика и селекция во многих случаях стоят в стороне от практики семеноводства.

Под конечным результатом селекции надо понимать получение семян, а под семенами—тот посевной материал, который даёт и качественно и количественно наилучший урожай в данном, обслуживаемом селекцией, районе. Правы практики, когда говорят: «Для нас, практиков, главное не в селекционных делениях семян на категории: первая, вторая, третья и т. д. нас прежде всего интересуют высокоурожайные и хорошего качества семена. Вот что нам требуется».

Есть различные категории семян—первая, вторая, третья и т. д. Семена поступают для размножения в семенные колхозы, откуда они уже идут в колхозы и совхозы для хозяйственных посевов. Как будто бы всё обстоит хорошо и гладко. Первая категория—наилучшая, и ценится она в два раза дороже, чем вторая категория, вторая дороже, чем третья, и т. д.

Разрыв в ценах между категориями семян достаточно велик. Следовательно, чем дороже семена, тем они должны быть лучше, иначе почему же платят повышенную цену за первую категорию семян? Какие же семена семеноводческая наука считает первой категорией, второй и т. д.? Оказывается, что если, например, на 200 семян красноколосой пшеницы попадёт одно семечко белоколосой, хотя оно по внешнему виду не отличается от семечка красноколосой пшеницы, отличается только по окраске чешуи, в которой оно заключено, то это уже считается полпроцентом засорённости. На 200 зёрнышек одно зёрнышко уже идёт за полпроцента примеси. Да и примесь-то какая—замаскированная. Если апробатор обнаружит на 100 колосьев 2 колоса, хоть чуть-чуть отличающихся от остальных, то уже чистосортность зерна 98%, и тогда апробатор бракует семена и запрещает пускать их по первой категории, причём апробатору безразлично, злостная ли это примесь или нет. К этому только и сводится апробация.

Итак, два процента незлостной примеси в данном сорте пшеницы, причём сколько-нибудь значительно не отражающейся на качестве зерна, сразу снижает цену на семенной материал в два раза.

В чём же здесь дело? Резкое снижение цены в случае небольшой незлостной примеси было бы совершенно понятно, если бы наличие этой

незлостной примеси имело своим следствием резкое ухудшение качества зерна и понижение урожайности.

Между тем простой расчёт показывает, что сколько-нибудь серьёзного понижения урожая и ухудшения качества небольшая незлостная примесь дать не может. К примеру, пшеница имела двух-трёхпроцентную примесь, причём примесь такую, которую может отличить только апробатор, а обыкновенный агроном этого заметить не может. Такую пшеницу относят в третью категорию. Между тем урожай в этом случае сколько-нибудь существенно не будет снижен. Возьмём даже примесь пятипроцентную. Предположим даже, что эта примесь, будучи высеяна в чистом виде, даст, по сравнению с основным сортом, урожай на 5 ц с 1 га ниже, даже в таком невероятном случае эти 5% примеси снизят урожай на 25 кг с гектара. Так ведь ещё никто в мире не высчитывал разницы в урожае на 25 кг с гектара!

Чистосортность семян, безусловно, нужна, и борьба за стопроцентную чистоту семян самоопылителей совершенно необходима. Но что понимать под чистосортностью? Всегда ли будет сорт чистым, если в красноколосой пшенице не будет ни одного колоса белоколосой? Всегда ли будет уже достигнута чистосортность Украинки, если во всей партии этих семян не будет ни одного зерна ржи?

Ясно одно, что денежный разрыв в стоимости семян различных категорий далеко не полностью может быть объяснён только внешней чистосортностью.

Разрыв цен на различные категории семян особенно велик у перекрёстноопыляющихся растений. До революции сахарозаводчики ежегодно платили за пуд семян маточной свёклы 300—400 рублей, в то время как обычные семена сахарной свёклы—заводские—стоили полтора-два рубля. Стоимость пуда семян свёклы в 300—400 рублей никому в голову не придёт объяснить только внешней чистосортностью этих семян. В большинстве случаев заводские семена свёклы не имеют примеси ни одного семечка ни кормовой свёклы, ни столовой свёклы. И в то же время их стоимость в сотни раз ниже стоимости маточной свёклы.

В стоимости различных категорий семян самоопыляющихся растений, хотя бы хлебных злаков, в дореволюционное время был также большой разрыв. Стоит просмотреть каталоги семенных фирм, чтобы увидеть, что овёс или озимая пшеница, отпускаемая семенным хозяйством, расценивалась до 10 рублей за пуд, в то время как обычные (конечно, чистые, не засорённые примесями семена этого же сорта) продавались на рынке от 80 копеек до 1 рубля за пуд.

Несмотря на видимость дороговизны семян высшей категории, всё же помещичье-кулацким хозяйствам до революции выгодно было покупать эти семена у семенных фирм и засеивать свои поля. Крестьянские же хозяйства—средняцкие и бедняцкие—не покупали семян высшей категории по простой причине—не имели материальной возможности.

Периодическая смена семян низшей категории на высшую практически выгодна, ибо повышает урожай, и с этой точки зрения в нашем плановом социалистическом сельском хозяйстве вопрос борьбы за семена высшего качества является первейшей задачей. Но в этом большом деле без науки, без правильной теоретической базы нельзя достичь в кратчайший срок тех результатов, которых требуют партия и правительство.

Обеспечивает ли всё это семеноводческая наука, на основе которой до сих пор ведётся оценка семян только в зависимости от того, имеется

ли полпроцента или три процента примеси? Такая оценка семян по одной только внешней чистоте или загрязнённости далеко и далеко не достаточна.

Возьмём, в частности, Винницкую область, где многие районы на 100% высевают Украинку, и никакой иной сорт озимой пшеницы не имеет места. Украинка—самоопылитель. Значит, там семян Украинки можно не сменять! А вместе с тем Винницкая область ведь потребовала их смены.

Говорят, что это излишняя роскошь. Нет, это не роскошь, а совершенно необходимос и неизбежное дело. В таких культурных и богатых хозяйствах, равных которым нет нигде в мире, как наши совхозы и колхозы, неразумно экономить на семенах—это не по-хозяйски.

Можно привести для иллюстрации пример с семенами огородных растений. Возьмём сорт капусты № 1. Семена этой капусты капиталистическими фирмами нередко продаются по цене в тысячу рублей за килограмм и килограмм таких же по виду семян—два рубля. И тот и другой—сорт № 1, без примесей других сортов. Ни один человек, знающий капусту № 1, ни по семенам, ни по молодым растениям не сможет различить этих двух вариантов капусты № 1. Но на рынке, как правило, оставалась непроданной двухрублёвая, и в первую очередь раскупалась тысячерублёвая. Почему? Потому, что ни одно хозяйство, занимающееся промышленной выгонкой капусты, никогда на семена не жалело копеек. Нам могут сказать, что здесь речь идёт о тысяче рублей за килограмм, а не о копейках. Но ведь на гектар надо не килограмм, а 50 г семян. Значит, на площадь в 1 га требуется затратить не тысячу рублей, а 50 рублей. Гектар даёт примерно 30 тыс. кочанов. Значит, на каждый кочан, выращенный из дорогих семян, выходит дополнительный расход примерно 0,15 копейки. Но этот же кочан даёт обязательно следующие преимущества: раньше на 10 дней созреет, будет гораздо плотнее и т. д. Поэтому недаром говорят—зачем зря тратить деньги на дешёвые семена? Вот почему, с одной стороны, наши хозяйства на семенах не должны экономить, а, с другой стороны, семеноводческая наука должна обеспечить возможность получения наиболее ценных (наиболее урожайных) семян. Между тем семеноводческая наука заботится в основном только о том, чтобы, например, в семенах пшеницы Украинки не было примеси других сортов.

Остаётся непонятным, почему же Украинку в районе, где нет другого сорта, всё же нужно сменять? Примеси ведь нет, а в то же время нет сомнения, что периодическая смена семян и в данном случае необходима. Для чего это делается?

Подойдём к разбору этого вопроса несколько издалека.

Начнём с вопроса о «чистой линии». Как будто бы мы, советские учёные, должны помнить такую элементарную вещь, что всё течёт и изменяется, в том числе и чистая линия. Но ведь факт, что изменчивость чистой линии многими из специалистов признаётся только в «историческом аспекте», исходя из чего они делают следующий вывод: чистая линия хотя и не совсем чистая, но на наш век, на нашу жизнь и на жизнь наших детей всё-таки чистая линия остаётся почти неизменной. По крайней мере практически, на глаз.

Йогансен два года измерял длину зёрнышек фасоли, стремясь доказать, что чистая линия на протяжении 20—30—40 и т. д. лет остаётся неизменной. Правда, некоторые поправки вносит здесь Де-Фриз своим открытием мутаций. Но мы же не строгие апробаторы, и если чистая линия на 0,1% изменится, то ведь это к изменению урожайности не приводит.

Однако нам кажется, что вопрос изменчивости так называемой «чистой линии» несравненно ближе касается селекционеров и семеноводов, чем они это до сих пор себе представляли.

Мы твёрдо установили, что чистая линия изменяется и что изменение происходит несравненно быстрее, чем себе представляли селекционеры и семеноводы. Это было установлено ещё нашим великим Мичуриным. Но огромное большинство наших учёных мало думает над работами Мичурина, и поэтому они до сих пор уверены, что чистая линия практически неизменна.

Бесспорный факт, что большинство представителей нашей науки не признавало и не признаёт того, что чистая линия может быстро изменяться.

Оставим в стороне вопрос о мутациях. Большого влияния на изменимость чистой линии они не могут иметь. Перейдём к более веским фактам и аргументам.

Какой сорт из самоопылителей любой культуры на любой точке земного шара, высеваемый семенами, держится в практике 40—50 и больше лет?

Я не знаю ни одного сорта ни у одной культуры самоопылителя, который продержался бы 30—50 лет в практике на миллионах га (в коллекции, конечно, он может сколько угодно продержаться).

Я спрашивал у ряда специалистов—есть ли такой сорт, и все говорят, что не знают или приводят примеры существования такого сорта на практически незначительной площади. А раз это так, то у меня возникло сомнение относительно существования многих таких сортов в природе вообще.

Совсем иначе обстоит дело с сортами перекрёстников. Возьмём, например, рожь. Ведь факт, что есть сорта ржи, которые высевали наши прадеды, и эти сорта остались ещё и сейчас во многих колхозах. Ведь это бесспорный факт, что сорта перекрёстников держатся неизмеримо дольше, чем сорта самоопылителей. Почему семена самоопылителей не держатся долго в районах и практика требует их смевы?

Почему старые сорта рожь хуже новых, почему вновь пришедшие сорта так часто побивают старые?

Ведь тут и только тут кроется причина того, что наши хозяйства требуют периодической смены семян. Мы уже выяснили, как нужно подходить к объяснению этого дела. Причина кроется в том, что чистая линия быстро изменяется, быстрее, чем представляла себе до сих пор наука.

Вот один из примеров, подтверждающих нашу мысль.

В прошлом году мы высеяли на делянках яровую пшеницу Лютеценс 062. Тогда ещё мы обратили внимание на наличие больших крайностей. В целом сорт дружно колосился. Но были определённые растения, которые резко отличались от других по времени колошения. Отбрав 34 колоса из этого сорта, мы их в 1935 г. высеяли одновременно отдельными семьями. И тут наблюдались такие явления. Исходный куст колосился 8 июня в 1934 г., а в нынешнем году его семья—12 июня. Другой исходный куст в 1934 г. колосился 14 июня, а в нынешнем году его семья—19 июня. При одновременном посеве получилась разница в 7 дней. Таким образом, различие в длине вегетационного периода между исходными кустами повторилось и у их потомства.

Разве не ясно после этого, что если мы соберём семена этих крайних семей, размножим их до килограмма и высеём, то у нас будут разные сорта? А попробуйте найти у них морфологические различия! Всходы Лютеценс

062 как были 20 лет назад опушёнными, так и впредь ещё десятки лет они будут опушёнными. Как сорт был безостым, так и останется безостым. Но что из того, что внешность не изменилась, если изменились более важные признаки? Предположим, что в общей массе колошение запоздает на 5 дней. А что такое запоздать на 5 дней? Это же разница в центнерах урожая на гектар. Причём это изменение только по длине вегетационного периода. А может быть по сосущей силе корней и по ряду других свойств пшеница тоже дала изменения? Чем объяснить такое быстрое изменение 062 линии? Мутационной изменчивостью? Это было бы очень поверхностным и несерьёзным объяснением. Так часто мутации не бывают.

Нам легче будет разобраться в причинах этого явления, если мы обратимся к практике работы наших селекционных учреждений. Как, вообще говоря, подходят к выведению нового сорта?

Берут две формы пшеницы. Одна из них, положим, происходит из Азербайджана, а другая—из Одесской области. Эти две формы скрещивают. Одна из них полуозимая, остистая, неопушённая, другая—яровая, безостая, опушённая. Каков будет гибрид? Он будет опушённый, безостый, яровой.

В F_2 получается разнообразие: будут пшеницы остистые, опушённые, безостые, неопушённые и т. д.

Известно, что в F_2 можно производить отбор. Но, отобрав кусты, нельзя быть уверенным, что их потомство будет константной формой.

На каком основании селекционеры убеждаются, что данная форма константная? На том основании, что потомство отдельного куста похоже на исходный куст. Похоже, но как? Морфологически. Исходный куст был безостым, опушённым, белоколосым, низкорослым, и потомство тоже безостое, опушённое, низкорослое, белоколосое и т. д.

В селекционных учреждениях имеются бланки, в этих бланках 24 графы. Если потомство получит отметки по 24 графам этого бланка такие же, какие были у исходного куста, то селекционер убеждается, что это константная форма, особенно, если в бланках те же отметки сделаны в течение пяти лет.

Никто не будет спорить, что если пшеница выщенилась остистая, то посевы до 100 лет вперёд в громадном большинстве случаев, за небольшими исключениями, дадут пшеницу остистую. Если она была голая, неопушённая в течение 5 лет, то подряд 100 лет она будет неопушённой. Если она белоколосая, то всё потомство будет белоколосым. По таким признакам, гомозиготность которых установлена, пшеница в громадном большинстве случаев будет действительно константной.

А вот по сосущей силе корней в бланке есть графа? А по стадии яровизации есть? А по световой стадии есть? Нет. Нет и не может быть отметок в бланках по неисчислимому количеству других свойств и признаков растений.

Когда пойдёт расщепление, так неужели наследственная основа будет расщепляться только по остистости и безостости, опушённости и неопушённости?

Для нас ясно, что живые организмы друг от друга отличаются не десятью, а целым рядом признаков, свойств и качеств. Расщепление идёт не только по тем признакам, которые заносятся в графы, а по всем действительно имеющимся у растений-родителей различиям. Ребёнок сколько угодно будет похож на отца или на мать, а всё-таки это не отец и не мать. Сколько угодно он похож на отца и глазами, и носом, и походкой, а

все-таки это не отец. И походка, и глаза, и нос у него будут *свои*, а не отцовские. Отличия в данном случае будут даже внешние, не говоря уже о внутренних.

Двух организмов, абсолютно похожих друг на друга в каком бы то ни было признаке, в мире нет. Конечно, все организмы в известной мере похожи друг на друга. Но абсолютно похожих организмов в мире нет, хотя бы это были брат и сестра, брат и брат, зерно из одного колоса и т. д.

Вопрос заключается в одном—насколько эти различия существенны для практики. При этом нельзя, исходя из того, что нет абсолютно похожих друг на друга двух капель воды, делать вывод, что вообще нет ничего одинакового в мире. Всё зависит от того, о какой мере общности идёт речь. Если подходить с меркой слишком общей, тогда всё живущее на земном шаре уже имеет общее хотя бы то, что организмы животного и растительного мира состоят из клеток. Поэтому нам важно выяснить и заострить внимание на том, что требует от нас практика, именно та практика, для которой работает наука. Практика же требует несравненно более тонких вещей, чем думают многие теоретики, в особенности из раздела генетической науки; практика совхозов и колхозов требует несравненно более тонких вещей, чем самые тончайшие методы работы современной генетики моргановской школы. Последние настолько грубы, что практика их не может принять.

В самом деле, чем занимаются генетики и цитологи (если генетику и цитологию взять вместе)? Они считают хромосомы, различными воздействиями изменяют хромосомы, ломают их на куски, переносят кусок хромосомы с одного конца на другой, прицепляют кусок одной хромосомы к другой и т. д. Нужна ли эта работа для решения основных практических задач сельского хозяйства? Нужна так же, как работа дровосека для токарной мастерской. Чтобы не быть голословным, чтобы аналогия ломки хромосом и ломки дров не показалась грубой, я приведу пример.

У Мичурина я видел две рябины: рябина обычная и рябина, выведенная Мичуриным. Рябина, выведенная Мичуриным, ничем, как будто, не отличается от обыкновенной рябины. Дерево как дерево, величина и форма листьев такие же. И на той и на другой висят плоды. Только на рябине, выведенной Мичуриным, плоды крупнее, чем на обыкновенной рябине.

Казалось бы, у рябины Мичурина и у обыкновенной рябины всё одинаковое—стебли и величина дерева, и форма листьев, только величина плода разная. Но когда возьмёшь в рот плоды рябины обыкновенной—кислятина. А мичуринскую рябину возьмёшь в рот—кушать можно.

Отличие громадное, практическое отличие. А генетически чем эти две рябины друг от друга отличаются? Ведь хромосомный аппарат, вся наследственная основа этих двух рябин может быть почти одинакова не только по форме, но и по существу. Всё различие плодов этих рябин заключается в 1—2% кислоты и 5% сахара. Это означает, что отличие одной рябины от другой может быть в одной из небольших, даже второстепенных сторон организма. Я уверен, что не только сейчас, но и через десять лет по хромосомному аппарату невозможно будет эти рябины отличить, ибо различия тут ничтожны.

Вот такие *малейшие* различия в наследственной основе, которые ничего общего не имеют с ломанием хромосом, прицеплением одной части к другой и т. п., очень важны для практики, для людей, которые обязаны создавать новые формы растительных организмов.

Методы же работы генетиков моргановской школы слишком грубы.

Создалось мнение, что, если потомство данного гибридного куста похоже на исходный материнский куст, это, следовательно, константная форма.

Но если бы оно было действительно похоже, тогда бы я сказал, что оно константное. А оно только потому похоже, что селекционер смотрит на 10—20 бросающихся в глаза признаков. Но ведь иной может заметить только 20—30 признаков, а другой тысячу заметит.

Бербанк в своей книге «Жатва жизни» пишет, например, как он вёл первоначальный отбор нужных ему форм. Он быстро идёт по полю, на котором растут миллионы растений. Для многих специалистов эти растения одинаковые, растение от растения не отличишь, а для Бербанка они все разные. Причём Бербанк к этим растениям присматривается очень недолго и вместе с тем отчётливо видит, что они меж собой разнятся и представляют собой не то, что ему нужно. Вдруг он замечает то растение, которое ему нужно, бросает тряпочку на это растение, а рабочий, который следует за ним, останавливается около этого растения и начинает над ним работать, а Бербанк быстро двигается вперёд в поисках нового растения.

Для постороннего человека все растения кажутся одинаковыми, друг на друга похожими, хотя все они на самом деле различны. Таким образом, по тому, что бросается в глаза, нельзя судить, одинаковы или неодинаковы растения.

Селекционеры привыкли по 17, самое большое по 24 признакам у пшеницы судить о том, константная эта форма или нет.

Предположим, например, что F_3 признали константной формой (хотя она, как мы установили, далеко ещё не константна). Размножили сорт, пустили в сортоиспытание, в Госсортсеть. Совхозы и колхозы начинают сеять. Селекционеры на этом своё дело кончают. Сорт перешёл в практическое использование, и дальнейшая работа с этим сортом передаётся в руки семеноводов.

Семеноводы следят за сортом, становятся руководителями сорта. Но следят не за «душой», а только за «телом» сорта, чтобы оно было чистенькое, чтобы не было в красноколосой полипроцента белоколосой, а в белоколосой пшенице не оказалось красноколосой. *Какова «душа», каков генотип, какова наследственная основа—семеноводы этим не интересуются. Это в их обязанность как бы не входило.*

Считается громадным преступлением со стороны семеновода, если за сортом пшеницы, выпущенным селекционером в практику, семеновод не досмотрел, и в нём оказалось 4—5% загрязнения рожью или ячменём. Это действительно громадное преступление, которое увидит не только апробатор, но заметит и обычный глаз человека. Но до сих пор внимание было обращено *исключительно* только на эту сторону, а этого одного далеко не достаточно.

Мы не против чистоты сорта. Напротив, совершенно недопустимо, чтобы пшеница загрязнялась рожью, красноколоска белоколоской и т. д. Что это за агроном, который допустил загрязнение белоколосой пшеницы красноколосой, допустил её смешение? Да ведь такого агронома нужно убрать, и не только агронома, но даже бригадира. *Само собой разумеется, что семена должны быть чисты на 100%.* Надо только подчеркнуть, что не это *главное* для агронома-семеновода.

Семеновод обязан следить за чистотой не только «тела», не только за примесью красных или белых колосьев, а и за чистотой наследственной основы. А вот на чистоту наследственной основы семеноводы не обращали никакого внимания.

Гибридный сорт, который назван селекционером константным и действительно в ряде поколений не меняет своей рубашки, фактически всё время будет расщепляться. Это расщепление никогда не может закончиться, оно будет идти бесконечно. По мере размножения сорт будет расщепляться. Другое дело—темп расщепления. Чем старше будет поколение, тем кусты будут всё гомозиготнее, но до полной гомозиготности пшеница никогда не дойдёт. Это, по-моему, бесспорно.

Но нам могут сказать, какое нам дело до того, что форма никогда не дойдёт до полной гомозиготности? Ведь практически-то она гомозиготная?

На деле, практически, она гомозиготная лишь по тем признакам, по которым её выделил селекционер, а по тем признакам, по которым её селекционер не выделял, она может оказаться не гомозиготной, а гетерозиготной.

Может быть, это не имеет практического значения? Пускай сорт расщепляется сколько ему угодно во всех дальнейших поколениях, всё равно рубашка держится. По графам бланка сорт остаётся таким же, как и был. А по другим показателям, невидимым для глаза, по невидимым даже для апробатора признакам, пусть расщепляется. Такой сорт апробаторы не будут браковать.

Но существенно ли это для практики? Вот тут-то мы подходим к сути дела.

Сколько лет живёт сорт самоопылителя в обычной практике? Живёт ли 40—50 лет? Мы уже установили, что мало известно примеров, чтобы сорт самоопылителя, занимая значительную площадь в практике, прожил больше 50 лет. Поэтому мы высказали мнение, что такой сорт в практике—редкое явление. Приведём теперь объяснение этого.

По нашему мнению, большинство сортов-самоопылителей в практике долго не живёт только потому, что сорта расщепляются. И сорт, отобранный селекционером из гибридного материала в 4—5-м и 6-м поколении, размноженный, испытанный и оказавшийся на 30—40% урожайнее, чем остальные сорта в данном районе, через 10—15 лет оставляет только те признаки, которые нужны апробатору для заполнения бланков, а всю свою наследственную основу он сильно изменил путём расщепления.

Но практика не интересуется вопросом, меняется ли сорт или нет. Практик говорит семеноводу: «дай нам такие семена, которые повысили бы урожай, а если не можешь повысить урожай, то сделай так, чтобы данный сорт не ухудшился, и ни в коем случае не давай таких семян, которые понижают урожай».

Практика не интересуется, расщепился сорт или нет. Практик знает одно неотложное требование—замену худших семян лучшими. А что семеновод даёт колхозам и совхозам? Семена пшеницы, очищенные от ржи и ячменя, краснозёрную пшеницу, очищенную от белозёрной, остистую от безостой. А то, что наследственная основа за эти годы изменилась,—этого семеновод и знать не знал. *Наблюдение за наследственной основой семян данного сорта, который необходимо поддерживать в практическом хозяйстве,—эта самая главная задача семеноводов упускалась из виду семеноводческими организациями.*

Однако, может быть, сорт в практике всегда изменяется в лучшую сторону? Есть же ведь на свете естественный отбор. Всех выпещившихся уродов, маленьких, хрупких и т. д. естественный отбор устраняет. Ведь естественный отбор является не только ситом, на котором отсеиваются

нежизнеспособные организмы. *Естественный отбор в то же время является и создателем, творцом.* Он и создаёт и отсеивает. Не буду останавливаться на объяснении того, почему мы присоединяемся к той группе биологов, которая именно так расценивает дарвиновский естественный отбор.

Ведь очевидно, что сорт, попав, например, в Одесский район, переделается иначе, чем этот же самый сорт, попавший в Саратовский район, и т. п. Это всё, конечно, так. Один и тот же сорт, попав в Одесский и Саратовский районы, через несколько лет будет там и здесь разным. Однако ведь природа не задавалась целью работать на нас. Сорт изменится не всегда в лучшую сторону, не всегда на пользу нам—это тоже ясно.

Кто это обязал природу в таких сложных вопросах, как создание новых форм, работать так, чтобы это нравилось данному конкретному обществу? Поэтому-то Иван Владимирович Мичурин бросил лозунг: «Не ждать милостей от природы; взять их от неё—наша задача». А мы оставляем сорта на произвол судьбы. Семеноводы, люди, которые должны быть хранителями наследственной основы сорта, сами того не зная, обедняют её. Иначе чем же объяснить, что 50—70 лет назад в причерноморской степи были широко распространены такие ценные экспортные пшеницы, как ульки, гирки, гарновки, потом из этих пшениц селекционеры индивидуальным отбором вывели ещё лучшие линейные сорта (например, одесская селекция—Гирка 0274, 0180, Мелянопус 0122), а теперь в черноморской степи днём с огнём не найдёшь ни одного гектара яровой пшеницы этих сортов. И не сеют её не потому, что не хотят, а потому, что пшеница стала «родиться» хуже, чем ячмень. Объясняется это прежде всего тем, что сельскохозяйственная наука не сумела стать на должную высоту в вопросах семеноводства. Наша сельскохозяйственная наука не сумела дать указаний практике, как же вести дело, чтобы не только не ухудшать выпущенные селекционерами сорта, но, наоборот, пытаться их улучшать. А надеяться на то, что всё в природе течёт, всё изменяется самотёком в нашу пользу,—не приходится. Нам надо самим направлять это движение в нужное русло.

В громадном большинстве случаев расщепление полевых сельскохозяйственных культур ухудшает практическую ценность наследственной основы. Чтобы не быть голословным, затронем вопрос об инцухте. Вспомним инцухт ржи, подсолнечника, кукурузы.

Кукуруза—перекрёстник. Пока она остаётся перекрёстником, то это сорт как сорт. Все растения выравненные, сильные и урожайные. Если же принудительно яйцеклеткам куста кукурузы не дали соединиться с половыми клетками других кустов, а заставили оплодотвориться пылью того же самого куста, то уже у первого поколения самоопылённого перекрёстника будет сильное расщепление наследственной основы. Сразу же снизится урожай, уменьшится рост растения, ослабеет жизнеспособность. В результате такой операции мы получаем полумёртвый организм. Если попробовать опылить его ещё раз в самом себе, то он станет хуже, и только редкие формы могут выжить до 10—11 опылений самих в себе, а остальные погибают. Такие организмы оказываются нежизненными, и генетики в этих случаях говорят: «летальные гены пришли в гомозиготное состояние».

Эта ссылка на «летали», на мой взгляд, ничего не объясняет. Суть дела заключается в ином. Чем в большей степени наследственная основа становится гомозиготной, тем меньше организм оказывается приспособ-

бленным к варьирующим условиям. Всякий организм нормально перекрёстноопыляющегося растения состоит из наследственной основы отца и матери. В этой наследственной основе заложены все возможности приспособления отца и все возможности приспособления матери. Так, если отцовская гамета несла в себе приспособленность к влажному году, а материнская гамета несла в себе приспособленность к засушливому году, то гетерозиготное растение получит и ту и другую приспособленность. Если весна будет засушливая или влажная, то гетерозиготное растение не умрёт, потому что у него есть соответствующие данные приспособления как к одному, так и к другому варианту условий.

Любое же инцухтирование перекрёстника ведёт всегда к биологическому обеднению наследственной основы, а тем самым к понижению биологической приспособленности. Стоит только перекрёстника инцухтировать, то-есть гомозиготизировать, как самые лучшие инцухтируемые растения часто не в состоянии конкурировать в полевых условиях в разные годы с самыми худшими неинцухтируемыми растениями.

В Одессе, в нашем институте, в посеве этого года рядом с инцухтированным подсолнечником стоит обычный сорт № 101. При этом последний по сравнению с инцухтированными посевами прямо кажется героем, между тем как сам-то № 101 имеет ограниченное распространение в практике.

Известен ли хоть один сорт в мире, в том числе и кукурузы, выведенный путём инцухта и высеваемый в практике на значительных площадях? Ведь работа с инцухтом ведётся уже давно: по кукурузе инцухт ведётся в Америке уже больше 20 лет.

Ни один сорт ни по одной культуре инцухтом не выведен. Тов. Плачек, селекционер Саратовской станции,—крупный селекционер подсолнечника, в короткий срок вывела сорт 169 путём обычного отбора из местной популяции лучших корзинок. Этот сорт вот уже много лет считается лучшим стандартом для многих районов СССР. Но тов. Плачек уже довольно давно перешла на инцухт, и по сей день у неё есть громадные достижения по инцухту, но этим способом, равно как и скрещиванием инцухт-линий, сорт в практику до сих пор не пущен. На инцухте сидят люди многие годы, десятки лет. Но, на мой взгляд, напрасно, ибо может ли быть польза для дела, если наследственная основа при инцухте разбазаривается?

Есть такие любители инцухта, которые говорят: «Мы не думаем методом инцухта вывести сорт, а думаем только очистить наследственную основу от негодных генов». Как будто бы есть гены годные и негодные «вообще», вне условий развития. В данном случае мы понимаем под условиями развития отдельных генов не только внешние условия, но и генную среду как единое целое. На самом деле есть плохие и хорошие генотипы лишь для данных условий (об этом довольно полно сказано в нашей, совместно с тов. Презентом написанной, книжке*).

Часто приводятся примеры из работ исследовательских станций Сахаротреста. Там масса изоляторов, стеклянных ящиков и т. д. Работа начата ещё с 1925 г., и всё-таки, несмотря на это, инцухтированная свёкла несравненно менее жизненна в сравнении с неинцухтированной и по урожайности в общем хуже, чем любая простая сахарная свёкла.

* Акад. Т. Д. Лысенко и проф. И. И. Презент. Селекция и теория стадийного развития растений. Москва, Сельхозгиз, 1935 г. [См. стр. 55 настоящего издания.—Ред.]

Теперь возвратимся несколько назад, к тому сорту гибридного происхождения полевой сельскохозяйственной культуры, который селекционером пущен в практику. Этот сорт, как я доказывал, при настоящем состоянии селекции и семеноводства постепенно (в большинстве случаев) теряет свои урожайные качества. И ухудшается этот сорт, например, яровой пшеницы, потому, что пшеница—самоопыляющееся растение и, следовательно, она естественно *инцуктурируется*, *гомозиготизируется*. Если даже допустить, что не всякая гомозиготизация обязательно приводит к хозяйственному ухудшению сорта (что вполне возможно), то всё равно гомозиготизация выпущенного селекционером сорта ведёт к быстрому изменению, то-есть к исчезновению старого «чистотинейного» и созданию нового сорта популяции.

Меня спросят, причём тут инцухт и самоопылитель? Дело в том, что инцухт—это *искусственное* самоопыление у перекрёстника, а у самоопылителя всё время происходит самый настоящий *естественный инцухт*.

Что перекрёстное опыление бывает полезно для самоопылителей—в этом чрезвычайно легко убедиться. Мне кажется, что нашими работами достаточно убедительно доказано, что F_1 (а это значит скрещённое от двух родителей, а не путём самоопыления) никогда не может быть более поздним по цветению в сравнении с более ранним из родителей. F_1 у самоопылителя, например у пшеницы, ячменя, овса и у любого другого растения, к моменту цветения никогда не может быть менее мощным, чем более мощный из родителей. И те возражения, которые против этого делаются, вытекают или из элементарной методической ошибки, когда сравнивают родителей и выщепенцев в различные годы произрастания, или же из неучёта специфики развития некоторых признаков.

Значит, у самоопылителей перекрёстное опыление, как правило, бывает не вредным, а, наоборот, полезным, то-есть повышает жизнённость организма. Перекрёстное опыление никогда не уменьшает возможности развития у данного организма, а самоопыление, как мы выяснили, никогда не оставляет те возможности, которые даже были. Наоборот, самоопыление всегда уменьшает эти возможности, потому что процесс расщепления не прекращается не только в четвёртом поколении (в котором селекционеры уже отбирают исходные формы), но он не прекращается и в 44 поколении. Вот этим я объясняю то обстоятельство, что сорта самоопылителей в практике долго не живут. Это не значит, что они вообще долго не могут жить. Жить-то они могут долго, но нуждаются в помощи семеноводов. Семеноводы же им не помогали, селекционеры, со своей стороны, этого дела также не знали, а генетики об этом и не думали.

Все мы до сих пор привыкли думать, что самоопылители легче поддерживают свою морфологию, нежели перекрёстники. И обосновывали это тем, что, если мы отберём куст самоопылителя и будем его размножать, всё его потомство из года в год по внешнему виду будет напоминать отобранный куст. Если мы отберём перекрёстник и будем его размножать, то в первый год размножения всё его потомство будет похоже на отобранный куст, а в следующем поколении будет давать большое разнообразие. Этим, наверное, объясняется распространённое среди селекционеров мнение, что с перекрёстником селекционная работа значительно труднее, чем с самоопылителем. Самоопылитель, где ни посеи, всё равно растения будут, во всяком случае генотипически, похожи на материнский куст, а у перекрёстника, как известно, два сорта нельзя засеивать рядом иначе они перекрестятся, и потомство будет отличаться от исходных форм.

Чем объясняется такое разнообразие перекрёстника на второй год посева после отбора исходного куста даже тогда, когда в посевах не было чужого сорта, чужого опыления?

Это объясняется тем, что перекрёстники в большей степени гетерозиготны, и изолированное потомство принудительно гомозиготизируется.

Всё сказанное давало основание селекционерам говорить, что работа с самоопылителями легче, чем с перекрёстниками. Но селекционная работа есть неотъемлемая часть семеноводческой работы. Следовательно, отсюда вытекало и другое положение, что работа семеноводов с перекрёстниками несравненно труднее, чем с самоопыляющимися растениями.

Это была азбучная истина для многих. Долгие годы и я придерживался такого же мнения. А теперь я пришёл к обратному выводу. Я утверждаю, что работа с перекрёстниками для семеноводов была несравненно легче, чем с самоопылителями. Практика семеноводства лучше умела удерживать на соответствующем уровне семена сортов перекрёстников полевых культур, нежели семена многих сортов самоопылителей.

В самом деле, разберёмся в следующих фактах. Перекрёстники, например рожь, без периодической смены семян десятки лет держатся в районе, причём сорт своих качеств в основном не ухудшает. Самоопыляющиеся же растения, например пшеница яровая или озимая, долго не могут продержаться в хозяйствах без смены семян. Мы даже для примера не могли легко найти сорта самоопылителя, который держался бы в практике дольше 50 лет. Следовательно, семена самоопылителя оказались труднее удержать в практике, чем семена перекрёстника.

Но если бы мы ограничились только этим примером, можно было бы прийти к заключению, что это просто случайность. Мне могут заявить, что сорта пшеницы в районе сходились со сцены только потому, что селекционеры давали всё новые и новые, лучшие сорта, которые по праву вытесняли старые сорта. Сорта же перекрёстников держатся долго только потому, что не было сортов, которые были бы более урожайными, которые победили бы старый сорт этой же самой, скажем, ржи.

По вопросу же о том, с чем легче работать селекционеру, с перекрёстниками или с самоопылителями, мне могут сделать следующее возражение. Вот, скажем, в районе имеются популяции пшеницы. Среди колосьев есть большие и малые колосья, красные и белые. Отобрали белые колосья, размножили их, посеяли, и всё потомство будет белоколосым, и именно таким, каким был исходный отобранный куст. И если это потомство заслуживает внимания по урожайности и по своему качеству, значит, его можно пускать на поля. А с таким перекрёстником, как, например, рожь, дело обстоит гораздо сложнее. Во втором поколении у него будет разнообразное потомство, и ни один куст не будет похож на отобранный исходный куст. Вот попробуйте-ка при этих условиях вывести сорт перекрёстника! И отсюда мои оппоненты сделают логический вывод: сорта перекрёстников в районах держатся потому, что не так легко вывести новый сорт и, следовательно, нечем вытеснить старые сорта.

Но, со своей стороны, мы имеем право задать такой вопрос: раз у перекрёстника получается разнообразное потомство и ни один куст не похож на исходный, то как же сорт держится десятилетиями, полустолетиями и колос на колос всё же похож? Если мы осмотрим 100 га посева ржи, то убедимся, что каждое растение на этом посеве похоже одно на другое. И больше того, из года в год растение одного года похоже на растение предыдущего года. Значит, сорт держится сам собой и может долго дер-

жаться в постоянном виде. А как только мы неумело приложим руку, как только выберем один или 10 колосьев с поля перекрёстноопыляющихся растений и потомство размножим, мы получаем друг на друга непохожие растения, и ни одного растения нет тут похожего на то, которое мы взяли за исходное.

Перекрёстник морфологически более постоянен, чем самоопылитель. В самом деле, давайте произведём скрещивание у самоопылителя и у перекрёстника. Гетерозиготное потомство будем ежегодно, уже не производя дальнейших искусственных скрещиваний и отбора, высевать в поле. Где будет через 5—10 поколений более выравненный морфологически посев—у самоопылителя или у перекрёстника? Каждый, знающий селекцию, скажет, что посевы перекрёстника в морфологическом отношении будут более выравнены. Почему? Предположим, что мы взяли для скрещивания у самоопылителя и у перекрёстноопылителя одного родителя красноколосого, безостого, опушённого, а другого белоколосого, неопушённого, остистого. Все растения F_1 у самоопылителя будут похожи, а у перекрёстника F_1 будет не совсем однообразное. Теперь разберём, что будет у этих растений через 10 лет. У самоопылителя будут: белые остистые колосья, красные остистые опушённые, красные остистые неопушённые и т. д., то-есть будут все комбинации, какие только можно себе представить из сочетания различий между родителями. Перекрёстник же весь будет красноколосым, все растения будут безостыми и все будут опушённые. Следовательно, кто себя лучше в чистоте держит?

До сих пор в сельскохозяйственной науке было мнение, что самоопылитель более постоянен по сравнению с перекрёстником, следовательно, и лучше держит себя в чистоте.

С этим можно согласиться только в том случае, когда с перекрёстником обращаются неумело; ограничивают тем или иным путём свободное перекрёстное опыление или загрязняют один сорт перекрёстника пылью другого сорта. В нормальных же условиях свободного опыления, при достаточном количестве растений перекрёстника, последний будет несравненно более выравнен.

Надо вспомнить, что расщепление при редукционном делении у самоопылителя идёт не только в отношении возможностей развития, приводящего к красному цвету, не только по остистости и безостости, но и по любому другому признаку.

Если гетерозиготная пшеница как самоопылитель (а гибридный сорт самоопылителя практически никогда гомозиготным не будет) расщепляется по остистости или безостости, то, следовательно, она расщепляется и по остальным свойствам, признакам и качествам. Перекрёстник же при свободном опылении может в основном держать выравненную рубашку из года в год, значит, он может также держать все свои другие свойства.

Я уверен, что если бы некоторые наши самоопылители, например пшеница, были перекрёстниками, то мы уже имели бы лучшие новые сорта, нежели те, которые у нас сейчас есть. Должен признаться, что я чуть не ударился в одну крайность. Я хотел в мировой коллекции найти такие номера пшеницы, которые цветут более открыто. Сорта пшеницы по характеру цветения сильно разнятся друг от друга. Один сорт цветёт закрыто, а другой менее закрыто. Я хотел взять такую пару, которая более или менее была бы похожа на перекрёстник, а потом из неё выводить сорт. И только недавно пришёл к выводу, что любой пшенице можно дать

преимущество перекрёстника, используя в то же время все преимущества пшеницы как самоопылителя. Колосковая и цветочная чешуя у пшеницы являются изолятором, не пропускающим чужой пыльцы. Необходимо во-время, до созревания пыльников, кастрировать цветки пшеницы, потом, в момент созревания рыльца, отодвинуть пинцетом чешуйку и положить туда пыльцу, собранную из многих колосьев того же сорта пшеницы, к которому относится опыляемое растение.

Этим путём мы даём возможность растению самоопылителя опыляться как перекрёстнику. Мы собираем пыльцу от 100—200 растений одного сорта (причём чем от большего количества, тем лучше), смениваем её, отодвигаем плёнку-чешуйку цветка пшеницы и наносим несколько тысяч пыльцевых зёрен на рыльце. А дальше рыльце пусть берёт какую хочет гамету. Прделав это, мы можем спокойно уйти с поля. Мы своё дело сделали. Мы предоставили возможность яйцеклетке выбрать того, кого она хочет. Тов. Президент довольно удачно назвал такое опыление «браком по любви». А самоопыление—это вынужденный брак, брак не по любви. Как бы ни хотела данная яйцеклетка «выйти замуж» за того «парня», который растёт от неё за три вершка, она этого сделать не может, потому что плёнка закрыта и не пускает чужой пыльцы.

У перекрёстников это действительно «брак по любви». Ведь в воздухе летают мириады пылинок, и все гаметы разные. А любая ли гамета с одинаковым результатом может удовлетворить данную яйцеклетку? Может быть, по Моргану, любая гамета, которая упала раньше, и удовлетворит данную яйцеклетку. А по Дарвину и Мичурину не так, далеко не так. Нет ни одного процесса, нет ни одной клетки, ни одной гаметы без требований к условиям. Биологические требования есть обратная сторона приспособления, как это сформулировал тов. Президент. А приспособление—это результат естественного отбора. Так что, по Дарвину и Мичурину, «брак по любви»—не дело случая, а дело приспособленности, дело выбора самого растения. Выбирается такая пыльца, которая более приспособлена в данных условиях к одной яйцеклетке, а другая оказывается более приспособленной, в данных же условиях, к другой яйцеклетке. Насколько разнообразны яйцеклетки, настолько же разнообразна и пыльца. Только не надо понимать дело таким образом, что, мол, в воздухе летают «вообще хорошие» гаметы и «вообще плохие» гаметы и что только эти «вообще хорошие» гаметы могут оплодотворять яйцеклетки. «Вообще» плохих и хороших гамет нет, так же как и зигот, и «вообще» плохой наследственной основы не бывает вне условий развития. Поэтому судить вне условий развития о том, плохая ли это наследственная основа или хорошая, может только неграмотный человек. Вне условий развития нет ни плохой, ни хорошей наследственной основы.

При селекции, например, пшеницы можно часто слышать от селекционера: у меня есть хорошие сорта яровой пшеницы, выделенные из F_4 , из F_5 и т. д., но они ещё не размножены. И этот его новый сорт по виду действительно выгодно выделяется в сравнении со стандартным районным сортом. А раз он выделяется по виду, то можно быть уверенным, что на гектар будет повышение урожая в 3—4 ц. Ведь разница в один центнер на гектар на делянке для глаза была бы незаметна.

Селекционер ежегодно может на маленьких делянках демонстрировать действительно хорошие сорта. И каждый год это будут новые номера, ибо старые номера должны бы быть размножены уже на больших массивах.

Но оказывается, что они даже до сортоиспытания не дошли. В лучшем случае дошли до Госсортсети, да там и были забракованы.

На делянках сорт был хорошим. Но пока он дошёл до Госсортсети, он расщепился вследствие многократного самоопыления.

Как же сорту самоопылителя, выведенному гибридным путём, не дать ухудшения в практике?

Если в F_3 или F_5 , или F_6 есть так называемая константная форма пшеницы, хозяйственно для нас ценная,—так не дать ей ухудшаться, по-моему, более чем возможно. Предположим, что, например, от F_5 получилась константная делянка. Надо взять пыльцу с возможно большего количества кустов и опылить несколько колосьев этого же сорта пшеницы. Таким перекрёстным опылением мы не только устраним очередное ежегодное обеднение наследственной основы, но, наоборот, увеличим гетерозиготность. Тем самым мы делаем сорт более молодым, возвращая его примерно к тому гетерозиготному состоянию, в котором селекционеры демонстрируют его на своих небольших делянках.

Сколько потребуется времени, чтобы обновить наследственную основу семян лучших старых сортов пшеницы и вновь выпущенных сортов гибридного происхождения для посева на колхозно-совхозных массивах? Это можно без особого труда подсчитать.

Начнём с 10 скрещённых колосьев, которые должны нам дать не менее 100 зёрен. Если мы в тот же год эти 100 зёрен высеем, то получим к осени 2 000 семян. Засеем их в марте в парнике. И весной, как только появятся на полях всходы яровых, пересадим молодые растения пшеницы на делянку в поле. В июле делянка даст не менее 2,5 ц зерна. Практику в этом деле мы уже имеем. Значит, из 10 скрещённых колосьев через год мы будем иметь 2,5 ц зерна. Это и будет, на наш взгляд, наиболее высокая, следовательно, и наиболее ценная категория семян.

Это настолько простая вещь и вместе с тем настолько исключительно важная, что её необходимо проводить не только в селекционных и семеноводческих учреждениях, но и в хатах-лабораториях.

Хата-лаборатория вполне может для своего колхоза обновлять семена тех сортов, которые в нем имеются. Для этой работы нужно иметь только 5 вазонов для посева 100 зёрнышек, пинцет да ещё, может быть, кисточку для опыления.

Так вот, раз колхозная хата-лаборатория через год будет иметь 2,5 ц обновлённого сорта, то колхоз обязан засеять этим обновлённым сортом 15 гектаров (по пуду на гектар) с тем, чтобы получить 15 т урожая (по тонне с гектара). Я называю самые скромные цифры. А 15 т семян должно хватить для посева обычным способом всех 150 гектаров. Таким образом, на третий год старые сортовые семена заменяются обновлёнными семенами.

Возможное ли это дело? Возможное, но при условии умелого руководства со стороны семеноводческих и селекционных организаций хатами-лабораториями. Семеноводы должны взять это дело в свои руки; а так как семеноводство неотделимо от селекции, то тут селекционеры тоже не должны быть в стороне.

Трудно сказать, как часто нужно повторять это обновление наследственной основы семян. Может быть, это полезно через пять лет, может быть, через семь лет. Это будет зависеть от культуры, от района, от ряда обстоятельств. Вопрос этот должен быть решён практической работой.

В заключение необходимо сказать, что перед нами открываются громадные возможности по улучшению семеноводческого дела. Если наши

предположения, высказанные в докладе, окажутся в действительности верными, то тогда мы будем иметь возможность путём обновления «крови» самоопылителей:

во-первых, выпущенные или выпускаемые селекционерами сорта гибридного происхождения в семеноводческой системе не только поддерживать на уровне их выпуска за пределы станции, но во многих случаях улучшать их;

во-вторых, не исключена возможность, что ряд старых сортов-самоопылителей, путём создания большей гетерозиготности (производя искусственное скрещивание растений в пределах одного сорта), можно сделать фактически новыми, более урожайными и более стойкими, чем они есть в настоящее время.

Ряд сортов-самоопылителей так и просится под пинцет, под кисточку и ножницы. В частности, почему бы нам у помидоров не скрестить самого с собой Гумберта? Ведь сейчас у этого сорта есть, наверное, не меньше 10 линий. Почему бы не собрать пыльцу и не устроить перекрёстное опыление Гумберта? Возможно, что появится совершенно новый, лучший сорт Гумберт.

Надо попробовать скрестить также горох, фасоль.

Сейчас больше, чем когда-либо, встаёт вопрос о мобилизации на борьбу за дело семеноводства как можно больше хат-лабораторий. В этом большом деле без участия колхозных хат-лабораторий не обойтись. Бояться того, что скрещивание—сложное дело, нам нечего. Действительно, ведь на наших станциях лучшими работниками по техническому выполнению скрещиваний являются рядовые работницы. Научить одного-двух человек в колхозе скрещивать—дело несложное.

Не исключена возможность, что предлагаемый мною метод поднятия качества семенного материала даст значительное повышение урожая колхозных и совхозных полей. Если это будет так, то ожидать, пока совхозы и колхозы через семепные хозяйства селекционных станций будут снабжены улучшенными семенами, не приходится. Но в этом большом деле селекционные станции со своими семенными хозяйствами, безусловно, должны занять ведущее положение.

Из заключительного слова

Прошедшая сессия Академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина дала много всем участникам и особенно мне лично. Много я почерпнул полезного для себя и для руководимых мною работ из выступлений товарищей, высказывавшихся против основных положений, выдвигаемых мною как в докладе, так и в недавно вышедших наших работах.

Исследователь обязан быть упорным и настойчивым в своей работе. В то же время исследователь должен уметь подниматься выше колокольной разрабатываемого им предмета, иначе из-за деревьев такой исследователь не будет видеть леса. Агроисследователь, который не может правильно увязать разрабатываемую им дисциплину с другими разделами агробиологической науки, не является полноценным самостоятельным исследователем. Это не значит, что работа таких людей бесполезна. Она полезна, но только в определённой системе, при определённой плановой расстановке людей.

Многие из выступавших указывали на то, что я недооцениваю науку, другими словами, недооцениваю теорию. Науку я ценю и уважаю не меньше любого из здесь сидящих товарищей. В Советском Союзе наука вообще и,

в частности, агронаука ценится несравненно более высоко, чем в капиталистических странах. По заслугам у нас ценятся и люди науки, особенно академики. Ведь роль Академии огромна: Академия должна быть ведущим звеном, должна быть верхушкой агронауки.

Сельскохозяйственная наука имеет настолько важное значение, что играть ею ни в коем случае нельзя. В наш век недооценивать роль теории—это значит не быть советским исследователем. Говорить о семенах, самых обычных, идущих для засева совхозных и колхозных полей, и не затрагивать теоретических основ селекции и генетики—это значит не понимать, что такое теория, это значит предоставить практике идти вслепую, оторвавшись от теории. Поэтому я в своём докладе, рассматривая вопросы, имеющие сугубо практическое значение, всё время затрагивал вопросы теории генетики и селекции.

Генетика по праву называет себя теоретической основой селекции, но тем самым она должна быть теоретической основой и семеноводства. Говоря о семенах, необходимо затронуть всю цепь данного раздела агронауки сверху донизу—от генетики через селекцию до совхозных и колхозных семян.

Начну своё заключительное слово с возражений, выставляемых по моему докладу генетиками.

Главное центральное возражение генетиков направлено против следующих наших положений: 1) выщепенцы из любой гетерозиготной формы не могут быть более раннеспелыми, чем сама исходная гетерозиготная форма; 2) первое гибридное поколение в основном не может быть более позднеспелым, нежели ранний родитель. Доктор Лепин привёл здесь фактический материал из своей личной работы, говорящий как будто бы против выдвигаемых нами положений. Он здесь заявил, что в скрещиваниях сорта пшеницы Прелюдка (наиболее ранняя пшеница) с одной из ранних сибирских пшениц первое гибридное поколение по длине вегетации было промежуточным. В доказательство этого он нам привёл число дней от посева до колошения: один из родителей—38 дней, другой—43 дня, а гибрид—40 дней. На основе приведённого факта Лепин приходит к выводу, что первое гибридное поколение пошло не по раннему родителю, а заняло промежуточное место. Мне кажется, что здесь дело проще: 38 дней и 40 дней—это одно и то же. Ведь ни на одной делянке из сотни высеянных растений колошение не наступит в один день. Приведённый в данном случае Т. К. Лепиным пример, на мой взгляд, не является возражением против выдвигаемого нами положения, что F_1 не может быть более позднеспелым по сравнению с ранним родителем. Выставляя данное положение, мы имеем в виду разрыв между ранним и поздним не в 2 дня, а действительный разрыв, выходящий за пределы варьирования.

Т. К. Лепин, исходя из этого же своего фактического материала, возражал нам и против другого положения, а именно, что выщепенцы любой гетерозиготы не могут быть более раннеспелыми, чем сама исходная гетерозигота. Он утверждал, что в F_3 указанной комбинации выделился куст, из которого в дальнейшем была выведена пшеница, получившая название Экстрапрелюд. Эта форма пшеницы известна только небольшому кругу генетиков и специалистов, работающих с мировой коллекцией пшениц. В нашем институте в посеве коллекции она также имеется.

По заявлению д-ра Лепина, указанная пшеница на 8 дней более ранняя, нежели мировой стандарт по скороспелости Прелюдки (один из родителей). А так как первое поколение шло одновременно по длине вегетации

с Прелюдкой, то, следовательно, в дальнейших поколениях получилась форма более раннеспелая—на 8 дней в сравнении с первым гетерозиготным поколением.

Возражение, как будто бы, серьёзное. Разрыв в 8 дней созревания двух пшениц никто из нас, в том числе и я, не рискнёт объяснять вариацией. Но в приведённом примере мы, повидимому, имеем дело с неправильной методикой сравнения фенологических наблюдений, что нередко имеет место.

В данном случае это особенно относится к обычным записям фенологических наблюдений генетиков и селекционеров, которые, насколько мне известно, не ставили даже целью сравнивать по длине вегетации различные гибридные поколения одной и той же комбинации *при одновременном посеве*. Только теперь, возражая против выдвинутых нами положений, наши оппоненты-генетики обратились к литературе и полевым тетрадам, где они стали выписывать «факты», подтверждающие установившийся в формальной генетике взгляд, что гетерозигота может выщеплять любых выщепщцев по длине вегетации. Но так как специально по данному вопросу опытов (за исключением наших) нигде не проводили, то генетикам невольно приходится неумело оперировать такими фактами, как, например, случай у Т. К. Лепина, когда сравнение длины вегетации F_1 и F_3 одной и той же комбинации велось хотя и в одном и том же пункте, но в *разные годы*.

Акад. Н. И. Вавилов сегодня, в перерыве между дневным и вечерним заседанием, просмотрел у нас на гибридном поле хлопчатника свыше 150 комбинаций первого поколения, высеянного одновременно со своими родителями. Я же просмотрел все данные фенологических наблюдений появления первых бутонов у растений в этом опыте. Громадное большинство F_1 из всех этих 150 комбинаций бутонирует раньше, нежели ранний родитель. Меньшинство F_1 из всех этих комбинаций бутонирует одновременно с ранним родителем. И нет ни одной комбинации, которая противоречила бы выставляемым нами положениям.

Таким образом, мы получили лишнее подтверждение неоднократно проверенного опытами нашего положения о том, что F_1 по цветению в основном не может быть более поздним, нежели ранний родитель. Более же ранним F_1 бывает, и если предварительно до скрещивания произведён стадийный анализ, то заранее можно предвидеть длину вегетационного периода F_1 в сравнении с ранним родителем.

Думаю, что Н. И. Вавилов в данном виденном им случае со мною согласен.

Но в то же время в своём выступлении на сессии Н. И. Вавилов говорил, что, специально просмотрев мировую литературу по вопросам доминирования вегетационного периода, он нашёл там следующее: в некоторых случаях раннеспелость в первом гибридном поколении доминирует, в некоторых случаях длина вегетационного периода гибридного поколения промежуточная, и во всех случаях у риса, по сводке японского исследователя, раннеспелость является рецессивным признаком. Гибридное первое поколение идёт не по раннему родителю, а по позднему. К сожалению, в японскую сводку по гибридизации риса не могли войти 10 комбинаций риса, полученных одним из наших сотрудников в прошлом году и высеянных в текущем году вместе со своими родителями. Уже сегодня каждый из вас воочию, на живых растениях, может убедиться в том, что растения первого гибридного поколения всех без исключения 10 комбинаций идут или раньше или одновременно с ранним родителем.

Чем же объяснить расхождение фактического материала, указанного в литературе по рису, и фактического материала, находящегося у нас сейчас в посеве? Это легко объяснить тем, что часто факты, упоминаемые исследователями в выпускаемых ими книгах, приводятся голо, оторванно от той действительной обстановки, в которой они получались. Такие литературные факты, конечно, не следует игнорировать, но нельзя также, не проанализировав обстановки получения этих фактов, слепо на них базироваться.

Вы все видели, что в нашем Институте генетики и селекции весь огромный, находящийся в живом виде, продемонстрированный вам материал целиком подтверждает наши теоретические положения. С другой стороны, оппоненты приводили факты из литературы, противоречащие нашей теории.

Может создаться впечатление, что выставляемые нами положения пригодны только для условий Одессы, что это—не общая закономерность развития наследственной основы растительных форм. К счастью, мы имеем «факты» и в Одессе, как будто бы противоречащие нашим положениям. Т. К. Лепин сослался на эти факты. Отсюда, конечно, нетрудно сделать вывод, что эти факты участникам сессии мною не были показаны, и только иные товарищи, работники нашего института, уже в частных беседах и экскурсиях показали их. Об этих противоречащих фактах я ничего не говорил только потому, что был уверен, что их уже «не существует», так как и раньше они существовали не в действительности, а в голове экспериментатора. Речь идёт о более позднем колошении первого гибридного поколения пшеницы в сравнении с ранним родителем в опыте Л. П. Максимчука.

Л. П. Максимчук в прошлом году в июле высеял первое гибридное поколение пшеницы в ящики. В ящики же были высеяны и родительские формы. Ящики с растениями, во избежание заражения гессенкой и шведкой, переставлялись с места на место; они были и у теплицы, и в теплице, и в открытом поле. Осенью обнаружилось, что первое поколение отстаёт в колошении от раннего родителя. Ещё тогда я указал Л. П. Максимчуку, что это, наверное, произошло оттого, что родители и гибриды выращивались не в одинаковых условиях и что это легко в данной же комбинации проверить во втором поколении. Если будут выщепенцы более ранние или идущие одновременно с ранним родителем, тогда оправдается моё объяснение данного случая. Такие выщепенцы действительно и оказались в посеве, произведённом тем же Л. П. Максимчуком.

При выращивании зимой в теплице также получились в F_3 выщепенцы на несколько дней более раннеспелые, нежели в F_2 . Но каждому, хотя бы немного знающему условия теплицы зимой, ясно, что даже чистолинейная пшеница, высеянная в одном и том же ящике в количестве 100 растений, может растягивать своё колошение на протяжении одной-двух недель.

Для того чтобы Т. К. Лепин и другие, ухватившиеся за эти (факты), сообщённые им Л. П. Максимчуком, убедились в их нереальности, я вынужден буду привести ещё один пример из работ Максимчука, указывающий, как он сам относится к изложенным «фактам».

Чем объяснить, что Л. П. Максимчук, как в своей селекционной практической работе, так и в работах руководимой им аспирантки, на 100% использует разрабатываемую нами методику, правильность которой оспаривается многими генетиками. Ведь таким образом получается, что Л. П. Максимчук на деле руководится той методикой, в теоретических основах которой он, если судить по его замечаниям, сомневается.

Но мы не можем ни в коем случае разрывать теорию и практику.

Северные теоретические положения мы не можем советовать для использования в практике и в то же время верные в практическом использовании положения мы не можем нацело отвергать, отрезать от науки.

Н. И. Вавилов в своём выступлении заявил, что на 90% он согласен с нашими положениями и подписывается под выдвигаемой нами методикой селекции. Он хорошо и убедительно логически разбил теорию индукта и в то же время указал, что всё это он признаёт только на 90%. Эти-то оставшиеся 10% и не дают ему до конца, до корней, расшифровать теоретическую неправильность индукта. Не расшифровав же этого, нельзя присоединиться к выдвигаемому нами положению о семноводстве самоопылителей. Когда я говорю, что теорию индукта нужно расшифровать до конца, это не значит, что необходимо выбросить все изоляторы, отстранить от работы людей, занимающихся индуктом, и выбросить все индуктируемые семена.

Это далеко не так.

Не так давно, зимой этого года, я настаивал, чтобы Баранский (специалист по подсолнечнику) не высевал индуктируемые линии: мне тогда уже стало ясно, что вести селекцию подсолнечника методом индукта невозможно. Тов. Баранский тогда, так же как и Н. И. Вавилов теперь, соглашаясь во многом со мной по вопросу индуктирования, всё же настаивал на том, что индуктированный материал, который в прошлом (да и в этом) году занимал основную площадь селекционных посевов подсолнечника (включая сюда и гибриды индукт-линий), необходимо высеять в 1935 г. Наиболее веским доводом было то, что в этом индуктируемом материале есть немало номеров, которые устойчивы (по данным прошлых лет) против заразики. Зная, какое громадное значение для подсолнечника имеет устойчивость против заразики, я не мог запретить произвести эти посева. Правда, у меня в голове никак не могло увязаться, почему это индукт-линии, ослабленные биологически, дегенераты, становятся более стойкими против заразики. Но если есть фактический материал, то одними рассуждениями его разбить не всегда представляется возможным не только для других, но и для самого себя. Но что же мы вчера видели при осмотре селекционных полей подсолнечника? Ни одна индукт-линия, «стойкая против заразики» до посева, и намёка не даёт на устойчивость после посева. На большинстве из этих «устойчивых линий» заразика оказалась выше, чем сам подсолнечник. И тут же рядом стоят ждановские сорта, выведенные на Северном Кавказе не путём индукта. Последние имеют мощное развитие и практически устойчивые против заразики.

Хотелось бы знать, как увязать эти факты, что «устойчивые» индукт-линии против заразики до посева оказались абсолютно неустойчивыми после посева.

Этот пример я привёл только для того, чтобы ещё раз показать, как трудно спорить против голых фактов, приводимых некоторыми из выступавших по моему докладу.

При обсуждении доклада многие из выступавших соглашались с нашим положением о непригодности метода индукта для выведения сорта у перекрёстноопылителей. Однако подчёркивали, что путём индукта легко и быстро можно вывести устойчивые формы против той или иной болезни, а потом уже эти устойчивые, хотя биологически и ослабленные, формы использовать путём гибридизации. Я всё же себе не представляю, каким путём индуктирование может повысить стойкость против болезней? Где это видано, чтобы биологически ослабленный организм оказался более стойким против болезней в сравнении со здоровым, неослабленным организмом?

Но если даже представить себе такой случай, что чем больше растение биологически ослаблено, тем оно более стойко против некоторых болезней, то что же из этого получится? В этом случае путём инцухта, действительно, можно вывести устойчивые формы. Допустим, что некоторым исследователям уже удалось вывести такие формы. Но ведь в данном примере эти формы стойки только потому, что они биологически слабые. Спрашивается, где же будет эта стойкость, когда данную инцухтированную форму введут в скрещивание и во много раз повысят жизнеспособность организма? Ведь, таким образом, вместе с повышением жизнеспособности нового гибридного организма, наверное, снизится и стойкость, связанная со слабостью организма. Этим путём защищать теорию инцухта неубедительно.

Более убедителен пример Н. И. Вавилова с селекцией кукурузы в Америке. Как известно, родина теории инцухта—Америка. В основном инцухт-метод разработан на кукурузе. Н. И. Вавилов заявил, что американцы—народ практичный и зря денег не тратят. В защиту инцухта акад. Вавилов указал, что в Америке около 5% кукурузной площади засеивается гибридными сортами, выведенными от скрещивания инцухт-линий.

Мне непонятно, в чём именно в данном примере практичность американцев—в том ли, что они «хорошее дело», а именно теорию инцухта, использовали в практических посевах кукурузы только на площади в 5% или же в том, что американцы 95% кукурузной площади засеивают сортами кукурузы, выведенными не только не методом инцухта, но даже не методом индивидуального отбора и даже не методом узкогруппового отбора, а обычным массовым отбором, то-есть методом, совершенно противоположным инцухт-методу.

Более того, в литературе (может быть, я не всю её знаю) я не нашёл подтверждения цифры в 5% кукурузной площади в Америке, засеиваемой гибридными сортами, полученными от скрещивания инцухт-линий. А ведь при всём этом Н. И. Вавилов, безусловно, прав, говоря, что американцы—народ практичный.

Заявление части выступавших товарищей, что работать необходимо *всякими* методами, и старыми и новыми, а тем более соединёнными—старыми с новыми—мне кажется неверным. Для достижения практической цели мы должны работать, безусловно, *разными* методами, но *не всякими*. Если исследователю ясно, что метод работы, которым он пользуется, неправилен в своих теоретических основах, то зачем же продолжать работать этим методом?

Я всегда советую своим товарищам и сотрудникам никогда не ставить ни одного опыта, если не имеешь предположений, что из этого получится, и не знаешь, для чего этот опыт проводится.

Вся дискуссия по моему докладу, хотя и была полезной и продуктивной, всё же пошла не по тому руслу, не в том направлении, в каком ей необходимо было бы пойти.

В самом деле, центральным местом во всём моём докладе, который необходимо было подвергнуть критическому обсуждению, являлось то—каким путём семеноводу в практике удерживать семена на том уровне, на каком они были в момент выпуска их селекционером в производство.

Эта проблема была затронута выступлениями Н. И. Вавилова, В. Я. Юрьева и некоторыми другими лишь частично, а именно лишь со стороны вопроса о долговечности чистой линии. Поэтому вначале отвечу по существу этих выступлений

Мой тезис гласит, что ни один сорт самоопылителя на значительных площадях в практике долго не держится. Выступавшие привели пример, что в практике такие сорта есть. В частности, В. Я. Юрьев указал, что он знает сорта на сотнях и тысячах га, живущие не менее 50 лет.

Он говорит, что сорт № 120 имеется в практике на сотнях тысяч га. Но ведь этот сорт родился на свет, то-есть выведен В. Я. Юрьевым, не 50 лет назад, и даже не 30 лет назад. Если же вы хотите этот сорт назвать Полтавкой, то тогда мне непонятно, почему в достижениях Харьковской селекционной станции фигурирует сорт № 120, выведенный из Полтавки. Всем товарищам, здесь сидящим, ясно, что сорт, выведенный из Полтавки, не есть сама Полтавка.

В. Я. Юрьев приводит пример с Арнауткой Кочина, которая является старым местным сортом. Верно, это старый местный сорт и хороший сорт, но мне непонятно, почему он в настоящее время занимает ничтожные площади в практике?

Н. И. Вавилов приводил пример из заграничной практики о существовании там сортов в течение длительного периода времени.

Все эти примеры говорят только за то, что разные сорта по-разному устойчивы—один сорт в практике может дольше держаться, другой сорт менее долго держится в неизменном виде. Большинство же сортов-самоопылителей всё же длительный период времени—для меня теперь это более чем ясно—не могло существовать в практике в неизменном виде: сорта обязательно изменяются. За это говорят и примеры, приведённые выступавшими оппонентами. Оказалось, что не так-то легко и не так-то много можно было привести примеров длительного существования сортов-самоопылителей в практике.

Вопрос о недолговечности, об изменчивости чистых линий я затронул только потому, что хотел заострить ваше внимание на другом, менее спорном для вас вопросе, но в то же время чрезвычайно важном для нашей семеноводческой практики.

Все селекционеры выпускают или собираются выпускать за пределы своей станции в практику сорта гибридного происхождения. Чистая линия, десятки лет, а то, может быть, и сотни лет самоопылявшаяся ещё до выделения селекционером, после выделения отдельного колоса и размножения его оказывается, за сравнительно короткий промежуток времени в 20—30 лет, в той или иной степени изменённой. Что же бывает и будет через 10—15 лет с так называемым константным сортом, отобранным селекционером в четвёртом, шестом или седьмом гибридном поколении, размноженным, испытанным в сортоиспытаниях, которые показали, что данный сорт урожайнее в сравнении со старым на 20—40%?

Через 5, в лучшем случае через 10 лет после выхода сорта за пределы станции этот гибридный сорт настолько расщепится, что если он и будет похож на выпущенный селекционером сорт, то лишь грубо морфологически. Двадцати же или сорокапроцентного повышения урожая, благодаря которому этот сорт пущен в практику, в громадном большинстве случаев не останется и в помине.

Вот об этом вопросе, мне кажется, и необходимо было говорить на данной сессии. Этот вопрос касается не только тех созданных по нашей методике гибридных сортов, которые мы вчера видели у нас, хотя идея о пересмотре теоретических основ семеноводства у меня возникла в связи с заботой о семенах этих наших новых сортов. Я боялся и боюсь, как бы хорошее состояние этих сортов, выявленное на опытных делянках, не усту-

шло место плохому состоянию на больших массивах по примеру многих других сортов в селекционной практике.

В. Я. Юрьев и другие оппоненты, возражая против выставленных в докладе положений о сравнительной недолговечности чистой линии, ни словом не обмолвились о предлагаемом нами методе поддержания на соответствующем уровне выпущенных гибридных сортов.

В своём докладе я затронул и вопрос устойчивости так называемых иогансеновских чистых линий и вопрос инцухта, а отсюда, конечно, и теоретические основы современной генетической науки исключительно только для того, чтобы совместными усилиями данного авторитетного собрания найти те теоретические положения, на основе которых можно было бы в практике не только не дать ухудшаться выпущенному селекционером гибриднему сорту, а, по возможности, улучшать его.

До сих пор, мне кажется, семенное дело сводилось только к поддержанию в чистоте рубашки сорта. За наследственной основой сорта наша семеноводческая наука не следила.

Я не могу ни в коем случае согласиться с тем, что к семенному делу генетика не имеет никакого отношения. Говоря о таком сугубо практическом деле, как семеноводство, я не мог не затронуть и теоретических основ иогансеновской и моргановской школы. Говорить о практическом семеноводстве, не вскрыв теоретических корней этого вопроса, я не считал возможным.

Впервые опубликовано в 1935 г.





О ВНУТРИСОРТОВОМ СКРЕЩИВАНИИ РАСТЕНИЙ САМООПЫЛИТЕЛЕЙ*

В Одессе 26 июня 1935 г. на выездной сессии зерновой секции Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина я впервые делал доклад на ту же тему, что и сегодня, — о внутрисортном скрещивании растений-самоопылителей полевых культур. Вокруг поставленной проблемы в науке развернулась довольно сильная борьба. В этой борьбе, с одной стороны, мы, работники Селекционно-генетического института, выдвинувшие этот вопрос, в течение года пропагандируем широкую постановку соответствующих проверочных опытов в совхозах и колхозах. С другой стороны, громадное большинство представителей генетики в довольно резкой форме выступало и выступает против нашего предложения.

История вопроса такова. В Селекционно-генетическом институте я, примерно четыре года назад, взялся вывести сорт яровой пшеницы для Одесской области. Пути выведения сорта яровой пшеницы мы наметили иные, нежели обычно принятые в генетико-селекционной науке. На основе нашего плана мы заявили, что новый сорт будет выведен в три года, считая со дня посева родительских форм для скрещивания.

В настоящее время три новых сорта яровой пшеницы мы считаем уже готовыми; в известной мере они уже и размножены. Не менее 15 т семян этих трёх сортов у нас имеются на складе. Они прошли двухлетнее полевое сортоиспытание. В 1935 г. эти сорта были посеяны в сортоиспытании на небольших делянках, а в 1936 г. на нормальных (по площади) делянках в полевом сортоиспытании как в Институте селекции, так и в областном сортоиспытании на Одесской областной станции (район станции Выгода).

Общие показатели как урожая, так и поведения растений этих сортов убеждают нас, что работа успешно выполнена. Сорта оказались не хуже, чем мы предполагали, приступая к их выведению. По данным сортоиспытания Одесской областной станции (Выгода), наши сорта заняли по урожаю первое место, по показателям же сортоиспытания зернового отдела института, по урожаю они заняли место в группе первых сортов. Но нужно принять во внимание, что выведенные нами сорта (1163, 1055, 1160 и особенно

* Обработанная стенограмма доклада на выездной сессии зерновой секции Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина в г. Омске, август 1936 г. — *Ред.*

сорт 1163) в этом году развивались почти без дождя, в то время как другие сорта в этом же испытании с наливом зёрна в последние 15 дней перед восковой спелостью попали в наиболее благоприятные условия. 22 июня выпали сильные дожди; сорт 1163 в это время находился уже в процессе перехода в восковую спелость. 1 июля урожай этого сорта был уже в копнах, тогда как остальные сорта убирались на 8—12 дней позже. Явления запала зерна в условиях Одессы в текущем году не наблюдалось, но были исключительно благоприятные условия для налива зерна позднеспелых сортов. Доказательством служит хотя бы то, что все весенние посеы яровизированных пшениц наших озимых сортов, никогда в предыдущие годы в условиях района Одессы не дававшие хорошего налива зерна (из-за позднеспелости), в текущем году дали урожай по 20 ц и более с гектара. Даже весенние опытные посеы неяровизированных озимых, таких, как Новокрымка 0204, Кооператорка, Степячка, которые обычно при этом сроке посева не выколашиваются, в этом году, хотя и поздно (на 15—20 дней позже яровых), но всё же нормально выколосились и дали хороший урожай.

Данные урожая сортоиспытания 1936 г. ещё больше убеждают нас, что выведенные нами новые сорта яровой пшеницы вполне заслуживают быстрого размножения и внедрения в яровой клин Одесской области.

При наблюдении за развитием растений наших новых сортов пшеницы ещё в 1935 г. нам бросалось в глаза хорошее их поведение. Уже по начальным стадиям развития растений эти сорта выделялись с положительной стороны по сравнению с другими лучшими яровыми пшеницами. Лично меня, как одного из главных авторов данной работы (планового выведения сорта в небывало сжатые сроки), волновал вопрос—останутся ли эти сорта, не ухудшатся ли они по сравнению с тем, что я наблюдал на делянках сортоиспытания в 1935 г. Этот вопрос я обдумывал с самых разнообразных сторон. В частности, я обратил внимание и на следующее: почти у каждого селекционера на небольших делянках, в питомниках и даже в сортоиспытаниях есть сорта, выгодно отличающиеся от лучших районных сортов. Между тем для многих селекционеров довольно редки случаи, чтобы им удавалось дать сорт в производство; необходимость расшифровки этого вопроса не давала мне покоя. Всё время мучила мысль—не случится ли это и с нашими новыми сортами яровой пшеницы? Каждому ведь известны случаи, что многие сорта на делянках ведут себя прекрасно, но потом, при внедрении в производство, по каким-то неизвестным причинам оказываются негодными.

В июне 1935 г. лично для меня этот вопрос был разрешён. Было найдено объяснение причин ухудшения сортов, вначале дававших хорошие показатели на небольших делянках селекционера и ухудшавшихся после размножения и выхода в районы.

Мне стали ясны и способы устранения этих нежелательных явлений.

Обычно расхождение между показателями новых сортов на делянках селекционных станций и показателями государственного сортоиспытания, а также хозяйственных посевов объясняли и объясняют неточностью опыта, другими словами, ошибками испытания сортов на небольших делянках селекционных станций. Я же пришёл к выводу, что ухудшение показателей новых сортов, после выхода их за пределы селекционной станции, часто объясняется вырождением их по своему внутреннему генетическому состоянию.

На некоторых примерах, приводившихся мною в докладе ещё в прошлом году, могу остановиться и теперь. Чем объяснить, что примерно 30 лет

назад в Херсонской губернии под яровыми пшеницами занималась площадь около 800 тыс. га, а в настоящее время в Одесской области, занимающей географически почти ту же территорию, яровая пшеница высевается на площади только в 60 тыс. га? Кроме того, сорта Гирка, Улька, Кубанка, занимавшие раньше сотни тысяч гектаров, в настоящее время не занимают в этих районах ни одного гектара посева.

При посеве этих сортов на опытных станциях в сортоиспытаниях они дают чрезвычайно низкие урожаи. Низким урожаем данных сортов и объясняется факт их исчезновения. Интересно и то явление, что сорта самоопылителей полевых культур ни в одном районе на больших площадях обычно не живут более 30—40 лет.

Многие представители агрономической науки, особенно генетики, в прошлом году по этому вопросу выставляли мне одно из самых веских возражений, говорящее о том, что сорта самоопылителей обычно в районах больше 40 лет не живут единственно по той причине, что появляются новые сорта, более урожайные. Ни одной секунды я не оспариваю того положения, что новый сорт, занимающий районы, конечно, должен быть более урожайным, нежели вытесняемый, иначе новый сорт не будет принят в районе. Против этого ни я, ни кто другой, конечно, возражать не будет. *Я же только выставил положение,—и теперь его защищаю,—что новые сорта лучше старых нередко бывают только потому, что старые сорта самоопылителей, вследствие длительной культуры, вследствие длительного самоопыления, ухудшились.*

Если бы мы сейчас могли вернуть семена Гирки, Ульки, Кубанки того генотипического качества, которое у этих сортов было 30—40 лет назад, то вряд ли многие теперешние яровые сорта оказались бы лучше, нежели прежние Гирка, Кубанка, Улька.

Особенно быстро генотипически ухудшаются многие молодые сорта гибридного происхождения. Громадное большинство этих сортов, имея хорошие показатели в первых предварительных стационарных испытаниях; утрачивает их в дальнейших поколениях. В результате эти сорта не доходят даже до государственного сортоиспытания.

Каждому, наблюдавшему поведение гибридных растений, легко подметить, что в питомнике первого гибридного поколения довольно часто можно найти комбинации намного лучшие, нежели тот сорт, который селекционер желал бы сдать в производственные посевы.

И в текущем 1936 г. в Одессе на полях Селекционно-генетического института мы наблюдаем, что из 700 комбинаций первого гибридного поколения хлопчатника можно указать на десятки делянок (комбинаций), гораздо *лучших не только своих родителей*, но и того сорта, который наши селекционеры и лично я только мечтаем вывести.

Каждому селекционеру известно, что хорошее первое гибридное поколение ещё не даёт гарантии в том, что из этой комбинации удастся вывести хороший сорт. Мы ещё не умеем культивировать гибриды так, чтобы их потомство было таким же, как те кусты, с которых собраны семена. Обычно же потомство гибридов бывает иным, не похожим на родительские кусты. Чем старше гибридное поколение, тем всё меньше и меньше процент растений, похожих на первое поколение данной комбинации. Нередки случаи, когда среди первых гибридных поколений (различных комбинаций родителей) довольно легко находить хорошие по всем показателям растения, а в дальнейших поколениях находить их будет всё труднее и труднее. В известной мере этим и объясняется, что многие селекционеры за десятки

лет работы, за всю свою жизнь не сдали в производство ни одного сорта, хотя всё время имели и имеют у себя на полях, особенно в селекционных питомниках, прекрасный материал.

На основании этого и многих других, не приводимых мною здесь рассуждений я пришёл к выводу, что *одним из основных вопросов селекции является закрепление генотипа*—не дать ухудшаться в дальнейших поколениях новому сорту, имеющемуся в небольших количествах у селекционеров.

Каковы же причины нередкого ухудшения сортов-самоопылителей при длительной их культуре? Как объяснить, что чем старше генерация какой-либо хорошей в первом поколении гибридной комбинации, тем обычно хозяйственно всё хуже и хуже становятся растения? Объяснить это положение с точки зрения общепринятой генетической концепции, мне кажется, невозможно. Больше того, части учёных наше положение об ухудшении сортов, вследствие длительного самоопыления, кажется абсурдным. И всё-таки, несмотря на это, факты—вещь упрямая: сорта самоопылителей при длительной культуре уходят со сцены во многих случаях только потому, что они выродились, снизили урожай. К этому же явлению необходимо отнести и то, что обычно наилучшие растения бывают в F_1 , а потом, по мере получения новых генераций, идёт всё большее и большее ухудшение. С позиций, на которых стоят генетики, объяснить данное явление нельзя, а следовательно, они не могут найти и путей преодоления его.

Правда, для меня будет не новым, если генетики, которые в настоящее время возражают против выдвигаемых мною положений, в будущем, после подтверждения и оправдания их на практике, постараются объяснить это явление, исходя из своей теории корпускулярности наследственного вещества. Особенно легко они могут сделать это по отношению к сортам гибридного происхождения. Они это явление объясняют самым обычным расщеплением. Но мне кажется, что расщеплением этого явления не объяснишь.

Понятиями, которые вкладываются генетиками в термин «расщепление», вообще никогда нельзя ничего действительно объяснить. Ведь они под расщеплением понимают исключительно механическое расклеивание, расхождение готовых корпускул-генов, которые всё время, начиная от зиготы и вплоть до редукционного деления, лежат друг против друга в гомологических хромосомах.

Для нас, рассматривающих живой организм в его развитии, то-есть в его видоизменении, превращении, в корне ясна несобоснованность тех понятий, которые вкладываются генетиками в термин «расщепление».

Не буду подробно останавливаться на этом вопросе, а перейду к объяснению тех причин, вследствие которых, на наш взгляд, может идти изменение и нередко ухудшение сортов-самоопылителей как гибридного, так и негибридного происхождения. Мы здесь не будем затрагивать всем хорошо известный вопрос—ухудшение сортов-самоопылителей механическими примесями. Начнём с самых простых и понятных явлений.

Каждый сорт растения для своего развития требует своих условий внешней среды, в той или иной степени отличных от условий, требуемых растениями другого сорта. Кроме того, один и тот же организм в разные моменты своего развития требует разных условий внешней среды. В один и тот же момент, но для развития у данного растительного организма разных органов (например, листьев и корней) требуются также разные условия внешней среды. Некоторым учёным, например акад. М. М. Завадовскому и другим, не нравится наше выражение: «организм требует

условий». Но от желания того или иного исследователя вовсе не зависит, что рыба для своей жизни и развития всё-таки требует условий водной среды, да ещё не всякой: одна рыба—речной, другая—морской. Кому не известно, что хлопчатник для своего успешного развития требует более высокой температуры, нежели пшеница? Одни растения требуют условий болота, другие же этих условий не только не требуют, но не могут их выносить и погибают, будучи помещёнными в эти условия.

Каждому также ясно, почему семена хлопчатника для развития из них растений требуют иных условий, нежели семена другого растения, например пшеницы. Весь процесс эволюционного формирования хлопчатника и пшениц был разным. Поэтому, само собой разумеется, что хлопчатник в настоящее время требует своих условий, а пшеница—своих. Было бы удивительным, если бы эти требования были одинаковыми.

Генетики, концепция которых до настоящего времени принципиально не отличается от концепции Вейсмана, не признают половых клеток за настоящие частички тела организма. Между тем известно, что половые клетки у растений развиваются из неполовых клеток. Ведь в зародыше семени пшеницы, а также в зелёной травке пшеницы нет половых клеток. Каждый знает, что растение, развившееся из зародыша семени в травку, а потом в соломинку и колосок, только в колосках разовьёт половые органы и половые клетки. Следовательно, половые клетки развиваются из неполовых, то-есть из тела организма. Таким образом, половые клетки в момент своего развития являются частью тела организма.

Каждый орган, каждая клетка одного и того же организма имеют свою специфику. Например, клетки щетины свиньи и клетки сала или мяса той же свиньи—разные. Половые клетки обладают своей спецификой, своими отличиями, но это не противоречит тому, что они являются настоящими частичками тела организма.

Обычно растения для своего развития требуют примерно тех же условий, которые требовались растениям этого же сорта предыдущей генерации. Семена, собранные с озимого сорта пшеницы, будут давать озимые растения, семена, собранные с ярового сорта,—яровые растения. Это явление в практике обычно всегда и всюду, за редким исключением, наблюдается. Оно настолько часто и обычно, что многие не специалисты, не селекционеры даже не знают, что бывают случаи, когда, собирая семена с ярового растения, имевшего какой-то определённый колер цветов, в посевах из этих же семян можно получить растения, имеющие другую окраску. Можно было бы привести бесконечное количество таких примеров. Обычно эти примеры можно наблюдать или у организмов раздельнополых, где мужской и женский пол представлен отдельными особями, или у гибридов растений обоеполых. У гибридов наблюдается, что потомство или отдельные кусты потомства не похожи как по внешнему виду, так и по своему поведению на то растение, с которого собраны семена для посева. Например, все гибридные растения, полученные от скрещивания озимой пшеницы с яровой, в первом поколении будут яровыми, а в потомстве этих же яровых гибридов будут и озимые и яровые. В этом случае озимые растения, полученные из семян ярового гибридного растения, не похожи ни на то растение, с которого взяты семена, ни на сестринские яровые растения.

Каким же образом данный организм яровой пшеницы развил семена (зёрна), из которых развиваются не яровые, а озимые растения, и почему они требуют для своего развития уже иных условий, нежели требовало предыдущее исходное растение, давшее эти семена?

Исходным для развития каждого нового организма всегда являются клетки предыдущего растения. Следовательно, в них, в начальных клетках (а если это половая клетка, то в ней—в зиготе), как будто бы и нужно искать первопричину различий в поведении растений. Но генетики многочисленные свойства, которыми обладает живая, способная развиваться клетка, представляют в виде разных веществ, корпускул, органических молекул. Эти кусочки (гены) наследственности, по их мнению, лежат в хромосомах клетки. Наличием в хромосомах тех или иных отдельных кусочков (генов), по мнению генетиков, и объясняется то, что одни растения получаются озимыми, другие—яровыми, несмотря на то, что все эти растения получились из семян, развившихся на одном и том же колосе ярового растения пшеницы.

Не приходится возражать против того, что разбираемые нами семена были разными, доказательством чего является разное поведение растений, выросших из этих семян (озимые и яровые).

Ничего нет удивительного, что растения-потомки похожи на отца или на мать, но почему образовались семена, из которых развиваются растения, не похожие ни на отца, ни на мать, то-есть на растение, с которого собраны семена, а похожи на более далёких своих кровных родственников?

Генетики, представители моргановского и вейсмановского направлений, данный разбираемый нами случай (когда, например, в колосе ярового растения пшеницы получается часть потомства озимым, а часть—яровым) объясняют тем, что у такого исходного ярового растения в скрытом виде были крупинки вещества (называемые ими генами), которые способствуют развитию только свойства озимости растения; наряду с этим веществом в другой хромосоме лежат крупинки другого вещества, другие гены (или ген), которые способствуют развитию в растении только свойства яровости. А так как опыт показывает, что это растение яровое, тогда они объясняют, что крупинки вещества, обуславливающие яровость, подавляют своих партнёров—крупинки вещества, обуславливающие озимость.

Цитологи, рассматривающие внешний вид содержимого ядра клетки в разные моменты его жизни, установили, что в гамете (половую клетку) отходит только половинное число хромосом в сравнении с тем количеством, которое наблюдается в обычных неполовых клетках. На этой основе генетики сделали вывод, что гены озимости и гены яровости лежат не в одной хромосоме, то-есть не рядом по длине хромосомы, а в разных, но обязательно по соседству, то-есть в гомологичных (одинаковых) хромосомах. Эти две гомологичные хромосомы, как правило, отходят поодиночке в разные половые клетки. Дальше им уже легко было прийти к заключению, что если одна хромосома идёт в одну клетку, а другая в другую, то, следовательно, подавленный рецессивный ген озимости освобождается от своего угнетения—доминантного гена яровости. Если такой мужской половой клетке (гамете) посчастливится встретиться с женской половой клеткой, в которой будет также ген озимости, то после слияния этих двух клеток образуется семечко, в ядрах клеток которого не будет угнетателей-доминантов генов яровости. В этом случае гены озимости смогут по-настоящему проявиться, то-есть дадут озимое растение. В тех же случаях, когда гамета, имеющая ген озимости, встретит другую, имеющую ген не озимости, а яровости, то после слияния таких половых клеток образуется зигота, а дальше разовьётся семечко, в ядрах клеток которого в определённых

хромосомах лежат друг против друга два антагониста. Один из них, а именно ген яровости, не мешает жить и размножаться гену озимости, но совершенно не даёт возможности ему проявляться—влиять на развитие пшеничного растения. Вот чем объясняют генетики поведение такого растения как ярового. Но в каждой клетке этого растения в определённой хромосоме лежат крупинки вещества озимости или, правильнее, того вещества, которое управляет—влияет на развитие свойства озимости. Такие растения в генетике называются гетерозиготными. Рecessивные гены получают свободу действий только один раз, именно при созревании половых клеток, когда, на взгляд генетиков, идёт механическое распределение всё время в каждой клетке организма находящихся в неизменном виде генов, то-есть корпускул специального вещества наследственности.

Так генетики объясняют довольно трудный и на первый взгляд непонятный вопрос: почему из колоса ярового растения пшеницы (F_1 озимь на ярь) получаются зёрна, дающие и яровые и озимые растения? Так же они объясняют и все другие различия гибридных растений. Как видим, рассуждают они просто. Раз в потомстве получено такое-то качество, такие-то признаки или свойства, например озимость, а эти организмы произошли от данных родителей (в лице одного и того же растения), то, следовательно, это свойство (озимость) было и у родителей, а в разбираемом нами случае—у ярового растения пшеницы. То, что этого свойства (озимости) у исследуемого ярового растения никто, в том числе и сам генетик-экспериментатор, не обнаружил, генетиков не смущает. Они делают заключение, что это свойство озимости в виде крупинки здесь есть, только оно не проявляется ни внешне—на глаз, ни при помощи какого-либо другого анализа этого растения. Они говорят, что даже знают то место в клетке, где расположено это специальное вещество наследственности (гены).

В этом вопросе даже я, ярый противник моргановской и вейсмановской корпускулярной генетической концепции, искренно сочувствую многим таким товарищам. Эти люди запутались на довольно простом вопросе—на понимании развития. Они мыслят так: если данное озимое растение получилось из данного семечка, то, следовательно, это семечко было озимое, а так как оно получено из ярового растения, то, следовательно, в нём (в его «сердечке»), а именно в определённых местах хромосом каждой клетки, были крупинки вещества (гены) озимости, это вещество озимости подавлялось веществом яровости и из-за этого внешне в облике растения не проявлялось. Иначе,—спрашивают они,—как же объяснить получение озимых семян в колосе ярового растения? Ведь озимое семечко-то получено из слияния двух половых клеток данного ярового растения, следовательно, эти клетки были также озимыми? А эти две половые клетки у данного ярового растения пшеницы путём деления получены из других клеток этой же яровой пшеницы, следовательно, и в них было вещество озимости, которое при делении освободилось от вещества яровости. Продолжая так свои рассуждения, они действительно договариваются до того, что вещество озимости или какого-либо другого свойства организма лежит во всех клетках организма.

Главнейшие усилия «передовых видных генетиков» в настоящее время, как известно, и направлены на то, чтобы увидеть, нарисовать и описать крупинки этого вещества, называемого ими генами. Мы же говорим, что нельзя представлять в растении, а также в его половых клетках разнообразнейшие свойства и возможности развивающегося организма в виде каких-то отдельных различных частичек наследственности.

Мы знаем, что половая клетка—это кусочек, который можно видеть и даже взвешивать. Она специфическая в каждом отдельном конкретном случае. Половая клетка пшеницы—пшеничная, хлопчатника—хлопковая и т. д. Эта живая клетка обладает способностью развиваться во взрослый организм. Организм, начиная с оплодотворённой клетки, питаясь, всё время видоизменяется, превращается, развивает всё новые и новые признаки, органы, свойства и качества. Говорим «ногие» потому, что у данного же индивидуума ещё буквально несколько дней назад этих признаков органов и свойств в такой форме могло и не быть.

Большинство наших генетиков не может понять того, что организм путём развития строит сам себя из пищи, то-есть из неживой материи. Развитие будущего организма всегда относительно обусловлено начальным исходным живым веществом. При половом размножении начальным, исходным является оплодотворённая половая клетка. Из куриного яйца разовьётся курица или петух, а из утиногo—утка. Но так как каждый организм сам себя строит из пищи, то легко себе представить, что одинаковые в своём исходном пункте два организма, например два растения пшеницы, полученные из одного и того же сорта семян, развиваясь в разных условиях, питаясь относительно разной пищей, обязательно будут разными как по внешнему виду, так и по величине и качеству. Одно растение пшеницы может оказаться в десятки раз меньшим по размеру, нежели другое. Разница, конечно, будет не только в величине и в качестве урожая зерна, но и во всех органах и признаках. Содержимое любой клетки одного из этих растений будет чем-то отличаться от содержимого аналогичной клетки другого растения.

Как различия между этими двумя организмами в целом, так и различия между отдельными клетками данных организмов будут не только не похожи на различия использованной пищи или других внешних условий, но (что необходимо особо подчеркнуть) различия в этих организмах будут принципиально иными, нежели различия в использованных ими условиях внешней среды.

Этой стороны вопроса ни на одну секунду мы не должны забывать. Живой организм из пищи строит своё тело, свои органы, то-есть ассимилируя, качественно перерабатывает её на свой лад, присущий только данному организму. В то же время на каждом шагу мы наблюдаем, что два однотипных растения, например пшеницы, в зависимости от того, какие условия внешней среды они использовали во время своего развития, могут сильно друг от друга различаться. Разница, как уже говорилось, будет не только во внешности, но и в содержимом клеток. Кому неизвестно, что свиньи одной и той же породы, будучи откормлены разной пищей, например ячменём или кукурузой, дают разного качества мясо и сало? Молодняк в животноводстве, воспитываемый на разной пище, в разных условиях, развивает не только разного качества жир и мясо, но и разный костяк. Зная, что каждый организм любую усваиваемую пищу перерабатывает, ассимилирует, строит из неё своё тело на свой лад, необходимо не забывать, что в рамках, в пределах этого своего «лада» могут получаться разные (и количественно и качественно) клетки, органы и признаки.

В развивающемся организме, получившем своё начало из зиготы, появляются всё новые и новые признаки, свойства и качества, в том числе и новое содержимое клеток. Это содержимое, как правило, бывает непохожим на вещество той клетки, из которой развились новые клетки.

Даже отдельные химические элементы этих новых веществ могли не быть в веществе старых предыдущих клеток, из которых развились новые. Они (химические вещества) появились в клетках путём ассимиляции пищи из других клеток, а те в свою очередь—из других и т. д., вплоть до высасывания корнями растений минеральных веществ и поглощения листьями углерода из воздуха.

После всего этого нетрудно прийти к выводу, что в организме, а это значит—и в отдельных его клетках (в том числе и половых клетках), нет того специфического вещества, которое генетики называют веществом наследственности. Организм, или исходная половая клетка, сам по себе—наследственная основа будущего организма, не в нём находится отдельное вещество наследственности—он (организм) сам и есть наследственность.

Многие клетки растительного организма в соответствующих условиях могут путём ассимиляции превращаться в относительно разное состояние, но, конечно, далеко не во всякое. Например, из данной клетки или группы клеток у растений могут развиваться разные, но далеко не всякие листья. Если при плохих условиях разовьётся узкий лист, то в этом узком листе никто не будет разыскивать в скрытом состоянии широкого листа, хотя каждый знает, что широкий лист из бывшей группы клеток мог бы развиваться так же, как мог развиваться и полуширокий лист, узкий и т. д. Всегда может развиваться только один конкретный лист из многих возможных. В этом уже готовом развившемся листе искать в скрытом состоянии каких-то кусочков или органических молекул других бывших возможностей развития иных листьев нереально. Реально в виде вещества существует только то, что развилось. То же самое, конечно, можно говорить и о других органах и признаках, в том числе и о половых клетках. У любого организма любой орган может развиваться относительно разным, в том числе могут развиваться и относительно разные половые клетки. Но могут развиваться—это ещё не значит, что уже есть готовые. *Основное, чего нельзя упускать из виду ни на одну секунду,—это то, что из данной клетки могут развиваться не только относительно разные новые клетки, но далеко и далеко не всякие.* Всё относительное разнообразие возможностей развития обусловлено историей—ходом всей предыдущей жизни. Предыдущее развитие—база, основа для будущего развития. И далёкое и ближайшее будущее развитие нельзя оторвать от предыдущего. Но будущее развитие данного вида или сорта растений может быть разным в зависимости от конкретного хода этого развития.

Одним из существенных отличий половых клеток от всех других обычных, бесполовых клеток следует считать то, что половые клетки дают не продолжение индивидуальной жизни растения, а начинают её вновь.

Пределы возможностей развития растения из данной оплодотворённой половой клетки созданы ходом развития предыдущих поколений. Не выходя обычно за свои пределы, предопределённые предшествующими поколениями, растительный организм, в тот или иной момент своего развития, может близко подходить к крайностям нормы своих требований, а это нередко может послужить для следующего поколения изменением в этом направлении нормы требований условий внешней среды.

Зная конкретное развитие, например получение определённого размера и качества листьев махорки, можно управлять этим развитием и получать на растении только определённые листья, хотя они и могли бы получиться разными, если бы человек не следил, не вмешивался в это дело.

Одним из приёмов получения определённых, хорошо развитых плодов или других органов у растений являются разнообразные виды подрезки плодовых деревьев, пасынкование помидоров, чеканка хлопчатника и другие агротехнические приёмы. Если бы мы также знали конкретные условия развития определённых (из возможного разнообразия) половых клеток, то можно было бы получать не разнообразное, а только определённое и однообразное потомство гибридных растений. Думать, что у растения гороха, у которого один из родителей был красноцветковый, а другой — белоцветковый, должно в потомстве F_2 обязательно появиться на каждые три красноцветковых растения одно белоцветковое, — будет неправильно. Всё потомство может быть красноцветковым, белоцветковым и смешанным, то-есть часть красноцветковым, часть белоцветковым.

Все эти перечисленные возможности не исключены, все эти три случая вполне возможны. Они предопределены бывшими родительскими формами. Ведь любая клетка организма, которая способна развивать половые клетки, в данном случае может конкретно развить только одну из двух или многих возможных. Всё будет зависеть от конкретного хода развития половых или тех клеток, из которых образуются половые клетки. В этом смысле развитие половых клеток того или иного, но возможного качества принципиально не отличается от приведённых нами примеров развития листьев у махорки или развития любого другого органа и признака растения. Без правильного вмешательства человека, без правильной подстановки в нужные моменты нужных условий то или иное качество любого органа, а также и половых клеток будет зависеть от случайных условий внешней среды.

Неоднородностью возможностей развития организма и неоднородностью условий внешней среды вызывается неоднородность различных одноимённых органов, признаков, в том числе и неоднородность половых клеток у одного и того же растения.

Таким образом, в своём рассуждении мы уже подошли к тому положению, что можно путём соответствующего воспитания, путём создания относительно определённых условий в определённые моменты развития гетерозиготного растения получать половые клетки и семена относительно определённые и однообразные. Это одно из самых важных и, на мой взгляд, запутанных положений в современной генетике.

То явление, что у гибридов, как правило, получают разнообразные половые клетки на одном и том же растении и даже в одной и той же коробочке или в одном и том же колосе, мне кажется, теперь уже довольно легко объяснить, исходя из вышесказанных наших рассуждений о развитии растений. Это объяснение в корне отличается от объяснения, принятого современными генетиками.

Наше объяснение противоречит настойчивому предположению генетиков о существовании в клетках какого-то специфического вещества наследственности, отдельного от вещества клетки. В клетках ярового растения никаких кусочков озимости нет; у красноцветкового растения кусочков белоцветковости нет; в клетках широкого листа нет кусочков узкого листа и т. д.

Генетики под расщеплением понимают расхождение, разъединение (в момент созревания половых клеток) хромосом, несущих в себе разные кусочки — органические молекулы, обуславливающие развитие в организме того или иного признака; причём эти вещества, эти гены у гибридного (гетерозиготного) организма, по представлению генетиков, всегда

и во всех клетках имеются в виде двух сортов: например у красноцветкового растения F_1 (от скрещивания красноцветкового гороха с белоцветковым) всегда с генами красноцветковости присутствуют частички (гены) белоцветковости; иначе, ещё раз повторяем, генетикам становится непонятным, каким же путём красноцветковое гибридное растение может давать в потомстве белоцветковые растения.

Генетики, стоящие на позициях теории корпускулярности, не могут понять, что в каждом конкретном случае из многочисленных возможностей развития только одна превращается в действительность.

Проходят только те (из всех возможных) процессы превращения, видоизменения, которым наилучше соответствуют данные конкретные условия внешней среды. Развитие каждой клетки, каждого органа данного организма может удовлетворяться хотя и относительно разными условиями внешней среды, но всё же своими, специфическими. Подчёркиваем, что под внешними условиями мы понимаем всё то, что ассимилируется данным ассимилирующим образованием, то-есть данной клеткой.

В тех случаях, когда мы знаем внешние условия, необходимые для конкретного развития того или иного органа или признака, например листа у растения махорки, и путём соответствующих агрономических приёмов создаём эти условия, то развитие данного органа мы всегда направляем в нужную нам сторону. Пока что мы не управляем условиями, в том числе и пищей, ассимилируемой в тот или иной момент теми клетками организма, от которых прямо или косвенно зависит развитие половых клеток. Все эти клетки, конечно, выбирают из наличного случайного разнообразия условий только те, которые для них наиболее подходят. Но так как разные клетки, из которых развиваются половые, окружены относительно разными условиями, то этим и объясняется разнообразие половых клеток гетерозиготного растения.

Этим мы и объясняем, почему обычно в нормальных внутрисортowych скрещиваниях во втором гибридном поколении наблюдается разнообразие форм по отдельным признакам и свойствам во многих (правда, не во всех) случаях в пропорции 3 : 1.

В самом деле, если данные клетки, прямо или косвенно участвующие в образовании—развитии—половых клеток при впитывании, ассимиляции одной пищи, одних условий, могли превращаться, видоизменяться в направлении получения половой клетки данного качества, то при впитывании другой пищи (которую они также могут впитывать) превращаются, видоизменяются в том направлении, в результате которого получается половая клетка другого качества. Если в полевых условиях один сорт гороха даёт белые, а другой красные цветки, то, следовательно, в этой окружающей среде для данных сортов гороха есть и одни и другие условия. Организм развивает много половых клеток, и все они получают не одна из другой, а в образовании любой половой клетки прямо и косвенно участвуют разные неполовые клетки. Эти клетки относительно по-разному развивались, пища для них во многом обуславливалась случайностью и контролировалась только рамками, пределами, избирательностью самого организма, самих этих клеток.

Всё это ещё раз подтверждает наше предположение, что у данного организма из всех его возможных вариантов развития органов, признаков и половых клеток фактором, определяющим конкретный результат индивидуального развития, в том числе и конкретный результат развития относи-

тельно разного качества половых клеток, всегда являются ассимилируемые организмами внешние условия.

Таким образом, получение гамет определённого качества, после слияния которых в данных условиях будет белоцветковое растение, мы объясняем результатом конкретного хода развития. Отсюда ясно, что и получение гамет, дающих красноцветковое растение, объясняется также результатом относительно иного развития клеток того же самого организма, из которых получены эти половые клетки.

Сводить свойства живого организма только к кусочкам, хотя бы и лежащим в хромосомах, будет не только неправильно, но эта концепция служит тормозом для практического действия. Исходя из этой концепции, нельзя себе представить видоизменений и превращений растительного мира, то-есть эволюцию, а отсюда, исходя из этой концепции, нельзя разработать способы для направленного получения необходимых растительных форм.

Выставленные же положения, исходящие из разрабатываемой нами теории развития, на наш взгляд, дают реальные возможности управлять индивидуальным развитием организма, получением определённых (а не любых из возможных) органов и признаков путём создания для данного растения определённых условий внешней среды в определённые моменты его развития. Например, озимые семена, высянные весной, могут дать только одну траву. Если же мы им создадим нужные условия (яровизируем посевной материал), то получим у этих растений развитие и соломки, и колоса. Хорошо уже известно, что на этой основе безупречно можно любое озимое растение при весеннем посеве заставить изменить свой обычный (для этого срока посева) ход развития. Точно так же, нам кажется, можно получать относительно определённые, а не случайные из возможных, половые клетки у конкретного гетерозиготного растительного организма. Для этого необходимо только знать условия получения наилучших (из возможных) для нашей цели половых клеток.

В этом направлении, на наш взгляд, и необходимо делать шаги в настоящей, действенной генетической науке. Не дожидаясь полного овладения тем или иным предметом, всегда не только можно, но и нужно, на основе уже добытых знаний, улучшать свои практические действия. Это—необходимейшая база для дальнейших теоретических разработок, обобщений и прогнозов. Одним из таких практических действий в этом направлении являются наши довольно широкие работы по внутрисортowym скрещиваниям растений-самоопылителей как на территории института, так и в колхозах и совхозах.

Разрабатываемая нами теория развития растений далека ещё от совершенства. Но, несмотря на это, она более верна, более действенна, нежели знания о закономерности развития растений, которыми владеют многие именующие себя генетиками.

Даже противники разрабатываемой нами теории признают уже, например, предложенный нами способ выбора пар для скрещивания с целью создания новых форм с заранее заданной длиной вегетационного периода в условиях данного района. Беда их (генетиков) состоит в том, что они признают только способ, а не теорию, из которой этот способ вытекает, не задумываясь, просто отмахиваются от неё. До последних дней ряд учёных голо, беспринципно отвергает выявленную нами основную закономерность развития гибридов в смысле длины вегетационного периода.

Ежедневные наблюдения всё больше и больше подтверждают мичурипское положение, говорящее о том, что гибридные растения развиваются всегда в том направлении, для которого наилучше подходят условия внешней среды. Обычно гибриды обладают всеми возможностями развития и одного и другого родителя, но почти никогда они не развиваются чисто по отцу или по матери. Гибрид есть единый организм, в нём нет деления на отцовские и материнские возможности развития. Он обладает всеми этими возможностями, а развивается в тех направлениях, для которых наилучше соответствуют данные условия внешней среды.

В организме протекает бесчисленное количество процессов, превращений, видоизменений. Одни процессы происходят параллельно (одновременно), другие—только одновременно. Одни процессы больше взаимно связаны, другие—меньше. Любой процесс—результат взаимосвязи других процессов. Все эти сложнейшие взаимосвязи являются реализацией возможностей развития растительного организма, начиная от посеянного семени и кончая созреванием новых семян однолетних семенных растений. Отсюда длина вегетационного периода первого гибридного поколения всегда будет обуславливаться теми возможностями развития данного организма, для которых условия внешней среды наилучше подходят.

Поэтому мы пришли к выводу:

1) первое гибридное поколение в основном бывает или более ранним по цветению, в сравнении с обоими родителями, или таким же, как один из более ранних родителей;

2) выщепенцы, то-есть потомство гетерозиготы самоопылителя, в основном не бывают более раннеспелы, нежели сама исходная гетерозигота в этих же условиях.

Выявив данную закономерность, мы не собирались утверждать, что никогда не бывало или не будет случаев более позднего цветения гибридных растений в сравнении не только с ранним, но даже и с поздним родителем. Мы только утверждали и утверждаем, что во всех случаях выявленная нами общая закономерность существует и действует, хотя в отдельных случаях она внешне в виде раннего цветения и не проявляется, так как по той или иной причине в каждом отдельном случае не проходит или запаздывает развитие органов плодоношения. Во всех тех случаях, когда гибрид более поздний, нежели ранний родитель, необходимо найти причину этого явления, зная заранее, что в других случаях или у этих же гибридов, но в других условиях, данной причины может и не быть. Сошлюсь на пример моих споров в этом направлении с хлопководами по поводу позднеспелости у гибридов первого поколения хлопчатника от скрещивания раннеспелых сортов с многолетниками, не цветущими в первый год жизни. Несколько лет назад я утверждал, что такие растения первого поколения не цветут или цветут поздно в первый год жизни при обычной полевой культуре не потому, что они не могут в условиях длины дня наших районов проходить световой стадии по примеру многолетних родителей, а потому, что эти гибридные растения жируют. Световую стадию они проходят аналогично с родителем—раннеспелкой, а бутонов и цветов образуют по причине жирования.

В этом году мое предложение вполне подтверждено на полях института. У нас есть в посевах первое поколение десятков указанных комбинаций. Стоило у половины растений каждой такой комбинации провести чеканку, в связи с чем прекратился буйный рост, как растения всех этих комбина-

ций зацвели почти одновременно с ранним родителем. Нсчekanенные же, жирующие растения этих комбинаций или вовсе не дали цветения или запоздали на 20—30 дней по сравнению с ранним родителем.

Уже на одном этом маленьком примере можно продемонстрировать практическую действительность выявленной нами закономерности. В самом деле, ведь на селекционных станциях Узбекистана и Закавказья, помимо затраты значительных средств для выращивания таких гибридов в условиях искусственно укороченного дня, селекционеры в своей работе не могут взять нужного масштаба. Зная же выявленную нами закономерность, оказалось довольно легко в обычных полевых условиях района Одессы заставить данные растения нормально плодоносить.

Не останавливаясь на доказательстве правильности выявленной нами закономерности в длине вегетационного периода гибридных растений, могу заявить, что по этому вопросу не стоит дальше вести споров в такой форме, в какой они велись нашими оппонентами до сих пор. Иначе эти споры перейдут в простую схоластику и не только не дадут пользы, а и введут в заблуждение широкую аудиторию. Любой, возражающий нам на этот вопрос, мог бы в настоящее время присехать к нам в Одессу, в Институт селекции, и попробовать указать среди 700 комбинаций первого гибридного поколения хлопчатника комбинации более поздние, нежели ранний родитель. Мы бы сами ему помогли найти один-два десятка таких комбинаций, но тут же объяснили бы причины позднеспелости; причем показали бы, что после устранения этих причин выявленная нами закономерность целиком обнаруживается и у растений данной комбинации. Приводить же такие примеры, «опровергающие» выявленную нами закономерность развития гибридных растений в смысле длины вегетационного периода, какие нередко приводит Н. И. Вавилов, это значит вводить в заблуждение аудиторию.

В самом деле, Н. И. Вавилов часто заявляет, что есть много фактов и по многим культурам, в том числе и по пшенице, противоречащих нашему утверждению. Однако, говоря об этом в книге «Теоретические основы селекции пшеницы», Н. И. Вавилов в этом разделе своего литературного труда не смог привести ни одного примера с пшеницей, а привел пример со льном. Это говорит о том, что у автора нет или, по крайней мере, в то время, когда писалась книга, не было таких примеров с пшеницей.

Но разберём его пример со льном. Автор указывает, что во втором гибридном поколении льна были растения, зацветшие примерно на 4—7 дней ранее, нежели растения первого гибридного поколения. Если такое явление наблюдалось, то, на наш взгляд, необходимо было выяснить его причины. Но вся беда в том, что этого явления, на мой взгляд, у Н. И. Вавилова не было, хотя он и утверждает, что это его опыт, и он сам, своими глазами это видел. Но по дороге в Омск, в вагоне поезда, я с Н. И. Вавиловым выяснил этот вопрос и уверен был, что он признал допущенную им ошибку в этом примере. Однако здесь он опять поднял вопрос со своим льном. Дело обстояло так: растений первого поколения в каждой комбинации было не больше 2—3 десятков, а растений второго поколения 300—400. Кроме того, Н. И. Вавилов взял и сравнил цветение первых кустов второго гибридного поколения с датой цветения большинства растений первого поколения. Здесь как будто не его «вина». Так вообще принято, что цветение растений первого гибридного поколения отмечается датой цветения большинства растений, а цветение растений второго гибридного поколения отмечается индивидуально. Ясно каждому.

что для этой цели, которую имеет в виду Н. И. Вавилов, данные наблюдения не подходят.

Всем товарищам, возражающим нам по данному вопросу, я могу сказать следующее. Вы не разобрались в этом вопросе. Ведь вы даже не знаете, что возражаете против защищаемого нами, но не нами «выдуманного» положения. Речь идёт о том, что если организм обладает возможностями развития и для этого есть внешние условия, то развитие обязательно будет. Мы же с вами знаем, что обычно половые клетки обладают всеми возможностями развития своих родителей. Отсюда гибрид, обладая отцовскими и материнскими возможностями развития, в варьирующих полевых условиях в сравнении с родителями всегда будет не менее, а нередко более приспособлен к развитию в каждый отдельный конкретный отрезок времени.

Правда, необходимо не забывать (об этом мы много раз говорили), что не всякая приспособленность организма к развитию в данный отрезок времени не только хозяйственно, но и биологически полезна и целесообразна для выживания данного индивидуума. Я приводил пример с осенним посевом ярового и озимого родителей, а также их гибридов. В осенний период яровой родитель приспособлен для прохождения стадии яровизации, гибрид (озимь на ярь) также приспособлен для прохождения стадии яровизации. Озимый же родитель не приспособлен, поэтому в нём в начале осени не происходят процессы яровизации. Но неприспособленность озимого родителя к прохождению яровизации в ранний осенний период спасает его зимой от вымерзания. Растения же ярового родителя и гибрида, вследствие того что они были приспособлены осенью к прохождению стадии яровизации, под действие зимнего мороза попадут в том состоянии (яровизированном), в котором растения наших хлебных злаков несравненно менее стойки против мороза.

Следовательно, и этот пример, где гетерозиготность с очевидностью оказалась даже биологически вредной, говорит за, а не против защищаемого нами положения; гибриды богаче возможностями приспособления к условиям для развития в каждый отдельный конкретный отрезок времени. Необходимо только уметь использовать данное явление, и тогда можно будет создавать растения наиболее гетерозиготные в тех случаях, когда нам это наиболее выгодно, и, наоборот, знать, когда и как растения гомозиготизировать.

Исходя из этого, мы и выступили не только против той методики индукта, которую применяли включительно до 1935 г. многие селекционеры Советского Союза, работающие с перекрёстниками полевых культур, но и предложили постановку опытов по скрещиванию растений внутри сортов-самоопылителей.

Необходимо здесь же оговориться, что мы, выступая против близкородственного опыления, применяемого в селекции методом индукта, защищаем полезность чистопородности животных и чистосортности растений. Мы возражаем только против той методики, которая применялась нашими индуктистами.

Правильно поняв развитие растений, довольно ясно становится, каким же путём можно и нужно использовать близкородственное разведение, то-есть индукт.

Депрессию, вырождение потомств у многих индуктированных растений-перекрёстников генетики объясняют гомозиготизацией летальных и полуметальных генов, то-есть неизменных кусочков хромосом. А разве

можно с позиций генетической теории корпускулярности объяснить многочисленные факты, когда у одного и того же генотипа близкородственное разведение в одних случаях будет настолько вредным, что не происходит даже завязывания семян, а в других случаях у этого же генотипа происходит нормальное завязывание сомян и из них получается нормальное, недепрессивное растение?

Я сегодня на полях Н. В. Цицина наблюдал следующее. Один из видов пырея—Юнцевум, по утверждению Николая Васильевича,—злостный перекрёстник и при самоопылении совершенно не завязывает семян. Один куст этого пырея у него был высажен в поле и за 2—3 прошедших года размножился корневищами, заняв площадку в 3—5 кв. м. Все колосья этого пырея на данной площадке оказались теперь с семенами. Отсюда надо сделать вывод, что в этом случае растения, происходящие из одного и того же семечка, легко опыляют друг друга. А колосья того же пырея, сидящие на одном растении, на одних и тех же корнях, а не на разных, не могут опылить друг друга. Генотипы в этом случае как будто одни и те же, а результат родственного разведения разный.

Другой пример. Растения сахарной свёклы обычно редко могут сами себя опылять. Сахарная свёкла, корни которой перед посадкой разрезаны на 2—3 части и высажены вместе, изолированно от других генотипов, также редко даёт растения, опыляющие друг друга. Если же головку корня свёклы разрезать на отдельные кусочки и вырастить из них корни (выращивание лучше проводить в разных условиях), а после этого высадить эту группу корней с целью получения семян, то растения нередко опыляют друг друга так же хорошо, как и растения, выращенные из чужих корней. В 1936 г. Д. Г. Корняков (специалист нашего института), по моему предложению, провёл со свёклой следующий опыт. Он взял корень сахарной свёклы, разрезал на две части и посадил одну в грунт, а другую здесь же рядом в поле, но не в грунт, а в вазон. В результате этого получилось довольно хорошее завязывание семян. Свёкла, корень которой разрезался на две части и высаживался в одинаковых условиях, не дала семян.

Все эти примеры говорят о том, что дело здесь не в летелях, не в генах как в отдельных кусочках хромосом, а в том или ином тождестве, сходстве половых гамет. В известной мере чем более тождественны половые клетки, тем менее жизненным, менее приспособленным к варьирующим условиям является организм, полученный при слиянии таких половых клеток. Создавая разные условия для воспитания исходных тождественных генотипов, можно получить относительно разные половые клетки, хотя эти разные клетки и остаются одним генотипом. Вот чем можно и, мне кажется, нужно объяснить приведённые мною примеры.

Исходя из этого, становится ясным настойчивое утверждение Дарвина, многократно повторяемое К. А. Тимирязевым, о вредности длительного самоопыления у растений и о полезности хотя бы периодического перекрёста.

Два-три миллиона растений, засеянных на одном гектаре чистосортными семенами пшеницы Украинка, в том или ином отношении разнятся друг от друга. Все они в отдельности и во всей своей совокупности обусловлены сортностью Украинки. Но все они в том или ином отношении разнятся друг от друга, так как условия внешней среды, использованные для развития каждым в отдельности растением, в той или иной степени разнились. Половые клетки этих растений являются хотя и специфическими,

но всё же частичками тел друг от друга разнящихся растений Украинки. Следовательно, не исключена довольно частая возможность того или иного различия и половых клеток. Здесь только необходимо не забывать, что все эти растения—Украинки, значит, и все половые клетки будут клетками растений данного сорта. Речь идёт только о внутрисортном различии. Отсюда понятно, что семена, полученные с такого поля путём перекрёстного опыления растений, обладают большими возможностями приспособления к варьирующим условиям полевой среды.

Прошёл год с того момента, когда нами был поднят вопрос о необходимости постановки опытов в разделе семеноводства по внутрисортному скрещиванию. За этот год мы уже успели проверить данное положение небольшими полевыми опытами. В этом, 1936 г. у нас в поле было высеяно третье поколение после проведения внутрисортного скрещивания таких сортов яровых пшениц, как Мелянопус 0122, Лютесценс 062, Гирка 0274, а также двух наших новых сортов пшеницы—1163 и 1160. Данные полевого опыта оправдали наши предположения. Сотни специалистов, приезжающих в экскурсии к нам в институт, наблюдали эти посевы.

Посевы семенами от внутрисортного скрещивания и обычными семенами каждого в отдельности сорта были произведены одним ходом сеялки. Ящик 11-рядной сеялки посредине был разделён перегородкой на две части. В одну половину ящика засыпались семена третьего поколения от внутрисортного скрещивания, в другую половину ящика—обычные семена того же самого сорта. Таким путём, одним ходом сеялки высевался каждый сорт. Ни один из приезжавших к нам в институт специалистов ни в одном сорте не указал, что посев третьего поколения от внутрисортного скрещивания хуже по сравнению с посевом обычными семенами того же сорта. Легко было наблюдать, что такие сугубо вырожденные старые сорта, как Гирка 0274, а также Мелянопус 0122, наиболее возродились после внутрисортного скрещивания. Хорошие результаты дали и наши новые гибридные сорта. Хозяйственно ощутимый результат в урожае получился от применения внутрисортного скрещивания и у Лютесценс 062. Эта пшеница при посеве обычными семенами дала урожай в переводе на гектар 20,1 ц, при посеве семенами третьего поколения от внутрисортного скрещивания—21,5 ц; во втором повторении обычными семенами—19,1 ц, семенами от внутрисортного скрещивания—21,5 ц; в третьем повторении обычными семенами—17,3 ц, семенами от внутрисортного скрещивания—20,6 ц; Гирка 0274 обычными семенами—11,7 ц, от внутрисортного скрещивания—15,1 ц; Мелянопус 0122 в первом повторении обычными семенами—15,8 ц, от внутрисортного скрещивания—19,9 ц; во втором повторении обычными семенами—14,2 ц, от внутрисортного скрещивания—17,9 ц.

Новый наш сорт 1163 в одном повторении обычными семенами дал 18,9 ц, от внутрисортного скрещивания—19,6 ц; во втором повторении обычными семенами—14,5 ц, от внутрисортного скрещивания—16,5 ц. Второй наш новый сорт 1160 в одном повторении обычными семенами—17,8 ц, от внутрисортного скрещивания—20,2 ц.

Необходимо отметить, что почти все возражавшие нам в прошлом году и предсказывавшие бесполезность и даже вредность наших предположений, увидев или услышав о результатах нашего полевого опыта, почти единогласно заявили, что в первом поколении можно предвидеть некоторую вспышку—«гетерозис» растений, но во втором поколении она наблюдаться не будет.

Эти товарищи думали, что если прошёл всего только один год после рождения данной проблемы, то, следовательно, мы сумели вырастить только одно поколение пшеницы. Они не знали, что в данном посеве было не первое поколение, а как раз то, в котором, на их взгляд, уже не должно быть эффекта. У нас в посеве было третье поколение. Не знаю, в скольких поколениях будет сказываться эффект от внутрисортového скрещивания. Думаю только, что заранее знать этого нельзя, так как разные сорта, а также один и тот же сорт в разных районах по-разному себя ведут. Знаю только одно, что семена, полученные от внутрисортového скрещивания, в посеве будут лучше, чем обычные семена того же сорта.

Приходится искренно пожалеть, что за прошлый год мы не смогли, а правильнее сказать, что у нас нехватило настойчивости втянуть в постановку опытов по внутрисортovým скрещиваниям совхозно-колхозную массу. Если бы мы так сделали, то уже в текущем году данный вопрос был бы несравненно более ясным в смысле его практической значимости.

В 1936 г. широкие колхозные массы почти во всех районах Советского Союза с энтузиазмом отозвались на мою статью «Наверстать потерянный год». На наш призыв откликнулись и некоторые институты, опытные станции, в частности такие, как Днепропетровский зерновой институт, Институт соцреконструкции Азово-Черноморья, Московская областная опытная станция и т. д.

Около двух тысяч колхозов различных краёв и областей СССР уже в этом году провели внутрисортového скрещивание различных полевых культур самоопылителей—в большинстве озимой и яровой пшеницы. Технические трудности скрещивания нами, совместно с колхозниками, были быстро преодолены. Специалистом нашего института Д. А. Долгушиным был устранён один из труднейших и ответственных моментов в этом деле, а именно опыление. Он разработал способ кастрации колосьев с оставлением их после операции без изоляторов для опыления при помощи ветра пылью других растений. Это мероприятие блестяще себя оправдало. Производительность труда была повышена в 5—6 раз. А главное, что за 2—3 часа можно научить колхозницу или колхозника владеть этим способом.

За работу по внутрисортovém скрещиванию в этом году взялись больше 10 тысяч колхозников и колхозниц. Узким местом стало наличие пинцетов. Спрос на пинцеты против обычного потребления их в Советском Союзе моментально вырос в десятки раз. Но в несколько дней и это узкое место колхозниками было ликвидировано. Довольно хорошие пинцеты начали изготавливать колхозные мастерские. Этим путём и была проведена работа по внутрисортovým скрещиваниям в 1936 г.

В каждом колхозе от внутрисортového скрещивания озимой или яровой пшеницы, а также других культур самоопылителей получено в среднем от 500 до 1 000 г семян. Всего по колхозам их получено примерно полторы тонны. Это такое количество семян, полученных непосредственно от скрещивания самоопылителей, какого, я думаю, не получено ещё всеми людьми, производящими скрещивание самоопылителей за всё время существования селекционных станций.

Многие думают, что килограмм семян, например озимой пшеницы, полученный с опытной целью, в колхозе не представляет хозяйственно значимой величины. Эти люди забывают, что в наших условиях не только килограмм, но буквально 5—10 г семян могут заслужить хозяйственное внимание. В один-два года килограмм семян в любом колхозе при умелом

научном руководстве можно размножить до хозяйственно ощутимых размеров.

В этом году многим приезжавшим к нам в институт, в том числе и группе академиков, мы показывали в обычных полевых условиях нашего института участок в 7 га и по 1 га в ряде колхозов, с которых получен урожай по 7—8 ц с гектара яровой пшеницы, засеянных сеялкой с нормой высева в 3 кг на гектар. Кроме того, демонстрировали участок в 2 га, где для посева потрачено семян яровой пшеницы не более килограмма на гектар, а урожай был в 8 ц с гектара. Поэтому, если только окажется, что семена от внутрисортového скрещивания будут более качественны, будут давать более урожайные растения (а всё говорит за то, что это в громадном большинстве случаев будет именно так, и не дальше как в 1937 г. это будет уже окончательно проверено), то не должно быть остановки за превращением килограмма семян в каждом колхозе в десятки тонн. Уже в 1936 г. колхозы, включившиеся в эти опыты, получили от нашего института брошюру Д. А. Долгушина по усиленному размножению семян от внутрисортového скрещивания.

В килограмме семян озимой пшеницы имеется обычно 30—40 тысяч зёрен. Эти 30—40 тысяч зёрен высеваются ручным способом по одному зерну с междурядьем в 70 см и в ряду 30 см на хорошо обработанном и удобренном паровом поле. При хорошем уходе за этим гектаром (как за пропашной культурой) должен быть собран урожай не менее 15—20 ц. Таким образом, ровно через год килограмм семян пшеницы должен превратиться в 15—20 ц. Это количество семян необходимо высеять на хорошо обработанном удобренном чёрном пару с нормой высева в 50 кг на гектар, то-есть будет занята площадь в 30—40 га. Урожай должен быть получен не менее 2 т с гектара. Ровно через два года килограмм семян должен превратиться в 60—80 т. Если к этому времени практикой уже будет подтверждено, что внутрисортového скрещивание повышает урожай хотя бы на 1—2—3 ц с гектара, то уже осенью 1938 г. две тысячи колхозов смогут целиком засеять свой озимый клин или весной 1939 г.—яровой.

Следовательно, в этом деле наш спор с генетиками, как будто бы носящий отвлечённый теоретический характер, на самом деле сводится к практически очень важному вопросу социалистического сельского хозяйства.

Буквально так же обстоит дело и со многими другими разделами сельскохозяйственной науки, с необходимостью базирующимися на той или иной генетической концепции. Этим объясняется, почему мы, мичуринцы, главнейший упор сосредоточиваем на перестройке буржуазной генетической теории на более действенный и потому более верный путь Дарвина, Тимирязева, Мичурина.

Впервые опубликовано в 1936 г.

