

КАРЕЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР

**ИЗМЕНЕНИЕ
НАСЛЕДСТВЕННОСТИ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
МЕТОДОМ ИНЪЕКЦИЙ**

17

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КАРЕЛЬСКОЙ АССР
ПЕТРОЗАВОДСК
1959

ИЗМЕНЕНИЕ
НАСЛЕДСТВЕННОСТИ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
МЕТОДОМ ИНЪЕКЦИЙ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КАРЕЛЬСКОЙ АССР
ПЕТРОЗАВОДСК
1959

Утверждено к печати
редакционно-издательским советом
Карельского филиала Академии наук СССР

Ответственный редактор
И. А. ПЕТРОВ

7 244 66
ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
А.Н. Карельской ССР

ПРЕДИСЛОВИЕ

Забота о благе народа — высший закон Коммунистической партии и Советского правительства.

Осуществляя этот закон, наша партия, правительство и народ наметили и успешно выполняют грандиозную программу мощного подъема сельского хозяйства, направленную на создание изобилия продуктов сельского хозяйства для удовлетворения растущих потребностей населения.

Для того чтобы в достатке удовлетворить разносторонние потребности в сельскохозяйственной продукции, требуется поднять производительность всего сельского хозяйства, увеличить валовой и товарный выход зерна, картофеля, овощей, кормовых и технических культур и продуктов животноводства.

Основой всего сельскохозяйственного производства является зерновое хозяйство, поэтому всемерное повышение урожайности зерновых культур наряду с мероприятиями по освоению новых целинных и залежных земель является главным путем увеличения производства зерна.

Важным условием улучшения дела производства зерна, в комплексе всех мероприятий, является создание семенной базы сортовых семян. Известно, какое огромное значение имеет сорт. Хороший сорт способен дать урожай иногда в два раза более высокий, чем сорт посредственный или плохой.

Партия ставит перед биологической наукой разносторонние и ответственные задачи по вооружению кадров работников сельского хозяйства новыми знаниями, приемами и методами повышения урожайности, выведению новых высокоурожайных сортов растений и пород сельскохозяйственных животных.

В свете этого особое значение приобретают вопросы генетики — науки об управлении наследственностью и ее изменчивостью — как теоретической основы для выведения, по заданию производства, новых сортов растений и пород животных.

Настоящая работа в основном подчинена освещению некоторых вопросов разработанного и опробованного метода преобразования природы зерновых культур — метода инъекций.

Этот метод оказался достаточно эффективным и может служить наряду с другими методами теоретической основой для селекционной работы.

В настоящем сборнике кратко излагается метод инъекций и в сжатой форме даются материалы формообразования, приводятся учетные

данные, характеризующие продуктивность, вес зерна и вегетационный период некоторых новых форм за последние 4—5 лет, данные по сортовым признакам, структуре крахмальных зёрен и другие материалы.

Работы по созданию метода инъекций, по его всестороннему испытанию, а также изучение новых форм зерновых, полученных на основе применения этого метода, велись и ведутся в условиях полевого эксперимента на экспериментальной базе Института биологии Карельского филиала Академии наук СССР.

Все критические замечания, советы и указания авторы воспримут с уважением и благодарностью.

Авторы.

И. А. ПЕТРОВ

МЕТОД ИНЪЕКЦИИ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ПРЕОБРАЗОВАНИИ ПРИРОДЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

МЕТОД ИНЪЕКЦИИ

Рассматривая вопрос о прививочных гибридах, Ч. Дарвин высказал мысль, что элементы, которые идут на образование нового существа, создаются не только в мужских и женских органах, но находятся и в клеточной ткани в таком состоянии, что могут соединиться без содействия половых органов и давать начало новому организму, обладающему признаками обеих родительских форм. При этом Дарвин отметил, что условия получения прививочных гибридов недостаточно известны¹.

Дальнейшее развитие вегетационной гибридизации принадлежит И. В. Мичурину.

Отмечая ошибочность некоторых ученых, сомневающихся в получении вегетативных гибридов, И. В. Мичурин указывал, что изменения при вегетативной гибридизации так же закономерны, как и при половой, и что получение вегетативным путем гибридов между разновидностями, видами и даже родами растений более возможно, чем при половой гибридизации².

Однако и по настоящее время условия получения вегетативных гибридов от далекого родства у зерновых культур недостаточно ясны. До сих пор неизвестно, какие элементы могут быть наиболее активными для изменения природы. Также неизвестно, имеют ли вегетативные гибриды какие-либо преимущества по сравнению с половыми гибридами.

При рассмотрении вопроса «об элементах» очень важно иметь правильное представление об открытии академиком С. Г. Навашиным в 1898 г. процесса двойного оплодотворения у покрыто-семенных растений³. Это открытие устанавливает, что и зародыш и эндосперм находятся в органическом единстве, образуются в порядке оплодотворения, обладают наследственными свойствами и предназначены для выполнения одноименных функций.

Следовательно, можно предполагать, что активными элементами у зерновых культур могут быть и эндоспермы.

Руководствуясь подобным соображением, а также обширной практикой работ в области вегетативной гибридизации, мы поставили задачу достигнуть изменения природы и создания новых, более совершенных форм зерновых культур через вегетативную систему с исполь-

¹ Ч. Дарвин. Соч., т. IV, стр. 421.

² И. В. Мичурин. Соч., т. I, стр. 388—395.

³ С. Г. Навашин. Пересмотр процесса оплодотворения у *Lilium martagon* и *Fritillaria tenella*. Известия АН, 1899, т. 9, № 4.

зованием в качестве воздействующего средства эндоспермов зерновых как носителей наследственных свойств.

Для решения этой задачи требовалось найти конкретные способы подобного воздействия. Были испытаны существующие способы трансплантации зародышей и разработаны новые, более простые и активные способы.

Способ пересадки зародышей на чужой эндосперм, как показали наблюдения, мало эффективен. Лучшие результаты давал способ, при котором в активное взаимодействие включались зародыши обоих сближаемых с одинаковым запасом эндосперма и когда сближение проводилось на свежубранном зерне в фазе начальной восковой спелости.

Применялся способ воспитания одного растения на корнях другого, например, пшеницы на корнях овса. Этот способ весьма сложен в исполнении и дает малый процент удачи.

В значительных масштабах испытывался способ введения тонких пластинок эндосперма одного сорта зерновки в эндосперм другого сорта или вида. Вложение пластинок лучше всего проводить на свежубранном зерне в фазе молочной или восковой спелости.

Изучение многих способов сближения зерновых культур привело к мысли о вводе, впрыскивании эндосперма одной особи — другой особи в процессе роста и развития, на корню, в фазе молочной спелости зерна, когда протекает особо важный этап — формирование эндосперма, а в последующем — зародыша зерновки.

Этот способ коренным образом отличается от других способов уже по одному тому, что он осуществляется в процессе развития. По этому способу проводится не сближение, а ввод, впрыскивание состава эндосперма, в молочной его фазе, одной зерновки в эндосперм другой зерновки, например, в зерновку, находящуюся в колосе пшеницы, впрыскивается эндосперм овса. Это впрыскивание проводится путем выдавливания пальцами значительного количества эндосперма зерна овса в зерновку пшеницы. Как показали результаты опытов, этот способ весьма эффективен. Дальнейшие работы по изменению природы зерновых культур через вегетативную систему в значительной мере опирались на этот способ, на его усовершенствование.

Впрыскивание эндосперма путем вдавливания — операция довольно громоздкая, поэтому важно найти другие способы, которые бы позволяли проводить эту операцию быстро и совершенно.

С этой целью для введения эндоспермов были использованы различные шприцы, главным образом медицинские, но они оказались мало пригодными, так как наносили зерновке сильную травму, очистка их для последующих операций затруднялась. Конструкцию шприцов необходимо совершенствовать с таким расчетом, чтобы они наносили зерновке незначительную травму и позволяли вводить дозированные количества эндосперма.

Широко испытана для введения эндоспермов стеклянная или металлическая игла с тонким сверлообразным жалом, дающая очень малую травму.

Введение эндосперма при посредстве иглы можно показать на следующем рабочем примере. Возьмем в качестве материнского растения яровую пшеницу Диамант. Эта пшеница должна быть на корню и к моменту инъекции иметь молочную спелость зерна. В качестве отцовского растения возьмем овес. Отцовское растение надо понимать условно, от него мы берем ничтожную капельку эндосперма величиной с булавочную головку, но также в тот момент, когда оно находится в фазе молочной спелости. Метелка овса для удобства с корня снимается. Игла

первоначально погружается в эндосперм овса. При извлечении оттуда в ее сверлах и на поверхности остается эндосперм в виде молочного сока. Игла с этим молочным соком немедленно вводится в эндосперм зерновки пшеницы. Эндосперм овса, бывший в сверлах или на поверхности, полностью или частично остается в зерне пшеницы, которая, находясь на корню, продолжает свой рост.

При инъекции надо следить, чтобы эндосперм вводился, что же касается дозы, то этот вопрос нуждается в дальнейшем изучении. Представление о том, что чем большую дозу эндосперма вводить в зерновку, тем последуют более значительные изменения, очевидно, имеет под собой почву, но в наших работах и ничтожная доза эндосперма, и очень большая оказывали в целом ряде случаев одинаковое действие.

В последние годы для инъекций применялся шприц-капилляр, предложенный В. К. Блаватским. Конструкция этого шприца очень несложна. Это стеклянная трубочка диаметром в 1,5 мм. Внутри ее ходит стеклянный поршень. Шприц-капилляр позволяет вводить дозированные количества эндосперма. Операции могут проводиться на зерне в фазе молочной или начальной восковой спелости. Операция эта несложна, но требует некоторого навыка.

Искусственное введение эндосперма зерна особи одного сорта, вида или рода — особи другого сорта, вида или рода с производством операции в процессе жизни названо инъекцией (рис. 1).

Несколько слов о теоретическом обосновании метода инъекций трудами советских ученых.

Заслуживают глубокого внимания исследования В. Г. Александрова и О. Г. Александровой «О начальных стадиях развития эндосперма и зародыша пшеницы»¹. Авторы указанного исследования подчеркивают, что при формировании зерновки эндосперм на первых стадиях опережает зародыш в развитии, и развитие зародыша находится в прямой зависимости от развития эндосперма.

Только после того как эндосперм достаточно разовьется, начинает строить свои органы и зародыш. В начале формирования зародыш использует содержимое прилегающих клеток эндосперма, а затем продолжает получать все строительные вещества для своего развития также непосредственно через эндосперм. Исходя из этого, можно предположить, что если изменить состав молочного эндосперма за счет ввода

¹ В. Г. Александров и О. Г. Александрова. О начальных стадиях развития эндосперма и зародыша пшеницы. «Ботанический журнал», т. 24, 1939, № 5—6, стр. 383—396.

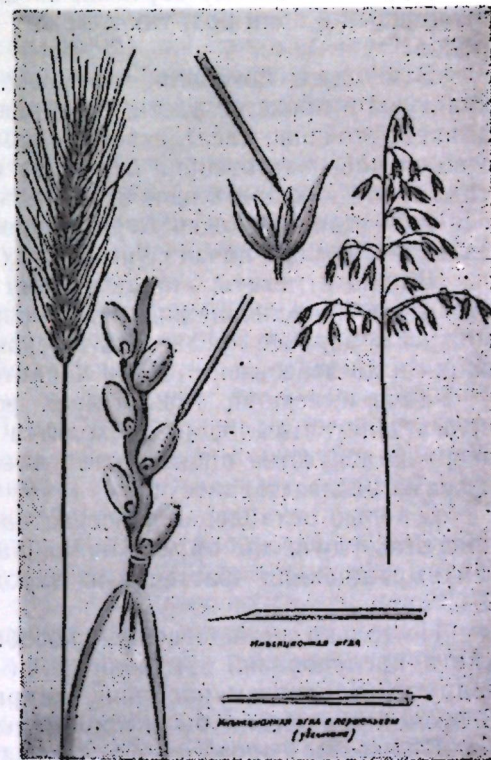


Рис. 1. Схема метода инъекций.

чужеродного эндосперма до начала развития зародыша и заставить зародыш формироваться за счет измененного эндосперма, то организм изменится в процессе эмбрионального развития, а следовательно, из инъектированного зерна может получиться растение с измененными качествами. Если же инъекции будут проведены позднее, когда зародыш находится в формирующихся фазах, развитие растения будет проходить согласно его природе, а изменения проявятся только через цикл или позднее. Следовательно, регулируя время инъекций, можно регулировать и время проявления изменений.

Опыты по инъекциям эндоспермов проведены во многих тысячах вариантов как между сортами, входящими в один вид, между видами, входящими в один род, так и между видами — представителями разных родов.

Эти опыты показали, что масса эндосперма, введенная в зерно культуры в процессе роста, на корню, в период молочной спелости вызывает устойчиво наследственные изменения и в подавляющем большинстве случаев благотворно отражается на жизни растений. Установлено также, что как при близкой, так и при далекой степени родства в случае инъекции возможен бурный процесс формообразования, как и появление с самого начала устойчивых форм.

Важно отметить, что изменения при инъекциях имеют высокую стойкость в наследовании, носят определенный характер и дают возможность заранее предвидеть в основных чертах процесс формообразования и до известной степени характер изменений.

Удача инъекций, вызывающая формообразование или получение новых константных форм, находится в пределах 1—2%. Эта удача зависит от искусства производства инъекций, а также от степени консерватизма наследственности.

С целью ослабления консерватизма наследственности и повышения процента удачи мы практиковали расшатывание наследственности путем выращивания растений из зародышей без эндоспермов в течение 2—3 лет.

Но только ли эндоспермы способны вызывать закономерные и стойкие в наследовании изменения, или это в такой же мере присуще и другим элементам растений, например, сокам листьев и стеблей? В этом направлении были проведены опыты.

В качестве подопытных культур были привлечены яровая и озимая пшеницы, овес, ячмень, рожь. В качестве объектов изменения были взяты соки листьев и стеблей как этих же сортов, так и разновидностей, входящих в этот вид, соки самостоятельных видов, родов и, наконец, видов, принадлежащих к другим семействам.

В подборе растений, от которых брались соки для инъекций, соблюдалась определенная система, которая в случае удачи должна была дать ответ на характер и качественную сторону воздействия этих соков. Объем работ определялся в несколько сот вариантов. Каждый вариант имел повторности по времени инъекции. Для инъекции бралось, как правило, зерно с одного колоса.

При инъекциях сок листьев, веток, стеблей вводился в эндосперм также при помощи иглы.

В целом эксперименты по соковой гибридизации оказались мало эффективными. Соки в наших опытах не изменяли существенным образом морфологию зернового растения. Однако соки, вводимые в эндосперм, не следует относить к индифферентным веществам, так как в ряде случаев они действуют на материнский организм отравляюще, в ряде случаев — в качестве стимулирующих.

Следовательно, полезно учитывать генетическую разнородность частей организма, так как при инъекции на основе этого учета может быть повышена эффективность вегетативной гибридизации как в отношении зерновых, так и в отношении других культур.

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ВНУТРИВИДОВЫХ ИНЪЕКЦИЯХ

Вопрос о характере изменений при инъекциях имеет глубокий теоретический интерес.

Под термином гибрид генетика подразумевает влияние привоя на подвой или подвоя на привой в такой мере, что в новом организме найдут отражение определенные признаки материнского и отцовского сортов. Совершенно обязательно в основе гибридной природы видеть способность новой формы устойчиво наследовать приобретенные признаки, проявлять гетерозисное состояние, иметь повышенную стойкость против неблагоприятных условий жизни и т. д.

С учетом этих положений рассмотрим некоторые данные по новым формам пшениц, выведенным методом инъекций в пределах одного вида.

В одном из опытов была поставлена задача превратить яровую пшеницу Диамант в озимую форму через инъекцию эндосперма озимого пшенично-пырейного гибрида 599.

С этой целью зерна обеих пшениц были намочены и доведены до состояния наклевывания. После этого в зерна яровой пшеницы, в разрез их верхушек, вводилась тончайшая пластинка эндосперма озимой пшеницы. Посев зерна с введенным эндоспермом проводился весной в нормальные для яровых сроки. Летом, в период наступления молочной спелости зерна яровой пшеницы, к ней вновь на корню при помощи иглы вводился эндосперм зерна озимого пшенично-пырейного гибрида 599, который также находился в фазе молочной спелости зерна.

Урожай яровой пшеницы Диамант после двойного введения эндосперма озимого пшенично-пырейного гибрида 599 был высеян в грунт осенью в нормальный для озимых срок. За зиму почти вся пшеница вымерзла. Сохранилось всего несколько семей, которые по внешним признакам отличались от исходных сортов. Этой пшенице присвоен № 105.

При повторном посеве новая озимая пшеница 105 показала высокую зимостойкость, но расщепилась на две формы: на безостую и остистую, которые во многом напоминают исходный отцовский сорт, однако в них можно видеть и достаточно четкое отражение некоторых материнских признаков.

Сопоставление признаков исходных сортов и новой формы озимой безостой пшеницы 105 показано в табл. 1.

Таблица 1

Признаки исходных сортов и преимущественность их отражения в новой форме—озимой пшенице 105

Признаки	Мать—яровая безостая красноколосая пшеница Диамант	Отец—озимый остистый пшенично-пырейный гибрид 599	Новая форма озимая безостая пшеница 105	Чьи признаки отражаются в новой форме пшеницы
Яровость—озимость	яровая	озимый	озимая	отца
Остистость—безостость	безостая	остистый	безостая	матери

Признаки	Мать—яровая безостая красноколосая пшеница Диамант	Отец—озимый остистый пшенично-пырейный гибрид 599	Новая форма озимая безостая пшеница 105	Чьи признаки отражаются в новой форме пшеницы
Цвет колоса . . .	красный	белый	белый	отца
Цвет зерна . . .	красный	светло-красный	красный	матери
Форма зерна . . .	бочонковидная	широко-овальная	овально-яйцевидная	—
Высота соломы (в см)	80	105	110	—
Цвет соломы . .	желтый	желтый с фиолетовым оттенком	желтый с фиолетовым оттенком	отца

В данном примере по безостости и цвету зерна новая озимая пшеница унаследовала материнские признаки. Но по форме колоса, по плотности его, по ряду других признаков пшеница 105 во многом напоминает гибрид 599, лишенный, однако, остей (рис. 2).



Рис. 2. Озимая безостая пшеница 105

Слева материнский сорт — яровая пшеница Диамант и отцовский сорт — озимый пшенично-пырейный гибрид 599. Справа новая форма — озимая пшеница 105

При всем этом сходстве необходимо видеть и различие, которое проявляется в первую очередь в более мощном габитусе растения, в большей длине колоса, повышенной его озерненности и в стойкости против болезней.

Рассмотрим пример обратной переделки — озимого пшенично-пырейного гибрида 599 в яровую форму.

Пшенично-пырейный гибрид обладает высокой зимостойкостью, поэтому и переделка его озимой природы на яровую представляет известную трудность.

С целью переделки озимого пшенично-пырейного гибрида 599 в яровую форму осенью, в период нахождения его на корню, в фазе молочной спелости, в его зерна был инъецирован эндосперм яровой пшеницы Диамант, находившейся также в фазе молочной спелости зерна.

Инъецированные зерна вновь были высеяны осенью и в следующее лето. На нескольких колосьях озимой пшеницы 599 проведена вторичная инъекция эндосперма яровой пшеницы Диамант.

После двукратной инъекции зерна озимой пшеницы были высеяны весной, в нормальные для яровых пшениц сроки. В основном развитие шло, как развитие озимой пшеницы, и только три семьи с некоторым

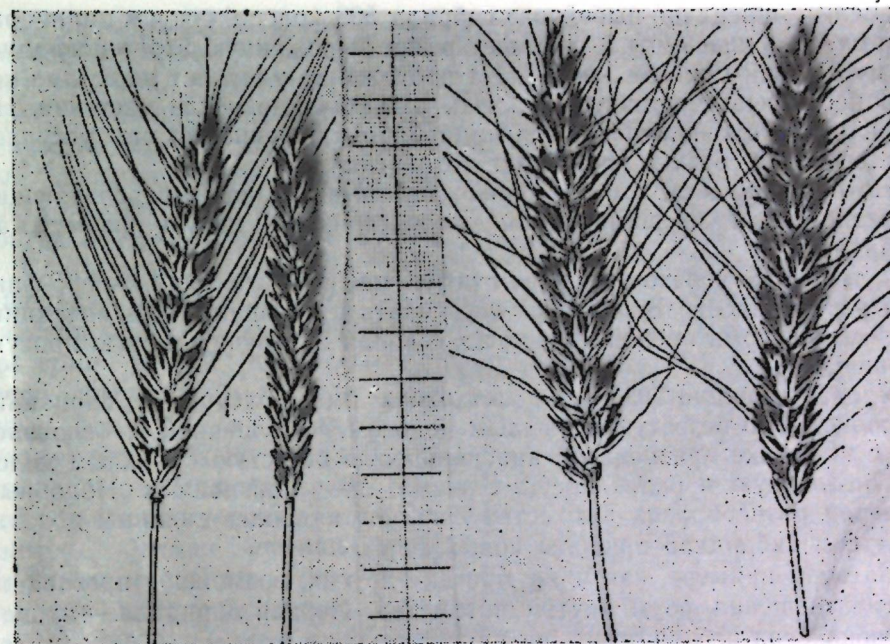


Рис. 3. Яровая остистая пшеница 5

Слева материнский сорт — озимый пшенично-пырейный гибрид 599 и отцовский сорт — яровая пшеница Диамант. Справа новая форма — яровая пшеница 5

запозданием пошли в трубку, выколосились и к осени дали нормальные зерна. Этим семьям присвоен № 5.

Весенний посев зерен с этих семей показал, что это яровая форма — без признаков возврата к озимости, но позднеспелая (рис. 3).

Сопоставление признаков исходных сортов с признаками новой формы, яровой пшеницы 5, видно из табл. 2.

Таблица 2

Признаки исходных сортов и преимущественность их отражения в новой форме — яровой пшенице 5

Признаки	Мать—озимый пшенично-пырейный гибрид 599	Отец—яровая безостая пшеница Диамант	Новая форма яровая остистая пшеница 5	Чьи признаки отражаются в новой форме пшеницы
Яровость—озимость	озимая	яровая	яровая	отца
Остистость—безостость	остистая	безостая	остистая	матери
Цвет колоса . . .	белый	красный	красный	отца
Цвет соломы . .	желтый с фиолетовым оттенком	желтый	желтый с фиолетовым оттенком	матери
Форма зерна . .	широко-овальная	бочонковидная	бочонковидная	отца
Высота (в см) . .	105	80	90	—

Если у пшенично-пырейного гибрида 599 колос близок к цилиндрическому, то у пшеницы 5 он имеет резко выраженную веретеновидную форму с резким сбегом вверх. На протяжении ряда лет верхушка колоса несет непродуктивные колоски, высыхающие после цветения. Но и при этом условии яровая пшеница 5 по озерненности не уступает материнскому сорту и превосходит отцовский.

Нетрудно видеть, что не только основные признаки, определяющие развитие, но и второстепенные характеризуют новую форму как гибридную.

С таким же успехом удалось озимую пшеницу Местная карело-финская разновидности Велютинум переделать в яровую через инъекцию к ней эндосперма яровой пшеницы Северная и получить новую яровую пшеницу 703.

Яровая пшеница 703 — не константная имеет следующие вариации: красноколосую безостую с рыхлым колосом неопушенную и белоколосую с этими же признаками; красноколосую безостую с рыхлым колосом опушенную и белоколосую с этими же признаками. Подобный характер разнообразия потомства является наиболее сильным доказательством гибридной природы новых форм.

На этом примере, как и на многих других, возможно проследить взаимоотношения форм внутри потомства. Первая вариация — яровая красноколосая неопушенная пшеница с рыхлым колосом — более всего отражает природу отцовского сорта, она отмечается наибольшей мощностью габитуса, скоростью созревания, прочностью соломы, крупностью зерна и наибольшей стойкостью против болезней.

Второй по силе проявления хозяйственно-полезных признаков является белоколосая безостая рыхлоколосая неопушенная пшеница. Она также отражает основные признаки отцовского сорта, но по цвету скаывается материнская природа. Далее следуют пшеницы, которые отражают в большей мере признаки материнского сорта.

Тщательные анализы продуктивности отдельных форм потомства пшениц 703 по весу зерна и озерненности, в зависимости от того, чью природу они отражают, можно видеть из табл. 3.

Таблица 3

Качественные показатели форм яровых пшениц 703 в сравнении с исходными сортами. (Данные 1957 г.)

Наименование	Вес 1000 зерен		Зерен на 1 колос	
	в граммах	в %	число	в %
Озимая пшеница Местная карело-финская. Материнский сорт	38,5	100	38	100
Яровая пшеница Северная. Отцовский сорт	43,0	111	35	92
Яровая красноколосая неопушенная пшеница 703	48,3	125	53	139
Яровая белоколосая неопушенная пшеница 703	44,5	115	44	116
Яровая красноколосая опушенная пшеница 703	42,5	110	46	121
Яровая белоколосая опушенная пшеница 703	41,3	108	42	110

В красноколосой неопушенной пшенице 703 отразились, помимо крупности зерна и повышенной озерненности, также и такие ценные признаки, как прочность соломы и стойкость против болезней (рис. 4).

Соответственно озимая пшеница Местная карело-финская через инъекцию эндосперма яровой пшеницы Ферругинеум Н-13 превращена в яровую, а яровая Ферругинеум Н-13 через инъекцию эндосперма Местной карело-финской — в озимую. Озимая пшеница Дюрабль переделана в яровую пшеницу через инъекцию к ней эндосперма яровой пшеницы Северная, а яровая пшеница Северная переделана в озимую через инъекцию эндосперма озимой пшеницы Дюрабль.

Во всех упомянутых случаях переделок, как и в опытах № 105, № 5 и № 703, сказывается глубокое влияние капельки эндосперма на коренное изменение природы материнского сорта. Переделанные растения сразу становятся яровыми или озимыми, и в последующем исключается двойственность природы яровости — озимости. Новые формы при переделках подчиняются общим закономерностям, свойственным при инъекциях, они несут в себе природу исходных сортов, проявляют длительный гетерозис, стойкость против болезней и в значительном числе случаев — общность признаков и ярко выраженное взаимодействие. Это очень важные показатели гибризма.

При этом практическая целесообразность переделки озимых пшениц в яровые и яровых пшениц в озимые убедительно доказывается тем, что новые формы пшениц по своей продуктивной способности, как правило, превышают исходные сорта и к тому же имеют значительный резерв дальнейшего качественного роста. Вместе с тем, в силу проявления гетерозиса и полярности, озимые пшеницы, переделанные из яровых, приобретают повышенную зимостойкость, а яровые пшеницы, выведенные из озимых, повышенную яровость.

Приведенные частные факты о возможном регулировании природы яровости — озимости имеют очень важное значение в смысле продвижения южных культур в северные зоны. Эти факты являются теоретической основой для селекции новых форм озимых пшениц, гораздо более зимостойких, чем существующие сорта, что особенно важно для районов, имеющих суровые условия перезимовки. Наконец, эти факты подводят теоретическую основу для работ по выведению многолетних форм зерновых культур.

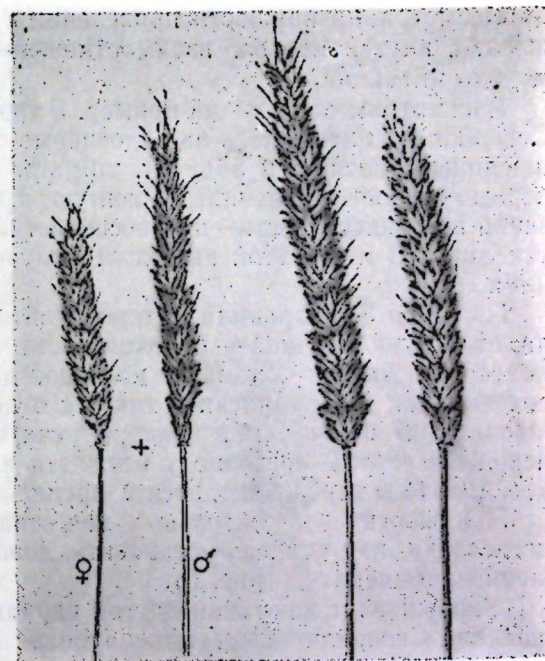


Рис. 4. Яровая пшеница 703

Слева материнский сорт — озимая пшеница Местная карело-финская и отцовский сорт — яровая пшеница Северная
Справа новая форма — яровая пшеница 703

Несмотря на важность приведенных фактов, они далеко не исчерпывают внутривидовых взаимоотношений, связанных с применением метода инъекций.

Рассмотрим следующий пример. В одном из опытов яровая пшеница Северная воспитывалась на эндосперме озимой пшеницы Дюрабль. Обе пшеницы относятся к виду *Tt. vulgare*. Опытом не ставилась задача переделки яровой пшеницы в озимую, а имелось в виду изучение изменений по раннеспелости—позднеспелости и отношения к температурным условиям. В итоге этой инъекции получена новая константная пшеница 37.

Пшеница 37 сохранила материнский признак — безостость, приобрела отцовский признак — белоколосость. Что же касается строения колоса, плотности соломы и колосового стержня, то они органически связаны как с материнским, так и с отцовским сортом. Озерненность пшеницы 37 более чем в полтора раза выше озерненности колосьев исходных сортов, но зерно у нее, хотя и крупнее, все же очень короткое. Вес 1000 зерен находится в пределах 38—40 граммов.

При многих положительных качествах пшеница 37 является позднеспелой и, как удалось установить, довольно устойчивой против пониженных температур (рис. 5).

Заслуживает внимания другой вариант подобного опыта. К яровой пшенице Северная был инъецирован эндосперм озимой пшеницы Дюрабль. Интерес этого опыта состоит в том, что в данном случае получены две новые формы пшениц, из которых одна, 19-ф, во многом сходна с пшеницей 37, в то время как другая форма в большей мере отражает природу материнского сорта. Качественные показатели пшеницы 19-ф также близко соответствуют показателям пшеницы 37, она имеет более крупное зерно, повышенную озерненность, но при всем этом является позднеспелой.

Наконец, в третьем случае, в опыте № 28, к яровой пшенице был введен эндосперм озимой пшеницы Дюрабль. В результате получилась новая константная яровая безостая белоколосая пшеница 28, во многом напоминающая пшеницы 19-ф и 37, но имеющая свои морфологические и биологические особенности.

С целью всестороннего установления, несут ли внутривидовые формы, выведенные методом инъекций, гибридную природу, рассмотрим еще один пример.

В одном из опытов к яровой пшенице Диамант разновидности Миллтурум инъецирован эндосперм яровой пшеницы Каука разновидности Лютесценс. В F-I от этой инъекции была отобрана одна семья, в слабой степени напоминающая отцовский сорт. Во втором поколении эта пшеница не дала разнообразия, ее признаки стали наиболее четкими в направлении отцовского сорта.

Исходные сорта были безостые, новая форма, пшеница 34-р, тоже безостая. Цвет колоса у материнского сорта красный; у отцовского сорта белый, у новой формы белый. По форме зерна, колосковых чешуй, по длине вегетационного периода и по целому ряду других признаков отмечается отражение отцовских признаков.

Пшеница 34-р стойко передает новые признаки по наследству, длительный период проявляет гетерозис, имеет высокую стойкость против болезней и т. д., т. е. ведет себя как гибридная форма.

Многочисленные примеры подобного рода создают твердую уверенность в гибридном характере новых форм, так как иначе совершенно невозможно доказать, каким путем вновь переделываемые пшеницы



Рис. 5. Яровая безостая пшеница 37
Слева материнский сорт — яровая пшеница Северная и отцовский сорт — озимая пшеница Дюрабль. Справа новая форма — пшеница 37

приобретают признаки озимости — яровости и наследуют многие другие признаки по типу того сорта, от которого взят эндосперм для инъекции.

Все это дает основание утверждать, что инъекции эндосперма одного сорта или разновидности в зерно другого сорта или разновидности в пределах этого вида приводят к получению, как правило, ярко выраженных гибридных форм, очень часто с преобладающей ролью отцовского сорта.

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ МЕЖВИДОВЫХ ИНЪЕКЦИЯХ

Существенный интерес с позиции познания представляют материалы по анализу новых форм зерновых культур, полученных путем межвидовых инъекций.

В опыте № 214 к яровой пшенице *Tt. vulgare* var. *ferrugineum* сорт Ферругинеум Н-13 инъецирован эндосперм яровой пшеницы *Tt. turgidum* var. *plinianum* сорт Кахетинская.

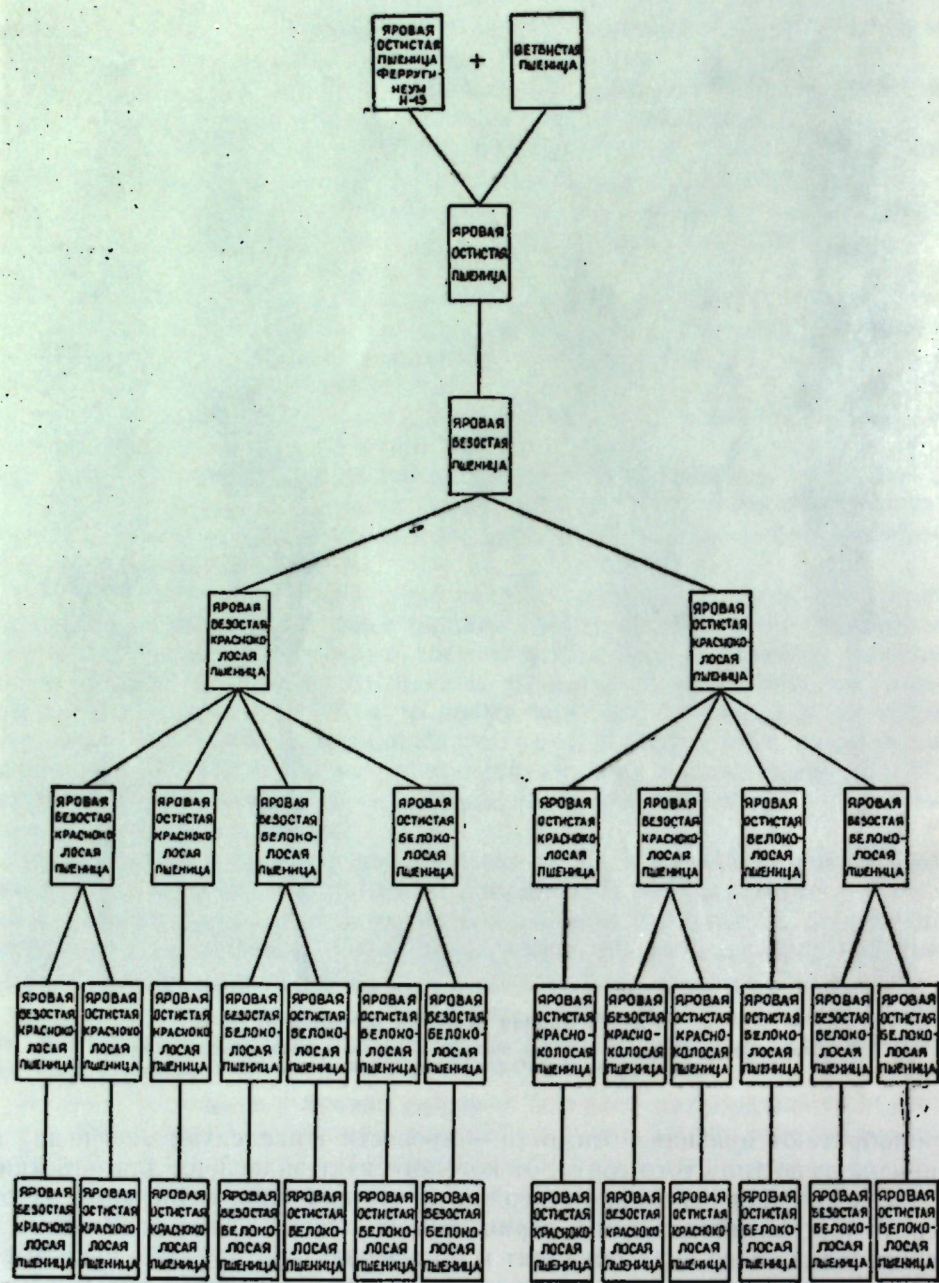


Рис. 6. Схема формообразования от сближения яровой пшеницы Ферругинеум Н-13 с ветвистой пшеницей

От этой инъекции произошел сложный процесс формообразования, который можно видеть из схемы (рис. 6).

В процессе формообразования получены следующие формы: яровая безостая красноколосая пшеница, красnozерная и белозерная; яровая остистая красноколосая пшеница, красnozерная и белозерная; яровая безостая белоколосая пшеница, красnozерная и белозерная; яровая остистая белоколосая пшеница, красnozерная и белозерная.

Весьма важно знать, какими особенностями характеризуются новые формы и насколько они интересны для сельскохозяйственного производства. В качестве одного из показателей приведем вес зерна.

Таблица 4

Вес зерна новых межвидовых форм—яровых пшениц 214 в сравнении с материнским исходным сортом

Наименование	Материнский сорт и новые формы	Вес 1000 зерен (в г)				В % к материнскому сорту			
		1953	1954	1955	1957	1953	1954	1955	1957
Яровая остистая пшеница Ферругинеум Н-13	Материнский сорт	39,2	33,9	37,9	38,5	100	100	100	100
Яровая безостая красноколосая пшеница	214	41,3	40,1	41,3	41,7	105	118	109	108
Яровая остистая красноколосая пшеница	"	41,8	40,2	44,0	42,1	107	118	116	109
Яровая безостая белоколосая пшеница	"	38,4	39,0	37,3	38,4	98	115	98	100
Яровая остистая белоколосая пшеница	"	40,5	40,6	43,5	39,0	103	120	115	101

Повышение веса зерна у новых форм пшениц не столь значительно. Этот факт, хотя и важный, еще не достаточен для определения качественного состояния и требует выяснения, в каком отношении изменяются при этом и другие хозяйственно-полезные признаки. Кратко остановимся на рассмотрении некоторых из них.

Озерненность колосьев новых форм пшениц 214 повысилась по сравнению с исходным сортом на 6—10%, в зависимости от положения отдельных номеров в рядах. Вегетационный период пшеницы 214 в 1957 году на 5—6 дней меньше, а высота соломы на 15—20 см больше, чем у материнского сорта.

В довершение к этому следует отметить весьма высокую стойкость новых форм пшениц против головневых болезней.

Интересно знать, отражают ли новые формы пшениц 214 органическое взаимодействие сближаемых и несут ли они гибридную природу. Для детального рассмотрения возьмем яровую безостую белоколосую белозерную форму пшеницы 214 и сравним ее с признаками исходных сортов пшениц.

О характере гибридной природы свидетельствует признак ветвления колоса. Слов нет, в потомстве новых пшениц 214 встречаются, и довольно часто, ветвистые колосья, но наследование этого признака какое-то неустойчивое, оно то появляется, то исчезает, и мы пока не знаем причин этого непостоянства.

К сказанному следует добавить, что и в других случаях, когда инъекции осуществляются между неветвистыми сортами мягких пшениц и особями видов других родов, появление ветвистых форм наблюдается

Таблица 5

Сравнение признаков исходных сортов пшеницы с признаками новой формы—пшеницы 214

Признаки	Мать—яровая остистая пшеница Ферругинеум Н-13	Отец—ветвистая пшеница Кахетинская	Новая форма—яровая безостая пшеница 214
Остистость—безостость	остистая	остистая	безостая
Ветвистость	не ветвистая	ветвистая	не ветвистая
Цвет колоса	красный	белый	белый
Цвет зерна	красный	белый	белый
Форма зерна	яйцевидная	округло-овальная	бочонковидная
Консистенция зерна . .	стекловидная	крахмальная	крахмальная
Высота растений (в см)	76	138	80

довольно часто, но закрепление ветвистости колоса в наследственности — дело трудное и требует много времени (рис. 7). Следовательно, по

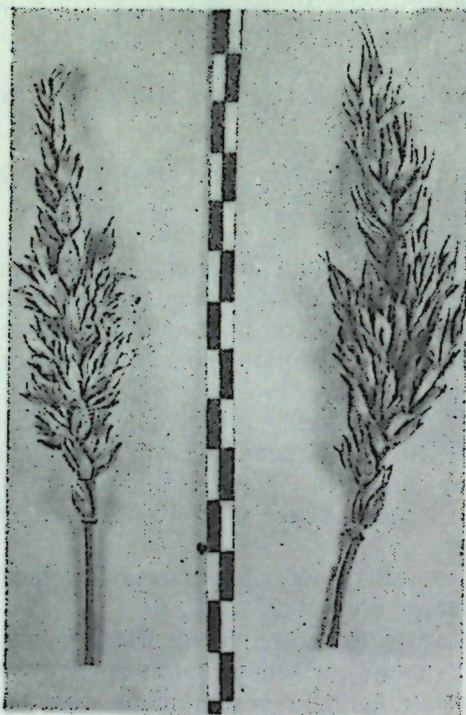


Рис. 7. Яровая ветвистая пшеница (яровая пшеница Северная + овес)

главному признаку, ветвистости колоса, у нас нет оснований говорить о гибридной природе пшеницы 214.

В опыте № 578 к яровой пшенице Диамант var. milturum Tr. vulgare инъецирован эндосперм пшеницы вида Tr. shpaegococcum. Полученная новая форма пшениц в своих признаках резко разошлась с исходными родительскими сортами, в частности она сохранила материнский признак безостости и форму зерна и приобрела отцовский признак — белоколосость. При этом надо учесть, что новые признаки в межвидовой форме наследуются устойчиво, растения проявляют гетерозисное состояние, стойкость против неблагоприятных условий жизни и т. д.

При межвидовых инъекциях получены новые, константные формы, которые в подавляющем большинстве случаев отражают природу материнского сорта, но по цвету колоса и зерна, остисто-

сти или безостости, а также по форме зерна иногда проявляют и отцовские признаки.

Таким образом, на основе приведенных данных имеется основание утверждать, что отражение некоторых признаков отцовского сорта в новых межвидовых формах вполне возможно, хотя организация растения, его конституция, определяется ареалом видовой принадлежности материнского сорта.

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ МЕЖВИДОВЫХ ИНЪЕКЦИЯХ

Заслуживает глубокого внимания анализ изменений зерновых культур при межвидовых инъекциях.

В 1949 году к яровой остистой пшенице Ферругинеум Н-13 был инъецирован эндосперм черного ячменя. В 1951 году была получена новая форма — яровая безостая пшеница 217. Высеванная в 1952 году, она дала формы безостые, красноколосые и белоколосые, которые в 1953 году выделили соответствующие остистые формы. Ниже приводится схема формообразования пшеницы 217 (рис. 8).

Интересно знать, каковы качественные показатели новых форм пшениц по сравнению с исходной материнской формой. За один из показателей примем вес зерна. В каком соответствии находится вес зерна новых форм пшениц 217 к исходному материнскому сорту, показывает табл. 6.

Таблица 6

Вес зерна исходного сорта—яровой пшеницы Ферругинеум Н-13 и нового потомства—пшеницы 217

Наименование	№ формы	Вес 1000 зерен (в г)				То же в %			
		1953	1954	1955	1957	1953	1954	1955	1957
Яровая пшеница Ферругинеум Н-13 . .	Контроль	39,2	33,9	37,9	38,5	100	100	100	100
Яровая остистая красная пшеница . .	217	42,2	44,0	48,2	50,0	115	130	127	130
Яровая безостая красная пшеница . . .	.	41,5	42,8	45,5	46,0	106	125	120	119
Яровая остистая белая пшеница . . . .	.	41,0	39,8	43,5	45,0	105	117	115	117
Яровая безостая белая пшеница . . . .	.	41,5	39,9	43,0	39,5	106	118	113	102

Следует отметить как сам факт высокого веса зерна, так и особенно явление систематического нарастания его в отдельных формах потомства пшениц 217.

Также важно проследить характер озерненности колосьев с тем, чтобы убедиться, не связана ли крупность зерна с меньшей озерненностью их.

В качестве справки ниже приводятся суммарные данные по озерненности колосьев и колосков.

Таблица 7

Учетные данные по средней озерненности колоса, по числу колосков в колосе и числу зерен на один колосок у новых форм пшениц 217

Наименование	№ формы	В среднем на 1 колос		
		всего зерен	всего колосков	зерен на 1 колосок
Яровая остистая пшеница Ферругинеум Н-13	контроль	34,5	13,5	2,5
Яровая остистая красная пшеница	217	46,3	16,8	2,8

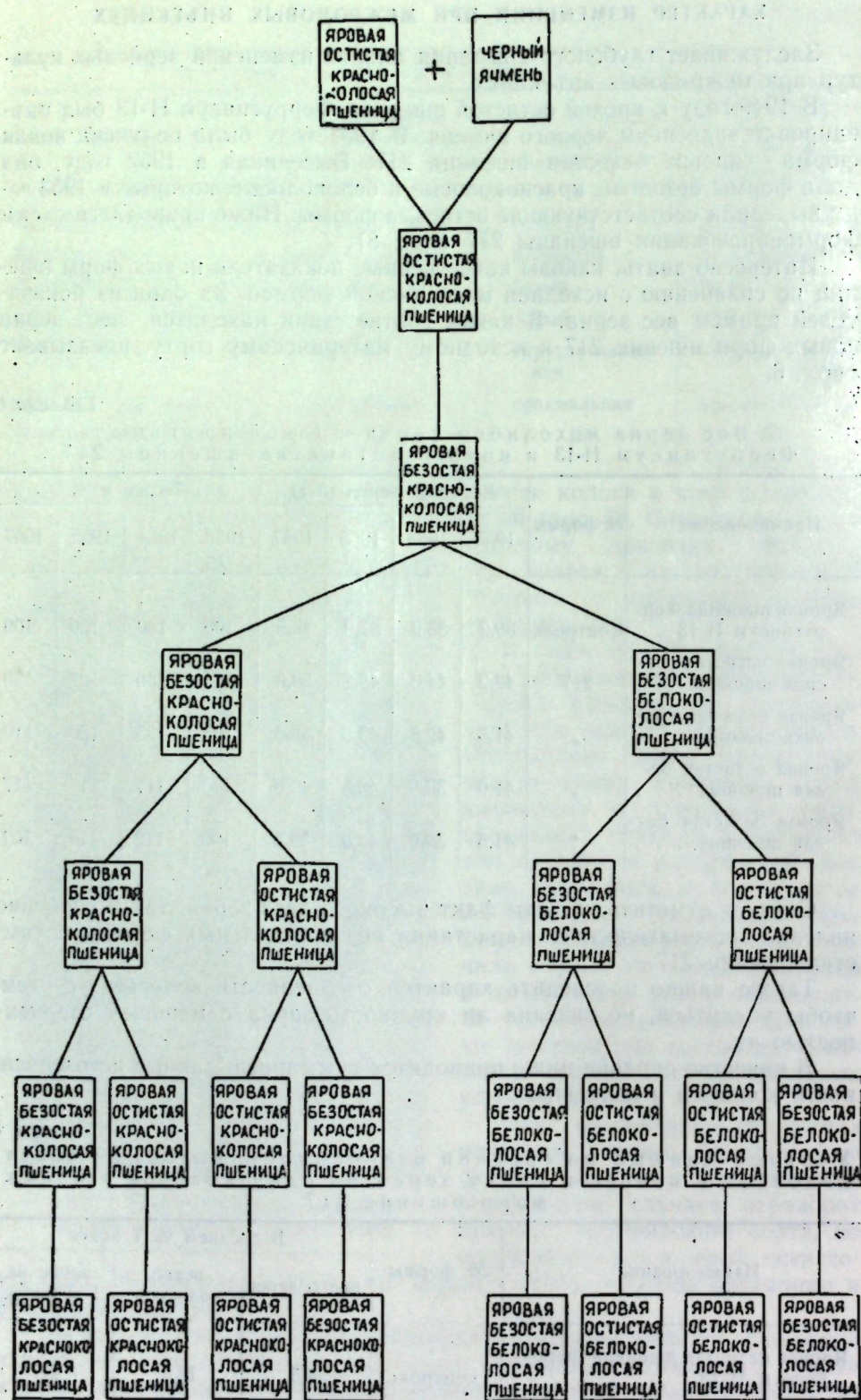


Рис. 8. Схема формообразования от сближения яровой пшеницы Ферругинум Н-13 с черным ячменем 217

Наименование	№ формы	В среднем на 1 колос		
		всего зерен	всего колосков	зерен на 1 колосок
Яровая безостая красная пшеница	217	43,3	14,1	3,0
Яровая остистая белая пшеница . . . . .	.	41,5	15,7	2,6
Яровая безостая белая пшеница . . . . .	.	37,5	14,8	2,5

Этот пример показывает, что крупность зерна у новых межродовых форм органически связана не с понижением, а с повышением озерненности колосьев и колосков, и эта связь отражает в себе одну из многих сторон проявления гетерозиса. Другими элементами проявления гетерозиса являются вегетационный период, высота растений, консистенция зерна и т. д. Пшеницы 217 имеют вегетационный период, близко соответствующий вегетационному периоду пшеницы Северная. Высота форм пшеницы 217 превышает высоту стеблестоя материнского сорта на 15—20 см, консистенция зерна пшеницы более стекловидная, чем у пшеницы Северная.

Представляет большой интерес сравнение качественных показателей пшеницы 217, полученных от межродовых инъекций, с показателями пшеницы 214, полученных от межвидовых инъекций.

В обоих случаях формообразовательный процесс протекает по типу параллельной изменчивости. Это в известной степени говорит о дальности родства. Однако сравнивать межвидовые формы с межродовыми нельзя. Оказывается, эндосперм ветвистой пшеницы и эндосперм ячменя проявили разную, своеобразную роль катализатора, который по силе действия соответствует нашему представлению о том, что чем больше противоречия, тем сильнее проявляется реакция, столь удачно отраженная в зерновых культурах на крупности зерна, озерненности и других хозяйственно-полезных качествах. При всем этом надо иметь в виду, что катализаторная роль эндоспермов не обычная, она имеет наследственную основу.

Приведенные примеры с межвидовыми формами пшеницы 214 и межродовыми 217 являются типичными для целой серии подобных форм, и потому они могут служить в известной мере эталоном для представлений о разнице между ними.

Мы привели пример сложного формообразования при межродовых инъекциях. Такие примеры в практике наших исследований наиболее распространены, но межродовые инъекции дают в целом ряде случаев константные формы. Это важно для селекционного процесса, так как ускоряет внедрение сорта в сельскохозяйственное производство.

Приведем некоторые примеры получения константных форм при инъекциях.

В опыте 41 к яровой пшенице Эритроспермум 341 был введен эндосперм овса *A. Sterilis*. От подобного соединения были получены две новые формы яровой безостой пшеницы, одна из них, 41, резко отлична по морфологии от материнского сорта, вторая, 41а, является как бы копией исходного сорта, но лишена остей.

Интересно ознакомиться с некоторыми показателями формы 41. Вес 1000 зерен ее составляет 52,9 г, а материнского сорта — 43,7 г, средняя озерненность колоса пшеницы 41 — 38,1 зерна, а материнского сорта — 27 зерен, на один колосок новой формы приходится 2,8 зерна,

а у материнского сорта — 2,1 зерна. Продуктивность колоса пшеницы 41 на 70% выше материнского сорта. Это один из многих примеров. Но надо добавить, что пшеница 41 обладает высокой стойкостью против болезней, прочной соломой, однако при всем этом является поздне-спелой.

В этой связи заслуживает внимания опыт № 44-а. В нем к яровой пшенице Диамант инъецирован эндосперм голозерного овса. В первом поколении была получена одна семья безостой пшеницы, несколько напоминающая материнский сорт. Во втором поколении потомство отобранной семьи резко отошло от природы не только материнского сорта, но и от природы потомства первого поколения. Во втором поколении все семьи оказались белоколосыми, остистыми, безостыми и полуостистыми.

В приведенных примерах интересно отметить, что два варианта инъекции, где в качестве материнских сортов были разные пшеницы, а в качестве отцовских сортов — разные сорта овса, дали новые формы пшениц, в некоторой степени сходные как по сумме морфологических признаков, так и по продуктивной способности (рис. 9).

Примеры № 217, № 41 и № 44 с особой силой подтверждают глубину мичуринского учения о высокой продуктивности межвидовых и межродовых форм и значение в деле выведения новых форм инорайонных, географически удаленных сортов. Известное положение мичуринского учения о том, что чем дальше отстоят между собой пары скрещиваемых растений-производителей по месту их родины и условиям среды, тем легче приспосабливаются к условиям среды в новой местности гибридные сеянцы, имеет не меньшее, а большее значение для тех случаев, когда создание новых форм осуществляется методом инъекций.

Некоторое представление о возможной гибридной природе межродовых форм могут дать следующие примеры. В одном из опытов к яровой пшенице Северная был инъецирован эндосперм озимой ржи Вятка, и от подобной инъекции получилась новая форма озимой пшеницы с устойчивой озимой наследственностью.

В другом опыте к озимой пшенице Местная карело-финская на корню в период молочной спелости зерна инъецирован эндосперм ячменя и выведена яровая пшеница, в основном отражающая признаки материнского сорта.

Эти опыты свидетельствуют о возможности регулирования природы яровости — озимости. Озимость — яровость являются признаками. Регулирование их может рассматриваться в известной мере как проявление гибридности.

При межродовых инъекциях процесс изменения принимает иногда затяжной характер. Так, в опыте № 128 к яровой пшенице Диамант в 1949 году был введен эндосперм черного овса. От подобной инъекции отобраны остистые семьи пшениц, на колосковых чешуйках которых было отмечено наличие темноватых крапинок разной величины. Отмечено также почернение остей. Наконец, через 6 лет пшеница 128 стала более или менее черноколосой, а в отдельных случаях — белесой. Однако признак окраски пшеницы, полученной от черного овса, оторван от других признаков, которые остаются специфическими для пшеницы.

Интересно то, что пшеница 128 являлась некоторое время низкопродуктивной; имела мелкое зерно и недостаточную озерненность колосьев. По стойкости против болезней и по длине вегетационного периода она также уступала материнскому сорту. Однако следует отметить



Рис. 9. Потомство пшениц от сближения яровой пшеницы Диамант с голозерным овсом

и то, что кондиции этой пшеницы из года в год повышаются, и в настоящее время пшеница 128 может оцениваться как вполне удовлетворительная.

К такому же порядку относится и следующий опыт.

К озимой ржи Вятка инъецирован эндосперм черного овса, и в первом поколении, без постепенных переходов, получена новая озимая рожь, имеющая темно-лиловый цвет зерна (рис. 10). Колос у новой озимой ржи 2200 приобрел интенсивную темно-лиловую окраску, солома стала лиловой, а у междоузлий — темно-лиловой. Наконец, новая природа сказывается и в окраске всходов. Таким образом, темно-лиловый цвет стал общим для всего растения.

При всем этом характер структуры колоса, соломы, междоузлий, листьев, лигул и язычков почти не претерпел изменений, и данные признаки остались характерными для озимой ржи.

Эти примеры по межродовым формам являются исключениями. Сложные формообразования при межродовых инъекциях протекают, как правило, в порядке параллельной изменчивости, но период становления новых форм сравнительно ограничен и часто укладывается в рамки 3—5 лет.

У ячменей, также как и у пшениц, при межродовых инъекциях возможен как сложный, но стройный процесс формообразования, так и появление с самого начала константных форм. При сложных формообразованиях процесс также протекает в порядке параллельной изменчивости.

Приведем в качестве справки следующий пример. В одном из опытов к ячменю Винер был привит эндосперм яровой пшеницы. В первом поколении был получен в качестве новой формы двурядный желтый фуркатный пленчатый ячмень, который во втором и последующих поколениях проявил природу формообразования в следующем виде (рис. 11).

Чужеродный эндосперм у ячменей, также как и у пшеницы, действует как катализатор и ведет, наряду с изменением морфологических признаков, к значительному повышению крупности зерна, некоторому повышению озерненности, увеличению габитуса и к почти полной иммунности против болезней.

Также изменяется биохимический состав новых форм ячменей в сравнении с исходными сортами. Так, в опыте № 830 к ячменю Винер инъецирован эндосперм ветвистой пшеницы и получена новая форма — двурядный желтый фуркатный голозерный ячмень. Если у ячменя Винер содержание белка составляет 11,5%, то у новой формы ячменя он равен 16,5%, или на 43% выше, чем у ячменя Винер.

В опыте № 820 к ячменю Винер привит овес и получен новый фуркатный пленчатый ячмень. Содержание белка у этого ячменя составляет 14,2%, больше, чем у ячменя Винер, на 2,7%. И во многих других случаях анализы новых форм ячменей показывают весьма значительное повышение у них белка, но пока не наблюдалось случаев, где бы можно было видеть его снижение против исходного сорта.

По силе проявления продуктивной способности, по стойкости против неблагоприятных условий жизни новые межродовые формы выше внутривидовых форм и, следовательно, представляют более высокую категорию.

В новых формах от межродовых инъекций возможное отражение отдельных признаков отцовского сорта также иногда имеет место, но организация растения новой формы, конституция ее, определяется ареалом видовой принадлежности материнского сорта.

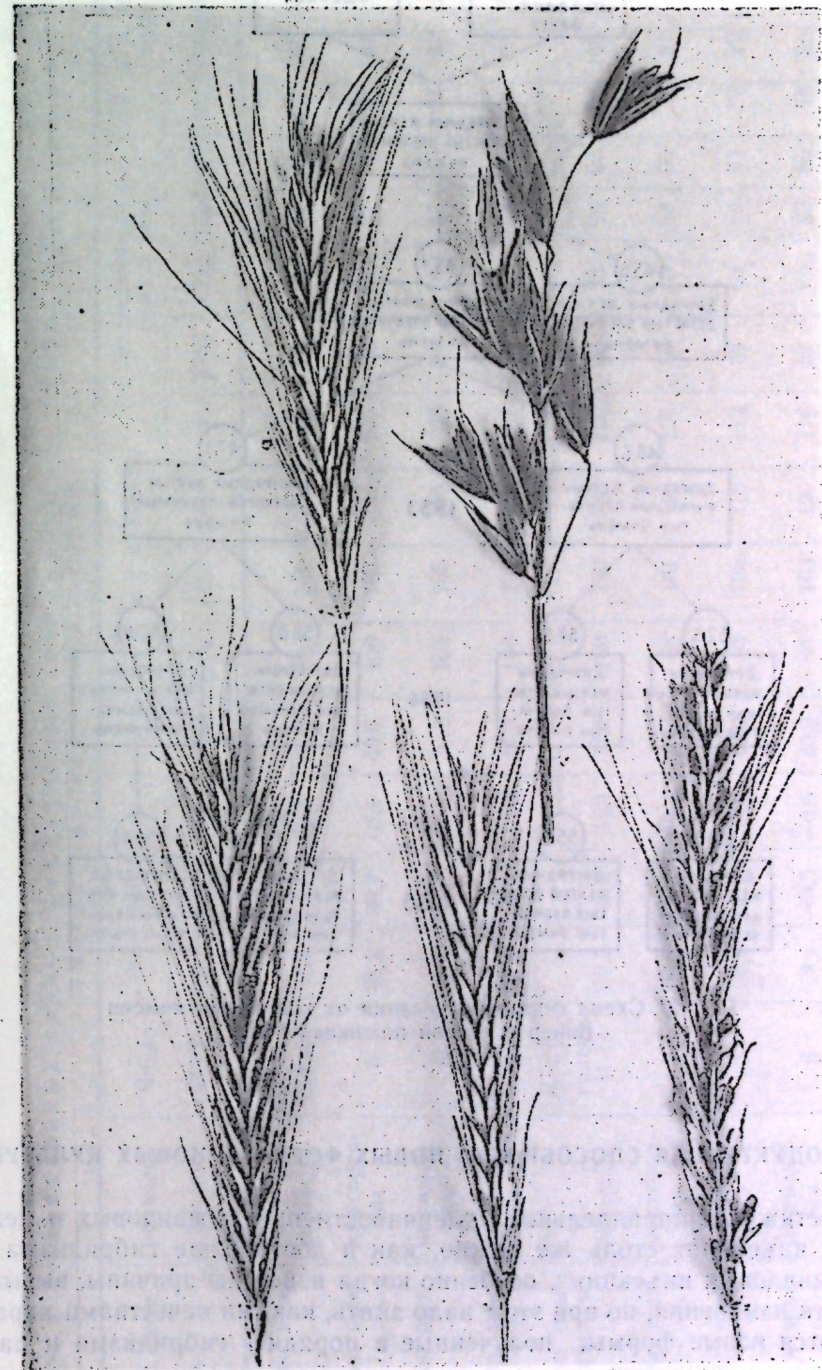


Рис. 10. Озимая рожь 2200 (озимая рожь Вятка + черный овес)

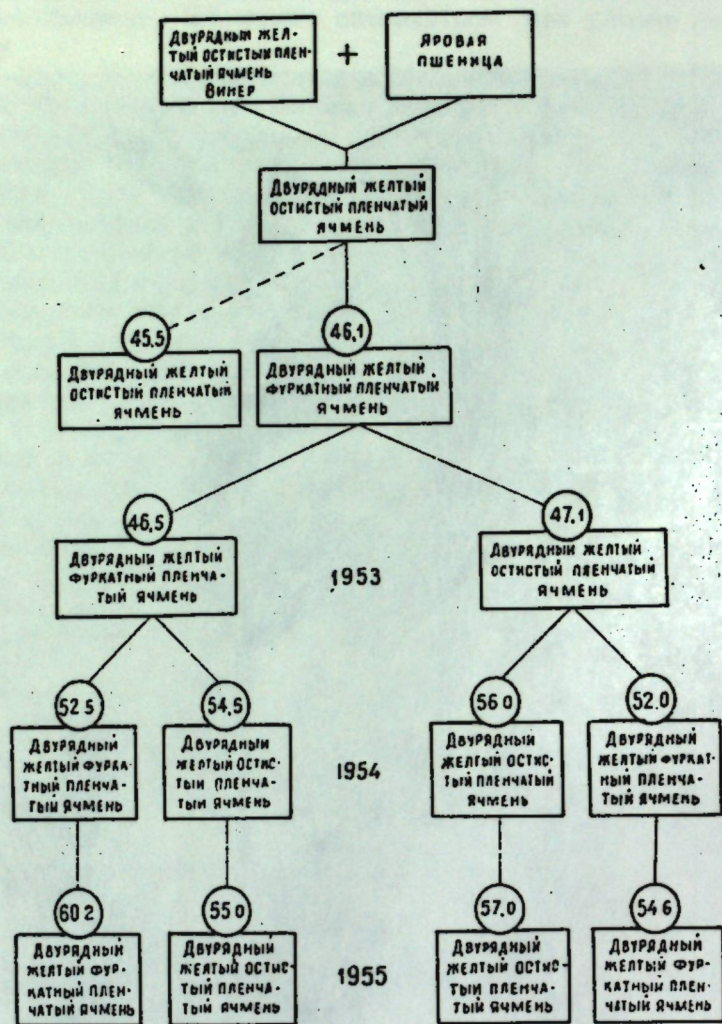


Рис. 11. Схема формообразования от сближения ячменя Винер с яровой пшеницей 840

ПРОДУКТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ НОВЫХ ФОРМ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Достижение параллельной изменчивости при межвидовых и межродовых инъекциях столь же важно, как и достижение гибридности при внутривидовых инъекциях, особенно когда известны причины, вызывающие эти изменения, но при этом надо знать, какими качествами характеризуются новые формы, полученные в порядке гибридности и параллельной изменчивости.

Мы имеем систематизированные данные по большому числу новых форм о их продуктивности за ряд лет.

Обратимся к рассмотрению сводных данных по весу зерна и длине вегетационного периода форм пшениц, полученных от разных степеней родства. Эти данные представлены в табл. 8.

Таблица 8

Вес зерна и вегетационный период межсортовых, межвидовых и межродовых форм пшениц, выведенных методом инъекций

Наименование форм пшениц	Степень родства	Число форм	Вес 1000-зерен (в г)				В % к контролю				Вегетационный период в днях				В % к контролю			
			1952	1953	1954	1955	1952	1953	1954	1955	1952	1953	1954	1955	1952	1953	1954	1955
Яровая безостая пшеница Диамант	контроль	Диамант	36,5	37,6	37,8	38,0	100	100	100	100	96	95	92	88	100	100	100	100
Яровая безостая пшеница	межсортовая	6	38,8	38,7	35,6	40,6	106	103	94	107	106	103	94	97	90	95	97	97
Яровая безостая пшеница	межвидовая	6	38,5	39,7	39,7	39,2	105	105	105	103	105	103	105	85	85	85	85	85
Яровая безостая пшеница	межродовая	9	37,6	40,1	42,0	44,5	103	107	111	103	107	117	103	86	85	86	93	97
Яровая остистая пшеница Ферругинсум Н-13	контроль	Ферругинсум Н-13	39,5	39,2	33,9	37,9	100	100	100	100	99	100	100	96	100	100	100	100
Яровая остистая пшеница	межсортовая	4	34,7	39,7	40,4	40,3	88	101	119	88	101	106	88	89	90	90	89	89
Яровая остистая пшеница	межвидовая	3	38,8	42,3	39,5	42,2	98	108	116	98	108	112	86	83	90	90	86	86
Яровая остистая пшеница	межродовая	6	38,4	40,5	40,6	43,9	97	103	120	97	103	116	87	89	87	91	88	89

Из таблицы можно видеть, что межродовые формы пшениц как по крупности зерна, так и по скороспелости выгодно отличаются от исходных сортов. Это отмечается и по целому ряду других показателей. В частности, озерненность колосьев пшениц межродовых форм превышает озерненность исходных сортов на 20—25%. Новые формы пшениц обладают высокой стойкостью против болезней, а большинство форм болезнями совершенно не поражается.

Данные таблицы характеризуют общую закономерность повышения продуктивности в связи со степенью отдаленности сближаемых, но они не отражают тех огромных возможностей, которые могут быть получены при отборе тех или иных форм.

Попытаемся представить эти возможности конкретно, в разрезе отдельных форм новых пшениц, в сравнении их с исходными материнскими сортами.

В одном из опытов яровая остистая пшеница Ферругинеум Н-13 служила в качестве материнского сорта. В первом варианте к этой пшенице был инъецирован эндосперм яровой безостой пшеницы Диамант, в результате чего появилась новая межсортовая форма — яровая безостая пшеница 205. Во втором варианте к пшенице Ферругинеум был инъецирован эндосперм ветвистой пшеницы и получена межвидовая форма — яровая безостая пшеница 228. Наконец, в третьем варианте к пшенице Ферругинеум был инъецирован эндосперм ячменя, и в результате этого получилась межродовая форма — яровая безостая пшеница 217.

Первоначально рассмотрим данные по весу зерна этих пшениц.

Таблица 9

Вес зерна материнского сорта — яровой остистой пшеницы Ферругинеум Н-13 и новых форм яровых безостых пшениц, полученных от нее, в зависимости от степени родства

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	Вес 1000 зерен (в г)					В % к контролю				
		1952	1953	1954	1955	1957	1952	1953	1954	1955	1957
Остистая пшеница	конт- роль	39,5	39,2	33,9	37,9	38,5	100	100	100	100	100
Безостая пшеница 205	межсор- товая	39,5	37,8	35,7	41,3	43,0	97	96	105	109	112
Безостая пшеница 228	межви- довая	39,5	38,9	38,2	40,1	43,6	100	99	112	106	113
Безостая пшеница 217	межро- довая	39,5	41,5	42,8	45,5	46,0	100	106	125	120	119

Отмечая четкую зависимость веса зерна от степени родства, чрезвычайно важно иметь представление о том, распространяется ли эта зависимость на другие элементы структуры, в частности, на озерненность колосьев и колосков.

Данные по этим элементам приводятся в табл. 10

Таблица 10

Учетные данные по структуре озерненности колосьев в зависимости от степени систематического родства

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	Число колосков в колосе	Число зерен в колосе	Зерен на 1 колосок
Яровая остистая пшеница . .	контроль	13,5	34,5	2,55
Яровая безостая пшеница 205	межсортовая	14,0	32,5	2,32
Яровая безостая пшеница 228	межвидовая	13,5	35,3	2,61
Яровая безостая пшеница 217	межродовая	14,1	43,3	3,06

Табл. 10 отражает показатели многочисленных учетных данных по другим формам и подтверждает предположение, что между весом зерна и озерненностью существует прямая зависимость. Этой же зависимости подчиняются высота стеблестоя, длина вегетационного периода и другие признаки.

Повышение продуктивности у новых форм пшениц с полным и еще большим основанием можно распространить на ячмени.

Ниже приводятся сводные данные по весу зерна и вегетационному периоду большой группы новых межсортовых и межродовых форм двурядных ячменей по сравнению с исходным сортом ячменя (табл. 12).

Сводные данные по ячменям свидетельствуют о том, что новые формы как по крупности зерна, так и по скороспелости выгодно отличаются от исходных сортов. К этому надо также добавить, что озерненность новых форм зерновых выше, чем у исходных сортов, на 15—20%.

Однако сводные данные не раскрывают всех возможностей, которые имеются в отдельных формах. Для того чтобы подтвердить это, приведем качественную характеристику одной межсортовой и одной межродовой формы по сравнению с исходным материнским сортом.

Таблица 11

Вес зерна материнского сорта ячменя Винер и новых, полученных от него форм

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	Исход- ный сорт и № но- вой формы	Вес 1000 зерен (в г)					
			1952	1953	1954	1955	1956	1957
Двурядный желтый остистый пленча- тый ячмень Винер	исходный сорт	Винер	45,5	42,5	47,3	45,6	40,5	48,0
Двурядный желтый фуркатный голо- зерный ячмень . . .	межсорто- вая форма от Винера	1 фг.	—	46,7	49,5	50,3	46,7	50,0
Двурядный желтый фуркатный голозер- ный ячмень . . .	межро- довая форма от Винера	830	46,5	51,5	57,0	53,2	54,2	62,4

Вес зерна и вегетационный период межсортовых и межродовых форм ячменей, выведенных методом инъекции

Наименование форм ячменей	Степень родства	Число форм	Вес 1000 зерен (в г)				В % к Винеру				Вегетационный период в днях				В % к Винеру			
			1952	1953	1954	1955	1952	1953	1954	1955	1952	1953	1954	1955	1952	1953	1954	1955
Двурядный желтый остистый пленчатый ячмень	контроль	Винер	45,5	42,5	47,3	45,6	100	100	100	100	88	88	88	82	100	100	100	100
	межсортовой	9	49,9	50,0	51,6	53,6	109	117	109	117	78	78	78	74	89	90	100	90
	межродовой	10	45,2	47,9	54,7	56,1	99	112	115	123	73	73	73	73	83	84	99	89
Двурядный желтый фуркатный пленчатый ячмень	межсортовой	7	45,3	45,4	52,1	53,2	100	107	110	117	75	75	75	72	85	86	100	93
	межродовой	5	44,9	47,6	55,1	57,1	99	112	116	126	75	75	75	71	85	85	99	88
	межсортовой	6	43,5	45,7	53,7	52,6	96	108	113	115	—	—	—	78	—	88	107	95
Двурядный желтый остистый голозерный ячмень	межсортовой	7	44,6	49,6	52,3	56,4	98	112	110	124	88	88	88	80	100	92	111	101
	межродовой	7	46,0	45,4	50,1	49,6	101	107	106	109	84	84	84	77	95	86	107	96
	межсортовой	5	48,8	49,3	55,2	52,7	107	116	117	116	71	71	71	73	81	87	101	90

Озерненность колосьев у ячменя 830 и 1 фг. выше, чем у ячменя Винер, на 15—20%. По вегетационному периоду также произошли большие изменения. В частности, вегетационный период ячменя 830 в 1953 году был на 7 дней, в 1955 году на 8 дней и в 1957 году на 4 дня меньше, чем у исходного материнского сорта ячменя Винер.

Такое сокращение длины вегетационного периода имеет большое значение. На севере голозерные ячмени не вводятся в культуру из-за того, что их вегетационный период не укладывается в рамки безморозного времени. Как видно, ячмень 830 в этом отношении выгодно отличается не только от имеющихся голозерных ячменей, но даже от Винера (рис. 12).

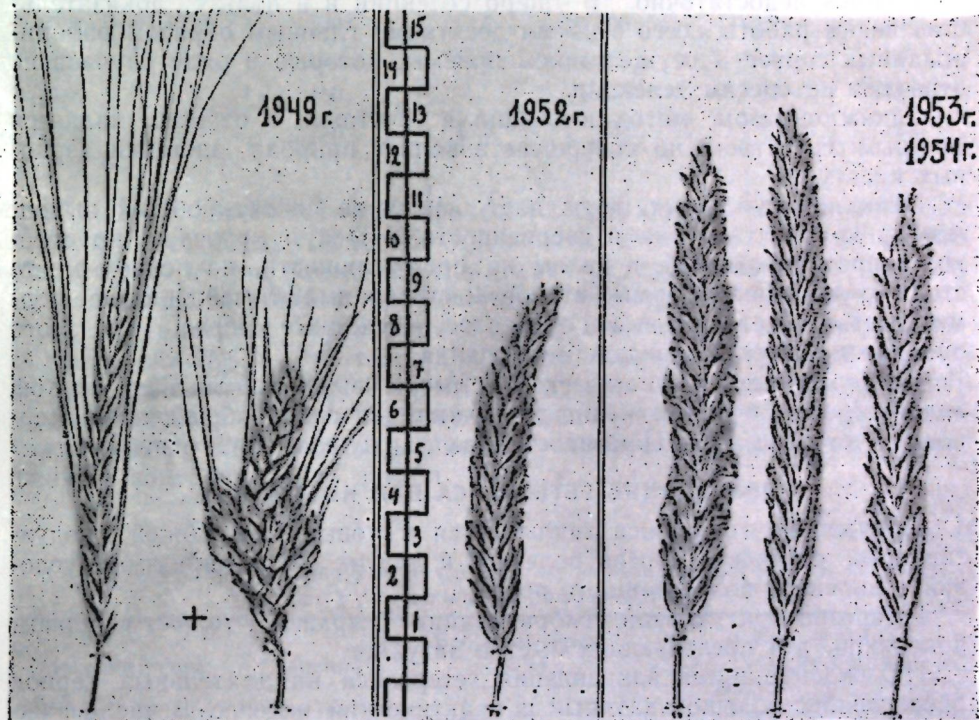


Рис. 12. Двурядный желтый фуркатный голозерный ячмень 830
Слева исходные сорта—ячмень Винер + ветвистая пшеница. Справа—новая форма

К достоинствам ячменя 830 следует отнести и его высокую стойкость против полегания и болезней. Практически ячмень 830 не полегает, и не было отмечено случаев его заболевания. Однако у этого ячменя есть недостаток. Его зародыш легко срывается при обмолоте, и потому в семенном материале имеется часть поврежденного зерна.

Приведенные примеры интересны тем, что они показывают, какие возможности дает метод инъекций для совершенствования природы зерновых культур и какое исключительное значение приобретает отбор. Но отбор правильнее и полезнее начинать с индивидуумов, что также представляет дополнительный резерв.

Из анализа всех данных следует, что межродовые формы зерновых культур имеют продуктивную способность примерно в полтора раза более высокую, чем контроль. Рост продуктивности идет за счет повышения веса зерна и более высокой озерненности колосьев и колосков.

Межвидовые формы дают меньшее увеличение продуктивности за счет повышения веса зерна и озерненности колосьев и колосков. Межсортовые формы имеют продуктивность несколько меньшую, чем межвидовые формы.

Новые формы зерновых культур обладают высокой стойкостью против болезней, более коротким периодом вегетации и целым рядом других качеств, которые весьма существенно сказываются на общей продуктивности.

Увеличение продуктивности зерновых, выведенных методом инъекций, следует рассматривать как минимум. Мы ведем поиски, ищем связи и закономерности для будущего, а сами на первом этапе ими пользуемся недостаточно. В ущерб селекции и в пользу доказательств ведем работы всего с двумя десятками главным образом районированных сортов и осуществляем приемы, которые в ряде случаев не отвечают интересам селекции.

Таким образом, метод инъекций в сочетании с отбором является мощным средством по совершенствованию природы растений зерновых культур.

Итак, анализ новых форм дает основание сделать общий вывод, что по крупности зерна и озерненности колоса и колосков, по стойкости против болезней, в целом по продуктивности, на первом месте стоят межродовые формы, второе место занимают межвидовые формы, третье — межсортовые и четвертое — исходные сорта. Из этого правила имеются и нередкие исключения.

Следовательно, в генетическом смысле взаимоотношения сортов, видов и родов зерновых культур подчиняются одной общей закономерности — степени противоречивости как движущей силе развития.

ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕТЕРОЗИСА ПРИ ИНЪЕКЦИЯХ

Проявление гетерозиса заключается в повышении общей продуктивности, стойкости против болезней и других неблагоприятных условий, в явлениях более мощного роста.

Гетерозис при половой гибридизации выражен только в первом поколении, а в последующих быстро затухает.

Нахождение путей закрепления гетерозиса на длительный период представляет большой научный и практический интерес. В числе важных признаков, отражающих силу проявления гетерозиса у зерновых культур, является абсолютный вес зерна.

Из сводных таблиц, приведенных ранее, можно видеть, что в первый год появления новых форм у них не наблюдается бурного проявления гетерозиса, в частности и увеличения веса зерна, но постепенно начавшееся повышение веса зерна не спадает, а с каждым последующим годом усиливается.

Для дополнительного подтверждения этого сошлемся на следующий частный пример. В опыте Ф-10 озимая пшеница Дюрабль, через инъекцию эндосперма яровой пшеницы, была превращена в яровую пшеницу. Показатели новой пшеницы Ф-10 по весу зерна за ряд лет приведены в табл. 13.

Озерненность колоса пшеницы Ф-10 составляет 34,3 зерна, а колоса отцовского сорта 28,8 зерна. В одном колоске пшеницы Ф-10 насчитывается 2,7 зерна, а у отцовского сорта — 2,4 зерна. При всем этом новая форма является более скороспелой и весьма стойкой против болезней. Следовательно, гетерозисное состояние новой формы яровой пшеницы проявляется по целому ряду признаков и в порядке нарастания.

Таблица 13

Вес зерна исходного материнского сорта — озимой пшеницы Дюрабль, отцовского сорта — яровой пшеницы 215 и новой формы — яровой красноколосой остистой пшеницы Ф-10

Год	Материнский сорт — озимая пшеница Дюрабль		Отцовский сорт — яровая пшеница 215		Новая форма — яровая пшеница Ф-10	
	вес 1000 зерен (в г)	в %	вес 1000 зерен (в г)	в % к материнскому сорту	вес 1000 зерен (в г)	в % к материнскому сорту
1952	42,0	100	40,5	96	37,3	89
1953	43,8	100	42,3	96	41,8	95
1954	42,5	100	42,5	100	42,8	101
1955	42,1	100	43,4	103	47,0	112
1956	37,1	100	—	—	42,3	114
1957	39,3	100	43,5	108	48,8	124

Пример с пшеницей Ф-10 является более или менее типичным для межсортовых форм. Подобное проявление гетерозиса при инъекциях характерно и для ячменей. Обратимся к сравнительному анализу отдельных форм ячменей, полученных от разных степеней родства.

К материнскому сорту ячменя Винер был введен эндосперм голозерного ячменя, и от этого сближения получен двурядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 1044. В другом случае к ячменю Винер введен эндосперм овса и получен двурядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 820. Сопоставление веса зерна указанных форм в сравнении с контролем дано в табл. 14.

Таблица 14

Вес зерна материнского сорта — ячменя Винер и новых, полученных от него форм

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	Вес 1000 зерен (в г)						В % к исходному сорту					
		1952	1953	1954	1955	1956	1957	1952	1953	1954	1955	1956	1957
Двурядный желтый остистый пленчатый ячмень Винер	контроль	45,5	42,5	47,3	45,6	40,5	48,0	100	100	100	100	100	100
Двурядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 1044	межсортовой	45,0	45,0	48,5	47,0	42,6	44,0	99	105	103	103	105	92
Двурядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 820	межродовой	44,7	51,5	56,0	59,5	53,5	58,4	98	121	118	130	132	122

В данном примере по весу зерна выгодно выделяется межродовая форма.

Интересно знать, как согласуется повышение веса зерна ячменя 820 с общей озерненностью в сравнении с материнским сортом. Анализ колосьев показывает, что на один колос ячменя Винер приходится 20,1 зерна, а на колос ячменя 820 — 23,5 зерна. Следовательно,

нарастание веса зерна у ячменя 820 идет одновременно с увеличением озерненности колоса, что очень важно для понимания гетерозиса. С проявлением гетерозиса связан вопрос и о длине вегетационного периода. Оказывается, что ячмень 820 имеет вегетационный период на 8—12 дней более короткий, чем Винер, и может быть отнесен к группе скороспелых сортов.

Из приведенных данных видно, что гетерозис согласованно проявляется как в весе зерна, так и в озерненности, длине вегетационного периода и, наконец, в высоте стеблестоя. Из этой группы ячменей самым высокорослым является № 820.

С полным основанием можно распространить проявление гетерозиса на яровость и озимность, а также на другие хозяйственно-ценные признаки. Не приводя других примеров, можно отметить, что проявление гетерозиса при инъекциях принципиально отлично от его проявления при скрещиваниях. Это отличие весьма важно для практики, так как дает возможность выводить гетерозисные семена с длительным и притом нарастающим действием гетерозиса. Совершенно очевидно, что это положение должно распространяться не только на ячмень, пшеницу, но также и на другие зерновые культуры, в частности на овес, кукурузу, кормовые злаки и т. д.

ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ И ПОДБОР ПАР

Благотворное действие инъекций на продуктивную способность новых форм зерновых культур можно объяснить избирательностью организмов. Инъекции не являются актом воспроизведения, они только вносят новые качественные изменения наследственного порядка в обмен веществ. При этом качественные изменения от инъекции происходят на основе избирательности. Последующее воспроизведение осуществляется обычным, половым путем, и также с соблюдением принципа избирательности. Таким образом, в обоих случаях соблюдается жизненный принцип, стимулирующий развитие растений, избирательность вообще и избирательность оплодотворения.

В свете этого высказывание Ч. Дарвина о том, что случаи образования гибридов между отдельными видами или разновидностями чрезвычайно важны и рано или поздно изменят взгляды физиологов на половое размножение, имеет глубокую основу.

Управление и регулирование избирательностью вообще и избирательностью оплодотворения в частности является очень важной и сложной проблемой. Общеизвестно, что нарушение принципа избирательности вносит глубокие изменения в систему всего организма. Можно указать, что межвидовые и межродовые скрещивания, хотя частично и возможны, но осуществляемые принудительным порядком проходят с большим трудом и в случае удаи дают потомство в значительном числе хилое и часто бесплодное. Причиной этого является нарушение частного случая избирательности — оплодотворения.

Большие усилия науки по совершенствованию природы зерновых культур, проводимые на началах нарушения принципа избирательности, не дали в целом результатов, соответствующих этим усилиям.

По нашему мнению, при разработке приемов совершенствования природы организмов, в частности для преодоления нескрещиваемости далеко разошедшихся видов и родов с целью получения жизнеспособного и плодovitого потомства, необходимо учитывать особую важность соблюдения принципа избирательности.

Известно, что при желании скрестить между собой далеко разошед-

шие виды зерновых культур, требуется применить целый ряд принудительных мер, которые связаны с нарушением принципа избирательности, но и при этом условии еще никому из биологов и селекционеров не удалось преодолеть нескрещиваемость между овсом и рожью, между пшеницей и овсом и т. д.

Возможно, по этой причине возникают оригинальные, но едва ли правильные представления о таком потомстве, которое должно отражать не столько внутреннее содержание такого родства, сколько морфологическую сторону, и давать, например, формы от пшеницы и овса такие, которые бы несли в себе и колос пшеницы и метелку овса.

Из сказанного вытекает, что в управлении изменением природы растений с закреплением полученных изменений в наследственности, воздействующим средством может быть эндосперм, как носитель наследственных свойств и второе зародышевое образование.

При инъекциях в регулирующем процессе направленного изменения природы зерновых культур главным является не акт оплодотворения, а новый комплекс условий жизни, созданный инъекцией. Оплодотворение (опыление) не может снять происшедших изменений и неизбежно должно их проявить.

Следовательно, метод инъекций можно рассматривать как прием регулирования наследственного потенциала в направлении его использования для совершенствования природы зерновых культур.

При создании новых форм зерновых культур важно не только уметь ускорять изменения растений в сторону, желательную человеку, но и знать приемы закрепления этих изменений в наследственности.

Практическая возможность вызывать массовые изменения и закреплять эти изменения в наследственной передаче успешно и согласованно реализуется при применении метода инъекций.

Удача, вызывающая изменения от инъекции, находится в пределах 1—2%. Увеличение удаи инъекций, по нашему глубокому убеждению, связано с нахождением оптимального срока проведения инъекции, в частности с определением, какая стадия молочной спелости зерна более соответствует производству инъекции.

Опытами установлено, что изменения при инъекциях появляются не только в первом поколении, они могут быть и во втором, третьем и последующих поколениях.

Можно предположить, что изменения по малоуловимым признакам проявляются в первом поколении, но окончательно оформляются в последующих. Первоначальные изменения при инъекциях не всегда достаточно четко оформлены, хозяйственно-полезные признаки проявляются слабо, и иногда бывает трудно судить о том, каково будет потомство. Требуется очень большой навык, чтобы по незначительному отклонению подметить начавшееся изменение и произвести отбор. При инъекциях встречается много случаев с резкими отклонениями от нормы, где отбор не представляет трудностей. Но что важнее, быстрее или медленно текущее изменение, заранее иногда сказать трудно, поэтому при отборе ни тем, ни другим пренебрегать не следует.

Вместе с тем нужно отметить, что проявление изменчивости наиболее рельефно и с наилучшими качественными показателями для потомства происходит при условии обеспечения хорошего агрофона. При низком агрофоне изменения также проявляются, но в меньших размерах и с менее эффективными последствиями для потомства.

Создаваемые методом инъекций формы зерновых культур обладают высокой экологической приспособленностью. Из этого следует, что формирование отдельных свойств и признаков, например засухоустой-

чивости или морозоустойчивости, необходимо в тех зонах, где эти признаки желательно иметь в растениях. По этой же причине для новых форм, выведенных методом инъекций, особое значение приобретает мичуринское положение о роли условий жизни в начальном этапе формирования новых организмов.

Многолетние наблюдения над поведением новых форм зерновых культур позволили установить почти полную их невосприимчивость к головневым болезням и ржавчине. Можно предполагать, что эта стойкость связывается с изменением органического обмена веществ в растении, со смещением установившихся фаз развития и с несовпадением этих фаз с фазами развития болезнетворных организмов, в результате чего последние не находят в требуемый момент условий для жизни и погибают. Новые формы обладают повышенной жизненностью и энергичнее противостоят неблагоприятным условиям.

Для болезнетворных организмов создаются неблагоприятные условия и в смысле питания. Например, головневые грибы, в течение длительного времени паразитировавшие на одних и тех же растениях, привыкли к строго определенной пище. Новые формы, полученные в результате сближения сильно различающихся между собой зерновых культур, отличаются другим составом, мало пригодным для развития грибов.

Стойкость растений против болезней имеет большое значение для практики, поэтому и приведенные соображения очень существенны при оценке метода инъекций.

Ранее приведенные материалы, в частности о переделке яровых в озимые и озимых в яровые, а также и другие многочисленные данные, накопленные в процессе исследования, свидетельствуют во многих случаях о преобладающей роли отцовского сорта в отражении процесса к развитию именно его, отцовских признаков.

Поэтому бесспорно, что существующий принцип выбора наиболее совершенных пар для скрещивания должен с особой тщательностью соблюдаться и при инъекциях.

В данном случае мы ограничимся только отдельными рекомендациями, которые более или менее широко проверены и не вызывают сомнений.

Для коренной переделки природы яровой пшеницы в озимую и озимой пшеницы в яровую весьма важно в качестве исходного материнского сорта подбирать высокопродуктивный, ценный по другим признакам, но не сильный в генетическом отношении, а слабый, уже расшатанный неблагоприятно сложившимися условиями внешней среды. В качестве отцовского сорта пшеницы, наоборот, следует привлекать высокопродуктивный и ценный по всем признакам сорт, но с консервативной наследственностью.

В таких случаях природа материнского сорта легче воспринимает новые для нее условия жизни.

Это конкретное положение по отношению к озимым и яровым является и общим положением при подборе пар. Однако в целом вопрос о подборе пар, до степени глубокого понимания и управления процессом преобладания, как по отдельным признакам так и комплексу их, нуждается в дальнейшем изучении.

ВЫВОДЫ

1. Для изменения природы особей в пределах одного вида, особей самостоятельных видов и особей видов разных родов достаточно осуществить два приема: расшатать консерватизм наследственности путем

выращивания культуры из зародышей, без эндоспермов, в течение 2—3 лет и искусственно ввести в состав зерна одной культуры эндосперм другой культуры.

2. Изменения при инъекциях протекают в основном в следующем порядке:

а) при объединении природы особей одного вида новые формы с исключительной четкостью выражают гибридный характер;

б) при объединении природы особей разных видов и родов процесс формообразования протекает, как правило, в порядке параллельной изменчивости. В новых межвидовых и межродовых формах отражение некоторых признаков отцовского сорта также возможно, но их конституция определяется ареалом видовой принадлежности материнского сорта.

3. В сложных внутривидовых формообразованиях отмечается определенная зависимость одних форм от других. Установлено, что наиболее продуктивной по комплексу признаков является та форма потомства, которая в наибольшей мере отражает природу отцовского сорта, за ней следует та, которая отражает природу обоих исходных сортов, следующее место занимает форма, наследующая наибольшее число материнских признаков, и, наконец, форма, которая в основе отражает тип развития материнского сорта.

4. Анализы показывают, что по крупности зерна и озерненности, по скороспелости, по высоте соломы, по стойкости к болезням, как правило, самыми ценными формами являются межродовые формы, второе место занимают межвидовые формы, третье — межсортные формы, четвертое — исходные материнские сорта и пятое — исходные материнские сорта, привитые на себя.

5. Методом инъекций возможно переделывать природу яровых пшениц в озимые с приданием новым формам высокой зимостойкости. Еще более доступна переделка этим же методом озимых пшениц в яровые с приданием последним устойчивой наследственности по яровости.

6. Гетерозис у новых форм в первом поколении проявляется слабо, но в последующие годы систематически нарастает. Это положение создает возможность выводить гибридные семена с длительным нарастающим проявлением гетерозиса.

7. Многолетние наблюдения позволили установить высокую стойкость новых форм зерновых культур против болезней и особенно против головневых.

8. Создаваемые методом инъекций формы зерновых культур обладают высокой экологической приспособленностью к той местности, где они выведены. Следовательно, формирование отдельных свойств и признаков, например морозостойкости или засухоустойчивости, необходимо в тех зонах, где эти признаки желательно иметь в растениях.

9. Качественная характеристика новых форм дает основание заявить, что метод инъекций в реконструкции зерновых культур имеет весьма важное значение.

З. М. ВАХРАМЕЕВА

СТРУКТУРА КОЛОСЬЕВ НОВЫХ ФОРМ
И ЕЕ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ СТЕПЕНИ РОДСТВА

На данных урожая 1955, 1956 и 1957 гг. было проведено изучение структуры колосьев новых форм, полученных методом инъекций, и выяснено, за счет каких элементов структуры колоса складывается продуктивность новых растений и каково соотношение продуктивности колосьев новых форм и исходных сортов.

Анализ структуры колоса проводился по следующим элементам: число зерен в колосе и колоске, число колосков в колосе, вес колоса, вес 1000 зерен, плотность, длина, ширина и толщина колоса. Все новые формы, а также исходные материнские сорта выращивались в сравнимых условиях, на одинаковом фоне.

Поскольку главной целью настоящего исследования являлось изучение наследования количественных признаков, необходимо было точно установить, какими особенностями отличаются друг от друга, взятые для сравнения формы. С этой целью следовало провести анализ последних путем измерений, взвешиваний и подсчетов.

Обработка полученных данных производилась при помощи методов вариационной статистики.

Из большого числа новых межсортовых, межвидовых и межродовых форм пшениц и ячменей для анализа взято весьма ограниченное число новых, наиболее типичных форм.

СТРУКТУРА КОЛОСЬЕВ ПШЕНИЦ

По пшеницам были взяты новые формы: 207, 38 и 231.

Яровая красная безостая пшеница 207 получена от межсортового сближения яровой красной безостой пшеницы Диамант с пшеницей разновидности ferrugineum.

Межвидовая яровая красная остистая пшеница 38 получена от сближения пшеницы Диамант с ветвистой пшеницей, а межродовая яровая красная безостая пшеница 231 — от сближения пшеницы Диамант с рожью Вятка.

В какой мере изменилась структура колосьев названных пшениц и их озерненность, показывает табл. 1.

Как видно из таблицы, результаты подсчета числа зерен в колосе показали, что самой продуктивной является межродовая форма 231. Она на протяжении трех лет имела колосья с наивысшим числом зерен. Колосья пшеницы 231 отличались однородностью, имели наименьшую амплитуду колебания между максимальным и минимальным числом зерен в колосе.

Таблица 1

Учетные данные озерненности колосьев пшениц из урожая
1955, 1956, 1957 гг.

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	Число зерен в колосе														
		в 1955 г.					в 1956 г.					в 1957 г.				
		максимальное	минимальное	амплитуда колебания	среднее арифметическое	% среднего к контролю	максимальное	минимальное	амплитуда колебания	среднее арифметическое	% среднего к контролю	максимальное	минимальное	амплитуда колебания	среднее арифметическое	% среднего к контролю
Диамант	контроль	37	20	17	29	100	35	21	9	31	100,0	52	30	22	45	100
Пшеница 207	межсортовая	45	31	14	34	130,3	36	24	12	34	109,6	53	37	16	46	102
Пшеница 38	межвидовая	62	49	13	55	193	48	41	7	39	125,7	62	48	14	56	124
Пшеница 231	межродовая	57	54	3	56	195	50	43	7	42	135,4	67	56	11	57	126

Следует обратить внимание также на динамику нарастания числа зерен в колосе всех новых форм с 1955 по 1957 г.

Ввиду неблагоприятных метеорологических условий лета 1956 г. показатели по озерненности колоса по всем формам, а также исходным сортам оказались низкими.

Вариационный коэффициент числа зерен в колосе в зависимости от степени родства в 1956 г. колебался от 15 до 2,5%, в 1957 г. — от 24,3 до 2%, повышаясь по формам в следующем порядке:

	1956 г.	1957 г.
Межродовая форма 231	2,5%	2%
Межвидовая 38	10,5%	16,7%
Межсортовая 207	12%	21,4%
Исходный сорт Диамант	15%	24,3%

Количество зерен в колосе — один из сложных биологических элементов урожайности, складывающийся из числа колосков в колосе и числа зерен в колоске.

Как известно, у сортов озимой и яровой пшениц образуется от 1 до 5 зерен в каждом колоске.

Табл. 2 показывает зависимость между озерненностью колосьев и степенью родства.

Приведенные данные подтверждают, что новые формы, выведенные методом инъекций, имеют повышенную озерненность колосков и эта озерненность находится в зависимости от степени родства. Лучшие результаты дали межвидовая и межродовая формы. Отдельные колоски пшеницы 231 в 1957 г. имели по 5 зерен.

Урожайность новых форм стоит в прямой зависимости от числа колосков в колосе. Как складывается этот показатель для новых форм, показывает табл. 3.

Таблица 2

Данные о числе зерен в колосках

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	В 1955 г.		В 1957 г.	
		число зерен в колоске	% к контролю	число зерен в колоске	% к контролю
Диамант	контроль	2,4	100	2,5	100
Пшеница 207	межсорто- вая	2,7	112	2,7	108
Пшеница 38	межвидо- вая	3,3	137	3,1	124
Пшеница 231	межродо- вая	3,3	137	3,2	128

Данные табл. 3 показывают, что число колосков в колосе новых форм значительно выше числа колосков в исходных сортах. У новых форм наблюдалось значительно меньшее число недоразвитых колосков (особенно в 1957 г.). Максимальное число колосков в колосе наблюдалось у пшеницы 231.

Таблица 3

Данные о числе колосков в колосе

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	Число колосков в колосе											
		в 1955 г.				в 1956 г.				в 1957 г.			
		развитых	недоразви- тых	всего	% развитых к контролю	развитых	недоразви- тых	всего	% развитых к контролю	развитых	недоразви- тых	всего	% развитых к контролю
Диамант	контроль	12	2	14	100	12	2	14	100	15	2	17	100
Пшеница 207	межсорто- вая	14	2	16	114	13	2	15	107	17	—	17	100
Пшеница 38	межви- довая	16	1	17	122	14	1	15	107	18	—	18	106
Пшеница 231	межродо- вая	17	1	18	128	16	—	16	114	18	—	18	106

Вариационные коэффициенты числа колосков в колосе в 1956 г. колебались в пределах от 11 до 5,4%, в 1957 г. — от 28,5 до 10%.

	1956 г.	1957 г.
Пшеница 231	5,4%	10%
Пшеница 38	6,9%	16,4%
Пшеница 207	8,9%	13,4%
Пшеница Диамант	11%	28,5%

Высокий вес 1000 зерен является последним, завершающим элементом в формировании хорошего урожая.

Весовые показатели представлены в табл. 4.

Таблица 4

Учетные данные веса 1000 зерен

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	В 1955 г.		В 1957 г.	
		вес 1000 зерен (в г)	% к контролю	вес 1000 зерен (в г)	% к контролю
Диамант	контроль	39,5	100	43,0	100,0
Пшеница 207	межсортовая	42,3	107	51,0	118,6
Пшеница 38	межвидовая	42,6	108	54,0	125,5
Пшеница 231	межродовая	45,7	116	60,0	138,1

И в данном случае вес 1000 зерен пшеницы складывается в пользу межродовой формы 231, которая превышала свой контроль в 1955 г. на 16%, в 1957 на 38,1%. Здесь также отмечается динамика нарастания веса 1000 зерен новых форм в 1957 г. по сравнению с 1955 г.

Вес 1000 зерен пшениц новых форм варьировал в меньшей степени, чем вес зерна исходного сорта.

Для хозяйственной оценки новых форм интересно знать также вес зерна с колоса. Данные изменения веса зерна одного колоса в зависимости от родства пшениц представлены в табл. 5.

Таблица 5

Вес зерна с одного колоса

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	В 1955 г.		В 1957 г.	
		вес зерна с колоса (в г)	% к контролю	вес зерна с колоса (в г)	% к контролю
Диамант	контроль	1,134	100	1,901	100
Пшеница 207	межсортовая	1,550	136	2,420	121
Пшеница 38	межвидовая	2,365	208	3,020	150
Пшеница 231	межродовая	2,576	227	3,420	179

Вес колоса пшениц находится в прямой корреляционной зависимости от плотности колоса, длины и числа зерен в колосе и колоске.

Корреляционная зависимость у пшениц новых форм между весом колоса и его плотностью выражена положительным коэффициентом корреляции 0,3—0,9.

Значительные изменения в сторону увеличения наблюдались у новых форм в длине, ширине, толщине и плотности колоса, об этом свидетельствует табл. 6.

Данные таблицы показывают, что такие элементы структуры колоса пшениц как длина, ширина, толщина и плотность говорят в пользу новых форм.

Таблица 6

Показатели структуры колосьев пшениц

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	В 1956 г.				В 1957 г.			
		длина (в.м.м)	ши- рина (в.м.м)	тол- щина (в.м.м)	плот- ность	длина (в.м.м)	ши- рина (в.м.м)	тол- щина (в.м.м)	плот- ность
Диамант . . .	контроль	80,4	10,6	6,9	13,0	78,0	10,5	7,8	13,0
Пшеница 207	межсортная	110,0	10,0	8,3	14,0	118,0	12,0	9,5	14,0
Пшеница 38	межвидовая	122,0	15,0	7,4	13,5	111,0	12,8	9,7	14,0
Пшеница 231	межродовая	125,0	16,0	8,9	14,0	124,0	15,5	10,3	14,6

С помощью метода инъекций проводились опыты по переделке яровых пшениц в озимые и озимых в яровые. Эти опыты также подтверждают не только возможность регулирования яровости—озимости, но и высокую продуктивность создаваемых пшениц, высокую структуру их колосьев.

СТРУКТУРА КОЛОСЬЕВ ЯЧМЕНЕЙ

Для анализа ячменей были взяты новые формы: 99, 903, 830. Межродовая форма шестирядный желтый остистый пленчатый ячмень 99 выведен инъекцией эндосперма овса в зародыш ячменя Местный кемский. Межсортная форма ячмень 903 получен от сближения ячменя Винер с ячменем Местным кемским.

Несколько по иному, чем у пшениц, складывается озерненность у ячменей. Это подтверждает табл. 7.

Данные табл. 7 показывают, что наиболее продуктивной формой является ячмень 99, который по среднему числу зерен в колосе в течение трех лет давал высокие показатели.

Вариационный коэффициент числа зерен в колосе ячменей колебался в 1956 г. в пределах 9,5—10,6%, а в 1957 г. в пределах 8,6—10%:

	1956 г.	1957 г.
Межродовая форма 99	10,5%	8,6%
Межсортная форма 903	10,6%	9,5%
Контроль Местный кемский	9,5%	10%

Из двурядных ячменей хорошие показатели по озерненности колоса имел двурядный желтый фуркатный голозерный ячмень 830, полученный от межродового сближения ячменя Винер с ветвистой пшеницей. Показатели по озерненности колосьев двурядного ячменя 830 приведены в табл. 8.

Таблица 7

Учетные данные озерненности колосьев шестирядных ячменей в 1955, 1956, 1957 гг.

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	Число зерен				
		в 1955 г.				
		макси- мальное	мини- мальное	ампли- туда колеба- ния	среднее	% к конт- ролю
1	2	3	4	5	6	7
Ячмень Местный кемский	контроль	63,0	42,0	21,0	36,5	100
Ячмень 903	межсортной	62,0	48,0	14,0	41,0	112
Ячмень 99	межродовой	62,0	53,0	9,0	45,0	123

в колосе

в 1956 г.					в 1957 г.				
макси- мальное	мини- мальное	ампли- туда колеба- ния	сред- нее	% к конт- ролю	макси- мальное	мини- мальное	ампли- туда колеба- ния	среднее	% к конт- ролю
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
63,0	42,0	21,0	57,2	100	49,0	25,0	24,0	37,0	100
64,0	48,0	16,0	57,4	100,3	63,0	44,0	19,0	55,0	149
64,0	57,0	5,0	60,6	104	65,0	48,0	17,0	56,0	151

Таблица 8

Динамика озерненности колосьев двурядных ячменей урожая 1956—1957 гг.

Исходный сорт и новая форма	Степень родства	Число зерен в колосе									
		в 1956 г.					в 1957 г.				
		макси- мальное	мини- мальное	ампли- туда колеба- ния	среднее	% к конт- ролю	макси- мальное	мини- мальное	ампли- туда колеба- ния	среднее	% к конт- ролю
Ячмень Винер	контроль	23	15	8	19	100	24	17	7	22	100
Ячмень 830	межродо- вой	30	19	9	24	127	32	28	4	26	111

Число колосков в колосе ячменей — важный показатель урожайности. Как складывался этот показатель у ячменей, показывает табл. 9.

Таблица 9

Данные о числе колосков в колосе

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	Число колосков в колосе							
		в 1956 г.				в 1957 г.			
		разви- тых	недо- разви- тых	всего	% раз- витых к конт- ролю	разви- тых	недо- разви- тых	всего	% раз- витых к конт- ролю
Ячмень Местный кемский	контроль	57	3	44	100	37	5	42	100
Ячмень 903	межсорто- вой	57	4	61	101	55	4	59	140
Ячмень 99	межродо- вой	60	2	62	103	56	4	60	143

Как видно из табл. 9, лучшие результаты имела межродовая форма 99. У нее в 1956 г. было 60 развитых колосков в колосе и 2 недоразвитых, что составило 103,5% по отношению к контролю. В 1957 г. она имела 56 развитых колосков, что составило 143% по отношению к контролю. Вариационные коэффициенты числа колосков в колосе колебались в пределах от 13,3 до 4,3% в 1956 г. и от 12 до 4,3% в 1957 г.

	1956 г.	1957 г.
Межродовая форма 99	4,3	4,3
Межсортовая форма 903	8,4	7,9
Контроль Местный кемский . .	13,3	12,0

Эти математические подсчеты еще раз убеждают нас в том, что инъекционные формы, в особенности межродовые, обладают однородностью в строении колоса.

Особый интерес представляют данные по весу зерна ячменей в зависимости от степени родства. Сопоставление веса зерна указанных форм в сравнении с контролем показано в табл. 10.

Таблица 10

Вес 1000 зерен новых форм ячменя

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	В 1955 г.		В 1956 г.		В 1957 г.	
		вес 1000 зерен (в г)	% к конт- ролю	вес 1000 зерен (в г)	% к конт- ролю	вес 1000 зерен (в г)	% к конт- ролю
Ячмень Мест- ный кемский	контроль	37,5	100,0	38,6	100,0	38,7	100,0
Ячмень 903 . .	межсор- товой	38,0	101,3	38,2	98,0	44,4	115,0
Ячмень 99 . .	межродо- вой	46,0	120,3	52,8	137,0	47,3	122,0

Высоким весом 1000 зерен, как показывает табл. 10, обладала межродовая форма 99. В 1955 г. она превышала контроль на 20,3%. В 1956 г. — на 37%, а в 1957 г. — на 22%.

По данным урожая 1957 г., самым высоким весом 1000 зерен обладал ячмень 830. Показатели веса 1000 зерен приведены в табл. 11.

Таблица 11

Вес 1000 зерен ячменя 830 и его контроля

Исходный сорт и новая форма	Степень родства	Вес 1000 зерен (в г)	% к конт- ролю
Ячмень Винер . .	контроль	48,0	100
Ячмень 830	межродовой	62,4	130

Вес 1000 зерен новых форм ячменей варьирует в меньшей степени, чем вес зерна исходных форм. Меньше всех изменялся вес у межродовых форм, например, межродовая форма ячменя 99 имела вариационный коэффициент 3,6% (1956 г.), 3,1% (1957 г.), за ней следовала межсортовая форма ячменя 903 с вариационным коэффициентом 4,4% (1956 г.), 4,2% (1957 г.). Контроль ячменя Местный кемский изменялся в пределах 4,5—6,0%.

Для хозяйственной оценки ячменей важным показателем является вес зерна с одного колоса. Данные по этому вопросу приводятся в табл. 12.

Таблица 12

Вес зерна ячменей с одного колоса

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	В 1955 г.		В 1956 г.		В 1957 г.	
		вес зерна с колоса (в г)	% к конт- ролю	вес зерна с колоса (в г)	% к конт- ролю	вес зерна с колоса (в г)	% к конт- ролю
Ячмень Местный кемский	контроль	1,363	100	2,208	100	1,432	100
Ячмень 903	межсорто- вой	1,560	114	2,190	99	2,442	171
Ячмень 99	межродо- вой	2,070	151	3,200	145	2,650	185

Как видно из таблицы, вес зерна с одного колоса у межродовой формы 99 в течение трех лет был выше контроля. Он динамически нарастал с 1955 по 1957 г.

Изменения в длине, ширине, толщине и плотности ячменя представлены в табл. 13.

Таблица 13

Некоторые показатели структур колосьев
шестирядных ячменей

Исходный сорт и новые формы	Степень родства	В 1956 г.				В 1957 г.			
		длина ко- лоса (в м.м)	ширина (в м.м)	толщина (в м.м)	плотность	длина ко- лоса (в м.м)	ширина (в м.м)	толщина (в м.м)	плотность
Ячмень Местный кемский . . .	контроль	82,8	10,0	7,7	13,0	55,0	10,0	7,0	10,0
Ячмень 903 . . .	межсорт- вой	88,0	10,0	6,9	13,7	71,0	12,0	10,0	12,0
Ячмень 99 . . .	межродо- вой	83,0	10,0	7,7	13,9	78,0	13,0	11,0	12,0

ВЫВОДЫ

1. Анализ структуры колосьев новых форм дает основание делать вывод о том, что новые формы по сравнению с исходными сортами обладают большей продуктивностью, которая зависит от степени родства.

2. Исследования подтверждают, что по всем основным элементам структуры колоса лучшие результаты получены у межродовых форм, за ними следуют межвидовые, затем межсортные формы зерновых культур.

3. Новые формы раньше созревали, имели колосья с большим количеством колосков и зерен, более высокий вес 1000 зерен, чем исходные сорта. Доля зерна в колосе пшениц и ячменей новых форм составляла 60—80%.

4. Проведенные исследования позволяют выделить некоторые из новых форм как наиболее перспективные, которые могут быть переданы для сортоиспытания. К таким перспективным формам можно отнести: яровую пшеницу 231, которая на протяжении трех лет давала высокие показатели по структуре колоса. Из ячменей следует выделить двурядный фуркатный голозерный № 830, который на протяжении шести лет давал высокие показатели по структуре колоса.

М. М. БЕЛЬКОВА

СОРТОВЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОТЛИЧИЯ НОВЫХ ФОРМ ЗЕРНОВЫХ, ВЫВЕДЕННЫХ МЕТОДОМ ИНЪЕКЦИИ

Метод инъекций является новым эффективным приемом изменения природы зерновых культур и совершенствования их в интересах сельскохозяйственного производства. Даже глазомерная оценка не вызывает сомнений в новизне полученных этим методом форм.

Более тщательное и детальное изучение новых форм свидетельствует о больших изменениях, происходящих у зерновых культур при применении метода инъекций. Особенно сильно подвергаются изменениям сортовые морфологические признаки.

У пшениц к сортовым морфологическим признакам относятся: «форма колоса, ости, колосковые чешуи, плечо, киль, зубец, зерно, солома, листва, форма куста, всходы»¹.

Анализ этих морфологических признаков дает возможность подойти к вопросам познания изменчивости и наследственности и преобладающей роли признаков «материнских» и «отцовских» сортов, участвующих в создании новых форм².

При изучении сортовых морфологических признаков пшеницы отбирались наиболее типичные колосья, колосковые чешуи и зерна, и затем делались промеры и зарисовки при помощи рисовального аппарата и стереоскопического микроскопа (увеличение: окуляр 6×; объектив 0,6×).

Первоначально рассмотрим сортовые морфологические признаки у пшениц, полученных от межсортных сближений.

Яровая пшеница 205

Произошла от сближения яровой пшеницы Ферругинеум Н-13 с пшеницей Диамант разновидности Мильтурум (milturum): В первом поколении получена новая форма — безостая красноколосая с красным зерном и неопушенными чешуями, относящаяся к разновидности Мильтурум. Во втором поколении она расщепилась на безостую красноколосую (Мильтурум) и остистую красноколосую Ферругинеум (ferrugineum).

Новая форма 205 — разновидности Мильтурум (milturum). Колос безостый красный, чешуи неопушенные, зерно красное. Колос суживающийся к верхушке. Длина колоса 12—14 см. Цветочные чешуи с остевидными образованиями до 1,2 см. Колосковые чешуи (рис. 1, 3) красные, яйцевидно-ланцетные, жесткокожистые. Плечо в средней части

¹ Руководство по апробации сельскохозяйственных культур. Т. I, 1947, стр. 21.

² «Материнскими» здесь называются сорта, к которым была сделана инъекция, «отцовскими» — сорта, эндосперм которых вводился во время инъекции.

колоса у чешуй скошенное, в верхней — прямое, в нижней отсутствует. Киль узкий, вверху слегка зазубренный. Килевой зубец тупой, немного крупнее, чем у пшеницы Диамант. Зерна овальные или слабо-яйцевидные, крупные. Вес 1000 зерен в среднем

за 4 года — 38,3 г, а в отдельные годы доходил до 41 г, в то время как отцовский и материнский сорта имели по 37,5 г. Зерно полустекловидное, хохолок широкий, как у отцовского сорта.

Вегетационный период 92 дня, на 3 дня короче, чем у пшеницы Диамант, и на 6 дней короче, чем у Ферругинеум Н-13.

Таким образом, новая форма 205 по внешнему виду напоминает отцовский сорт и относится к той же разновидности, однако мелкие морфологические сортовые признаки у нее отличны от отцовского сорта, например, строение плеча, килевого зубца и т. д.

Вторая новая форма 205 относится к разновидности Ферругинеум. Колосья остистые, красные, чешуй неопушенные, зерна красные. Колос слабо веретеновидный, ости тонкие, расходящиеся, короче колоса. Колосковые чешуй (рис. 1, 4) красные, ланцетные (длина 10 мм, ширина 4 мм). Плечо узкое, в нижней части колоса отсутствует, в средней и в верхней приподнятое. Килевой зубец острый, прямой, в 2—5 мм

длиной в средней части колоса, в 10—15 мм — в верхней части колоса.

Зерно овальное, красное, крупное, хохолок широкий. Новая форма напоминает исходный материнский сорт и относится к той же разновидности. Но форму чешуй нижнего колоска и форму зерна она унаследовала от отцовского сорта.

Яровая пшеница 34p

Получена путем сближения яровой пшеницы Диамант разновидности Мильтурум с яровой пшеницей Каука разновидности Лютесценс. Новая форма 34p — яровая безостая, белоколосая пшеница с неопушенными чешуями и красным зерном разновидности лутесценс (Лютесценс). Колос цилиндрический, плотный, 11 см длиной. Остевидные образования на цветочных чешуях немногочисленные и короткие, 7—10 мм длиной.

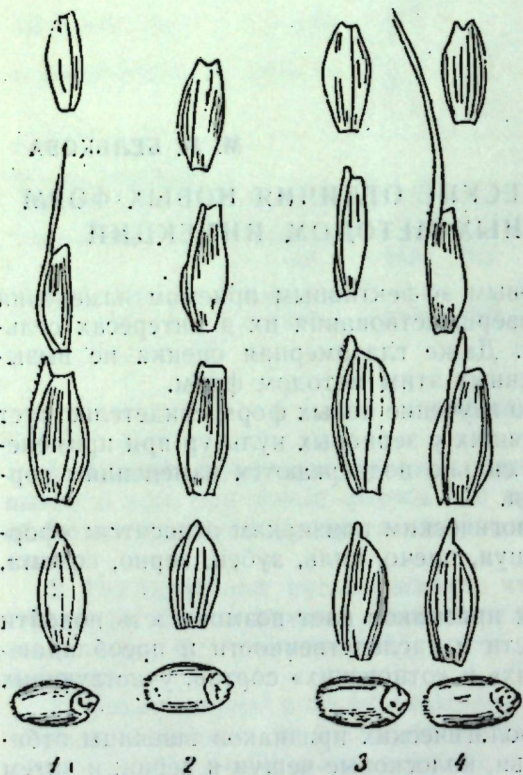


Рис. 1. Колосковые чешуи яровой пшеницы 205:

1—исходный материнский сорт Ферругинеум Н-13;
2—исходный отцовский сорт Диамант; 3, 4—потомство
новой формы (3—var. *millitutum*,
4—var. *ferrugineum*)

Колосковые чешуи (рис. 2, 3) овальные, длиной 9 мм, шириной 4—5 мм, неглубокие, со слабой нервацией. Плечо различной формы. В нижней части колоса отсутствует, в средней и верхней приподнятое. Киль выражен. Килевой зубец клювовидный, такой же как у отцовского сорта, в 1—1,5 мм длиной, почти одинаковый по всей длине колоса.

Здесь мы видим ярко выраженную гибридную форму, которая унаследовала такие отцовские признаки, как форму колоса, цвет, строение колосковых чешуй, килевого зубца, плеча и плотность колоса.

Яровая пшеница 207

Получена от сближения яровой пшеницы Диамант с яровой пшеницей разновидности Ферругинеум Н-13. В F₁ получена остистая форма, которая в F₂ расщепилась на 4 формы.

Новая форма 207 — разновидности *ferrugineum* (Ферругинеум). Колосья остистые, красные, чешуй неопушенные, зерна красные. Колос длиной 8—10 см. Ости короче колоса, 6—7 см длиной.

Колосковые чешуи (рис. 3, 3) яйцевидно-ланцетные, длиной 9 мм, шириной 4 мм. Килевой зубец острый, прямой, в средней части колоса до 7 мм, в верхней до 12 мм и в нижней до 2 мм длиной. Плечо в нижней части колоса прямое, в средней частично приподнятое и в верхней приподнятое. Киль тонкий, в верхней части зазубренный. Зерно яйцевидное, красное. Вес 1000 зерен в среднем за 4 года — 41,5 г. Хохолок узкий, волоски длинные.

Остистая красноколосая пшеница 207 унаследовала главным образом признаки отцовского сорта и относится к той же разновидности Ферругинеум, однако колосковые чешуи по форме, не считая килевого зубца, напоминают скорее пшеницу Диамант, хотя колосковая чешуя самого верхнего колоска похожа на чешую Ферругинеум Н-13.

Новая форма 207 — разновидности *millitutum* (Мильтурум). Колосья безостые, красные, чешуй неопушенные, зерна красные. Колос длиной 10—12 см. Остевидные отростки на цветочных чешуях небольшие, 6—8 мм. Колосковые чешуи (рис. 3, 4) красные, яйцевидные, длиной 9 мм, шириной 5 мм. Плечо широкое. В нижней части колоса плечо скошенное, в верхней части приподнятое, в средней прямое, так же

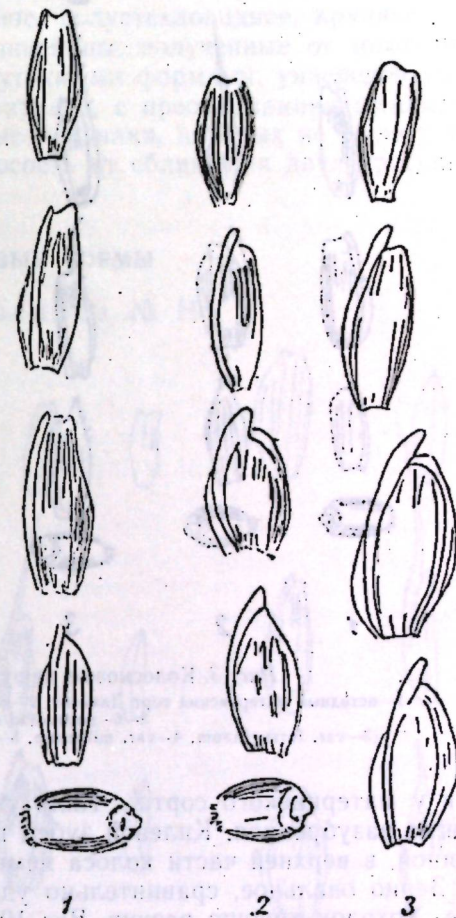


Рис. 2. Колосковые чешуи яровой пшеницы 34p:

1—исходный материнский сорт Диамант;
2—исходный отцовский сорт Каука;
3—новая форма

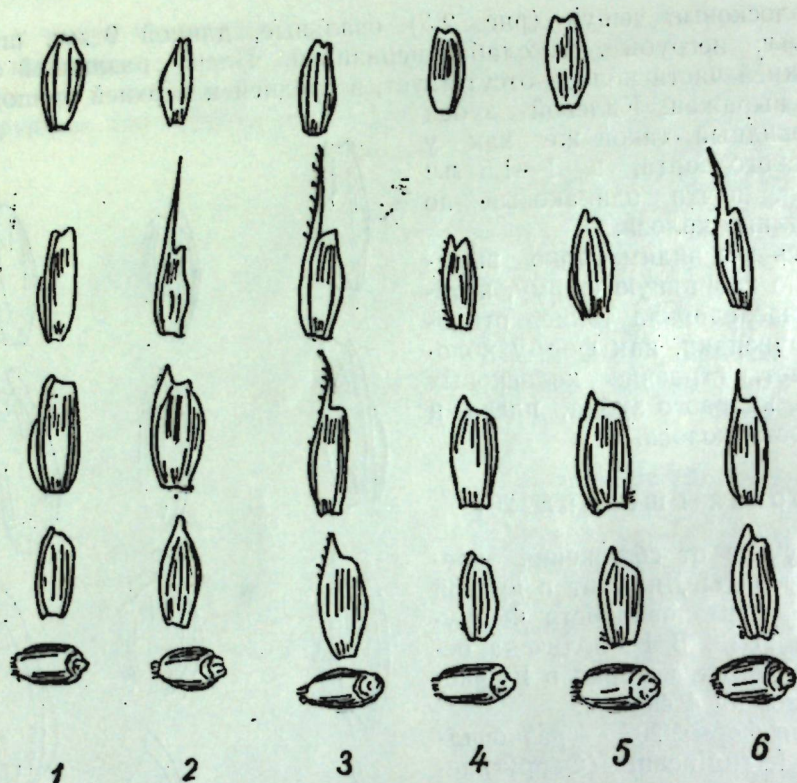


Рис. 3. Колосковые чешуи яровой пшеницы 207:
1—исходный материнский сорт Диамант; 2—исходный отцовский сорт Ферругинеум Н-13;
3—6—потомство новой формы
(3—var. ferrugineum, 4—var. militurum, 5—var. lutescens, 6—var. erythrosperrum)

как у материнского сорта. Киль узкий. Верхушка килья до середины слегка зазубренная. Килевой зубец широкий, тупой, короткий, до 1 мм длиной, в верхней части колоса немного крупнее.

Зерно овальное, сравнительно удлиненное, крупное, полустекловидное. Хохолок хорошо развит. Вес 1000 зерен — 39,9 г, больше веса исходных сортов. Vegetационный период 91 день, также немного меньше вегетационного периода исходных сортов.

Данная новая форма разновидности Мильтурум в основном унаследовала признаки материнского сорта, однако мелкие сортовые признаки у нее отличаются от признаков пшеницы Диамант, например, размер килевого зубца, форма колосковой чешуи, форма зерна и т. д.

Новая форма 207 — разновидности lutescens (Лютесценс). Колосья безостые, белые, чешуи неопушенные, зерна красные. Колос несколько суженный кверху, длиной около 11 см. Остевидные образования на цветочных чешуях в верхней части колоса достигают 1,2 см.

Колосковые чешуи (рис. 3, 5) яйцевидные, длиной 9 мм, шириной 5 мм. Плечо 2—2,5 мм шириной, от прямого или слабо скошенного в нижней и средней части до приподнятого в верхней части колоса. Киль ясно выражен, доходит до основания чешуи. Килевой зубец острый, короткий, несколько длиннее, чем у пшеницы Диамант.

Зерна яйцевидные, полустекловидные, крупные. Зародыш крупный. Хохолок узкий, волоски густые и длинные.

Новая форма 207 — разновидности erythrosperrum (Эритроспермум). Колосья остистые, белые, чешуи неопушенные, зерна красные.

Длина колоса в среднем 8 см. Ости короче колоса, их длина 5—6 см. Колосковые чешуи (рис. 3, 6) ланцетно-яйцевидные, длиной 9 мм, шириной 4 мм. Плечо узкое, приподнятое. Килевой зубец варьирует по своей длине от короткого в нижней части колоса до 5 мм — в верхней. Зерно яйцевидно-овальное, полустекловидное, крупное.

Таким образом, новые формы пшеницы, полученные от межсортового сближения, являются промежуточными формами, унаследовавшими и отцовские, и материнские признаки, с преобладанием отцовских признаков. Иногда возникают новые признаки, которых не было у исходных сортов, например, белоколосость от сближения двух красноколосых сортов.

МЕЖВИДОВЫЕ ФОРМЫ

Яровая пшеница № Н

Получена путем сближения яровой пшеницы Ферругинеум Н-13 с яровой пшеницей Tr. turgidum сорта Кахетинская ветвистая.

Новая форма № Н — разновидности militurum (Мильтурум). Колосья безостые, красные, чешуи неопушенные, зерно красное. Колос частично суживающийся к вершине. Длина колоса 10—11 см. Остевидные образования достигают в верхней части колоса 1,5 см, а на нижних колосках около 0,5 см. Стержень колоса с боков имеет слабо развитое опушение.

Колосковые чешуи (рис. 4, 3) красные, яйцевидные. Плечо средней ширины, как у матери. Характер плеча варьирует от резко скошенного до приподнятого. В нижней части плечо отсутствует или скошенное, в верхней части приподнятое, в средней части прямое. Килевой зубец широкий, тупой, короткий, длиной в 1 мм. Длина колосковой чешуи 10 мм, ширина 4,5—5 мм. Зерна овальные, красные. Хохолок средний, с длинными волосками.

Новая форма № Н — разновидности ferrugineum (Ферругинеум). Колосья остистые, красные, чешуи неопушенные, зерна красные. Колос

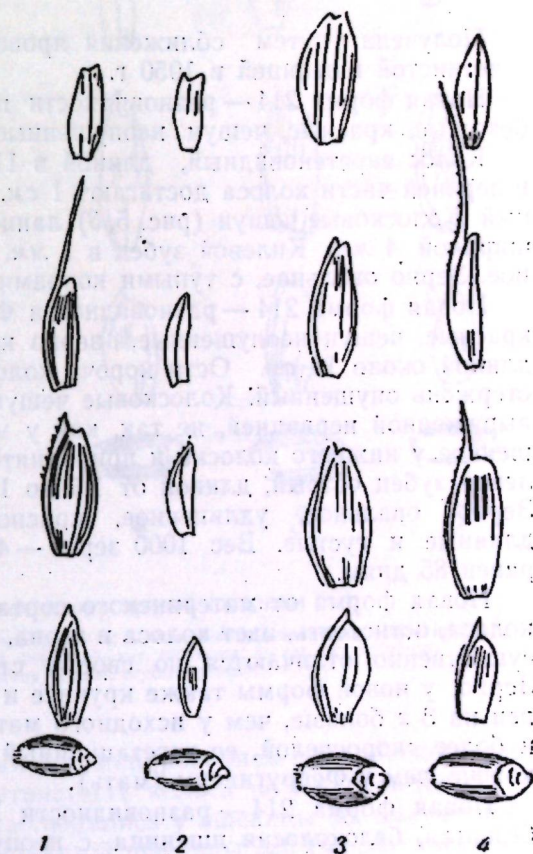


Рис. 4. Колосковые чешуи яровой пшеницы № Н:

1—исходный материнский сорт Ферругинеум Н-13;
2—исходный отцовский сорт Кахетинская ветвистая; 3, 4—потомство новой формы
(3—var. militurum; 4—var. ferrugineum)

цилиндрический; длиной около 11 см. Ости короче колоса, расходящиеся, 5—8 см длиной. Стержень колоса с боковой стороны имеет слабо развитое опушение.

Колосковые чешуи (рис. 4,4) красные, овальные. Плечо неширокое, до 1,5 мм шириной, в середине колоса прямое, в верхней части приподнятое, а в нижней скошенное. Килевой зубец острый, прямой, длиной от 1,5 до 7 мм, зазубренный по наружной поверхности.

Зерна крупные, удлиненные.

Эта форма в основном унаследовала признаки материнского сорта, но по строению колосковой чешуи самого верхнего колоска, форме зерна, жилкованию мы имеем новообразование. Главный признак — ветвление колоса — по наследству не передался.

Яровая пшеница 214

Получена путем сближения яровой пшеницы Ферругинеум Н-13 с ветвистой пшеницей в 1950 г.

Новая форма 214 — разновидности *milturum* (Мильтурум), Колосья безостые, красные, чешуи неопушенные, зерно красное.

Колос веретеновидный, длиной в 11 см. Остевидные образования в верхней части колоса достигают 1 см. Колосковый стержень опушенный. Колосковые чешуи (рис. 5, 3) ланцетно-яйцевидные, длиной 10 мм, шириной 4 мм. Килевой зубец в 1 мм, тупой. Плечо среднее, скошенное. Зерно овальное, с тупыми концами. Хохолок широкий.

Новая форма 214 — разновидности Ферругинеум. Колосья остистые, красные, чешуи неопушенные, зерно красное. Колос веретеновидный, длиной около 10 см. Ости короче колоса, расходящиеся. Колосковый стержень опушенный. Колосковые чешуи (рис. 5,4) овальные, со слабо выраженной нервацией, не так, как у материнского сорта. Плечо скошенное у нижнего колоска и приподнятое в средней части колоса. Килевой зубец острый, длиной от 1,5 до 10 мм в верхней части колоса. Зерно овальное, удлиненное, красное. Хохолок узкий, волоски длинные и густые. Вес 1000 зерен — 40,8 г. Vegetационный период равен 85 дням.

Новая форма от материнского сорта унаследовала общее строение колоса, остистость, цвет колоса и зерна, однако сами колосковые чешуи существенно отличаются по своему строению от материнского сорта. Зерно у новой формы также крупнее и более удлиненное, вес 1000 зерен на 3 г больше, чем у исходного материнского сорта. Она является и более скороспелой, ее вегетационный период в среднем на 11 дней короче, чем у Ферругинеум. (мать).

Новая форма 214 — разновидности *lutescens* (Лютесценс), яровая безостая, белоколосая пшеница с неопушенными чешуями и красным зерном.

Колос веретеновидный, кверху суживающийся. Длина 11 см. Остевидные отростки короткие. Колосковый стержень опушен. Колосковые чешуи (рис. 5,5) ланцетно-яйцевидные, длиной 10—11 мм, шириной 4,5 мм. Плечо сравнительно широкое, от скошенного до приподнятого. Килевой зубец короткий, прямой, тупой, длиной в 1 мм.

Зерно овальное, крупное. Хохолок развит, волоски длинные.

Новая форма 214 — разновидности Эритроспермум. Колосья остистые, белые, чешуи неопушенные, зерна красные. Колос веретеновидный, длиной до 12 см. Ости короче колоса. Колосковые чешуи (рис. 5,6)

яйцевидные, длиной 10 мм; шириной 5 мм. Плечо скошенное в нижней и средней части колоса. Килевой зубец в нижней части колоса прямой, в средней — частично клювовидный. Зерно овальное, удлиненное.

Таким образом, новые формы, полученные от межвидового сближения, являются или частично промежуточными формами между отцов-

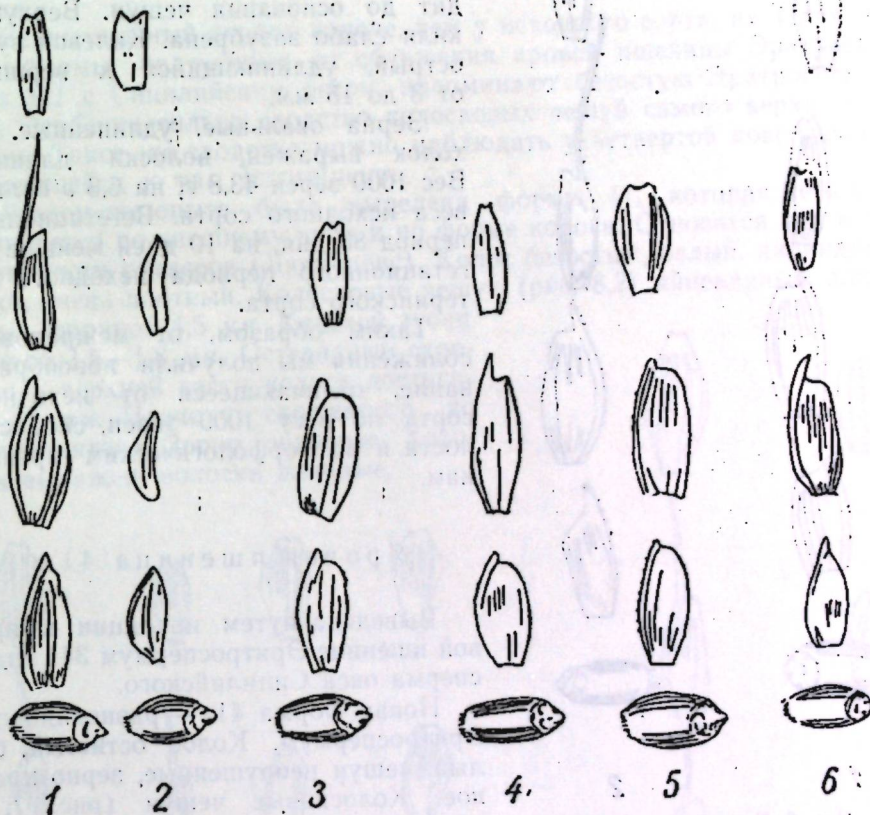


Рис. 5. Колосковые чешуи яровой пшеницы 214:

1 — исходный материнский сорт Ферругинеум Н-13; 2 — исходный отцовский сорт Кухетинская ветвистая; 3-6 — потомство новой формы (3 — var. *milturum*; 4 — var. *ferrugineum*; 5 — var. *lutescens*; 6 — var. *erythrosperrum*)

скими и материнскими сортами с доминированием материнского сорта, или новообразованием. Но ветвистость колоса не проявляется.

Аналогичные результаты наблюдались у пшеницы 38, полученной от яровой пшеницы Северная и ветвистой пшеницы 228 (Ферругинеум Н-13 с ветвистой пшеницей).

НОВЫЕ ФОРМЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ ОТ МЕЖРОДОВОГО СБЛИЖЕНИЯ

Яровая пшеница 44 получена путем сближения яровой пшеницы Диамант с овсом Золотой дождь.

Новая форма 44 — разновидности *ferrugineum* (Ферругинеум). Колосья остистые, красные, чешуи неопушенные, зерна красные.

Колосковые чешуи (рис. 6,2) красные, в нижней и средней части колоса яйцевидно-ланцетные. Плечо широкое. Характер плеча варьирует от резко скошенного до приподнятого. В нижней части колоса плечо отсутствует или резко скошенное, в верхней части приподнятое, в средней прямое. Киль узкий, доходит до основания чешуи. Верхушка кили слабо зазубрена. Килевой зубец острый, удлиняющийся к вершине, от 3 до 15 мм.

Зерна овальные, удлиненные. Хохолок выражен, волоски длинные. Вес 1000 зерен 43,8 г, на 6,3 г больше веса исходного сорта. Vegetационный период 83 дня, на 10 дней меньше вегетационного периода исходного материнского сорта.

Таким образом, от межродового сближения мы получили новообразование, отличающееся от исходного сорта по весу 1000 зерен, скороспелости и по морфологическим признакам.

Яровая пшеница 41а

Выведена путем инъекции к яровой пшенице Эритроспермум 341 эндосперма овса Сицилийского.

Новая форма 41а — разновидности Эритроспермум. Колос остистый, белый, чешуи неопушенные, зерно красное. Колосковые чешуи (рис. 7,2) яйцевидные, длиной 9 мм, шириной 4 мм. Плечо скошенное в нижней и средней части колоса. Килевой зубец в середине колоса в 5—6 мм, острый. Колос длиной 7,5 см, ости немного меньше колоса, длиной 6 см.

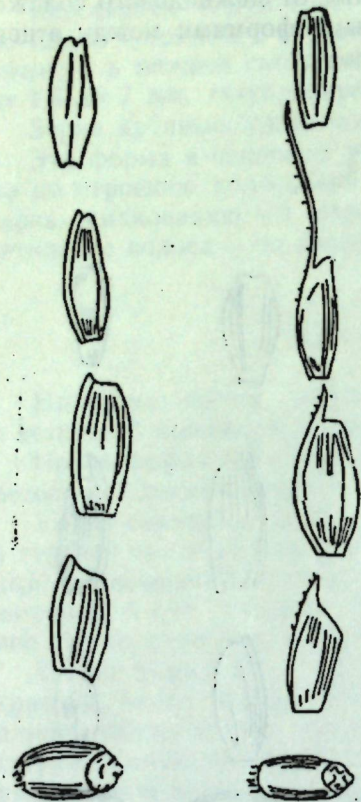
Зерно овальное, красное, длиной 7 мм, шириной 4 мм.

Хотя по внешнему виду эта форма напоминает материнское растение, но колосковые чешуи — более узкие и несколько измененные.

Новая форма 41а — разновидности Лютесценс (*lutescens*). Колос безостый, белый, чешуи неопушенные. Зерно красное. Колос цилиндрический с чуть суженной вершиной, длиной 8 см. На цветочных чешуях остевидные образования в 10—12 мм.

Колосковые чешуи (рис. 7,3) овальные, длиной 9,5 мм, шириной 4,5 мм. Килевой зубец тупой, короткий — 0,6 мм. Плечо от чуть скошенного до немного приподнятого. Рисунок жилкования и колосковая чешуя верхнего колоска унаследована от материнского сорта. Зерно овальное, удлиненное. Хохолок хорошо выражен.

Новая форма 41а — разновидности *milturum* (Мильтурум). Колос безостый, красный, чешуи неопушенные, зерно красное.



1
2
Рис. 6. Колосковые чешуи яровой пшеницы 41а:

1—исходный материнский сорт Диамант; 2—новая форма—*var. ferrugineum*

Колос веретеновидный, длиной 9 см. Остевидные отростки в верхней части колоса от 7 до 15 мм. Колосковые чешуи (рис. 7,4) овальные, светлые, длиной 9,5 мм, шириной 4,5 мм. Килевой зубец короткий. 0,5 мм. Плечо от частично скошенного до приподнятого. Зерно овальное, более короткое, чем у предыдущих форм, длина 6,5 мм, ширина 4 мм. Вес 1000 зерен 46,1 г, на 3 г больше веса исходного материнского сорта.

Vegetационный период короче, чем у исходного сорта, на 4 дня. Новые формы, полученные от сближения яровой пшеницы Эритроспермум 341 с Сицилийским овсом, напоминают безостую Эритроспермум 341. Особенно сильно сходство колосковых чешуй самого верхнего колоска. Такое же сходство можно наблюдать у четвертой новой формы, относящейся к *var. ferrugineum*.

В этом же опыте была выделена форма 41, которая несколько отличается по внешнему виду и по форме колоса. Относится она к разновидности *lutescens* (Лютесценс). Колос безостый, белый, цилиндрический, очень плотный. Колосковые чешуи (рис. 8,2) яйцевидные, длиной 8 мм, шириной 4,5 мм. Килевой зубец длиной 1,5—1,8 мм. Остевидные отростки в верхней части колоса достигают 10 мм. Плечо от скошенного до приподнятого. Зерно овальное. Хохолок выражен, волоски длинные.

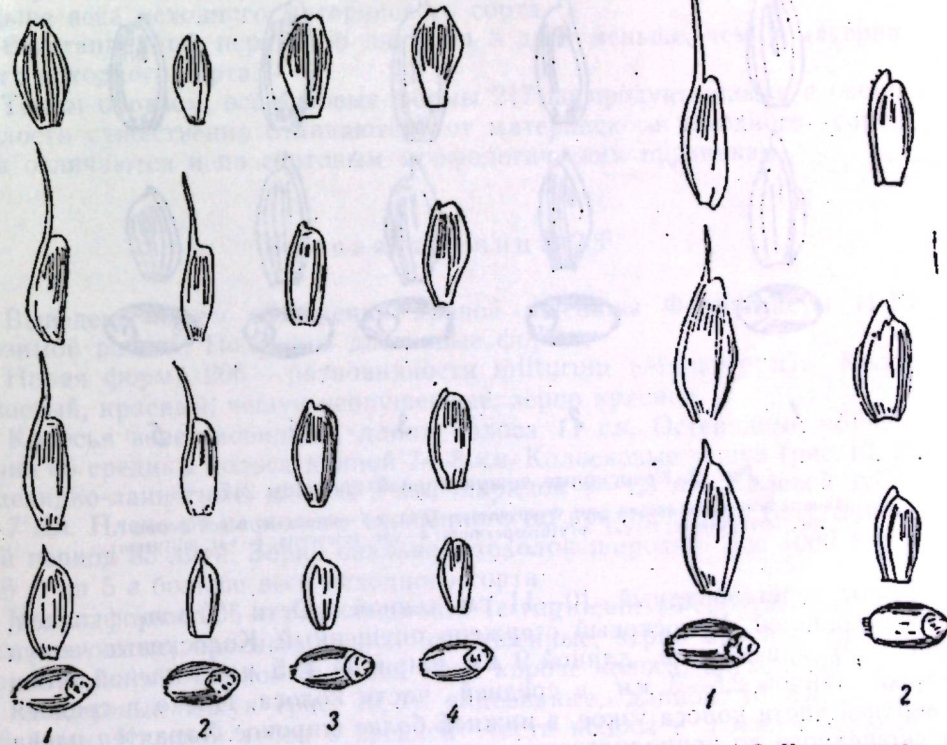


Рис. 7. Колосковые чешуи яровой пшеницы 41а:

1—исходный материнский сорт; 2—потомство новой формы (2—*var. erythrospermum*; 3—*var. lutescens*; 4—*var. milturum*)

Рис. 8. Колосковые чешуи яровой пшеницы 41:

1—исходный материнский сорт; 2—новая форма *var. lutescens*

Яровая пшеница 217

Получена путем сближения яровой пшеницы Ферругинеум с черным ячменем. Операция проводилась в 1949 г., а в 1951 г. из посева выделена новая форма 217 разновидности Мильтурум. При посеве в 1952 г. новая форма дала две безостые формы: красноколосую и белоколосую. Раздельно высейнные в 1953 г. эти пшеницы вновь расщепились, причем, как красноколосая, так и белоколосая пшеница расщепились на остистые и безостые формы.

Новая форма 217 разновидности ferrugineum (Ферругинеум) имеет остистый красный колос, неопушенные чешуи и красное зерно.

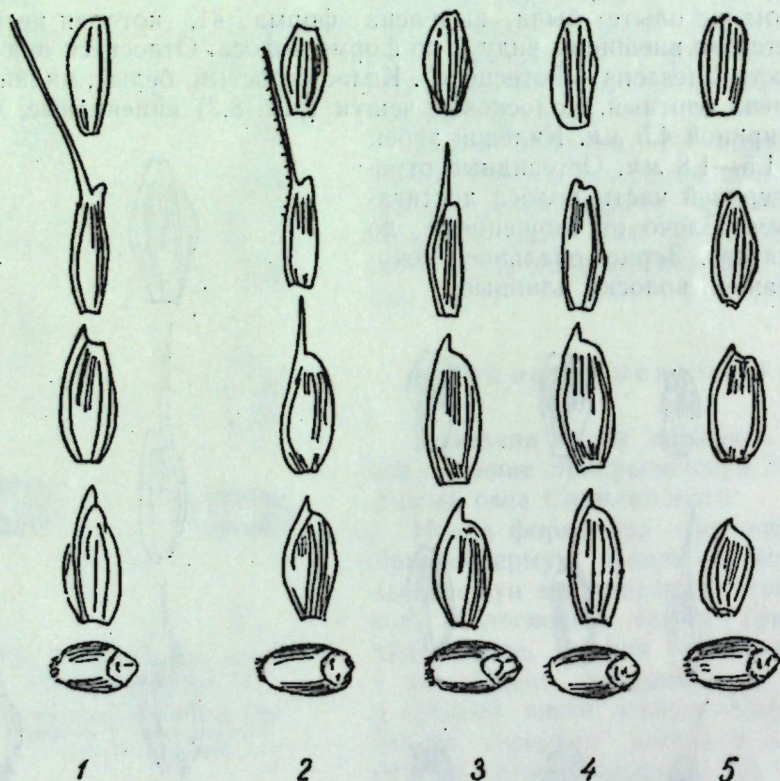


Рис. 9. Колосковые чешуи яровой пшеницы 217:

1—исходный материнский сорт Ферругинеум Н-13; 2-5—потомство новой формы (2—var. ferrugineum; 3—var. erythrosperrum; 4—var. lutescens; 5—var. milturum).

Колос веретеновидный, 10—11 см длиной. Ости короче колоса, 8—9 см длиной. Колосковый стержень опушенный. Колосковые чешуи (рис. 9, 2) яйцевидные, длиной 9 мм, шириной 4, 5 мм. Килевой зубец острый, длиной 2,5—3 мм в средней части колоса. Плечо в средней и верхней части колоса узкое, в нижней более широкое. Характер плеча от скошенного до приподнятого.

Зерно овальное, яйцевидное, крупное. Вес 1000 зерен 45,8 г, что на 8 г больше, чем вес исходного материнского сорта.

Вегетационный период 88 дней, на 8 дней меньше, чем у исходного сорта.

Новая форма 217 — разновидности Эритроспермум. Колосья остистые, белые, чешуи неопушенные, зерно красное.

Колос веретеновидный, 12 см длиной. Ости короче колоса, 8 см длиной. Стержень колоса опушен. Колосковые чешуи (рис. 9, 3) яйцевидные, 10 мм длиной, 5 мм шириной. Киль тонкий. Килевой зубец острый, прямой, 1—3,5 мм длиной, в нижней части колоса меньше, к вершине длиннее. Плечо от сильно скошенного до приподнятого. Зерно овальное, крупное.

Новая форма 217 — разновидности lutescens (Лютесценс). Колосья безостые, белые, чешуи неопушенные, зерно красное.

Колос цилиндрический, немного суженный к вершине, длиной 12 см. Стержень колоса очень слабо опушенный. Колосковые чешуи (рис. 9, 4) яйцевидные, длиной 10 мм, шириной 5 мм. Килевой зубец тупой, короткий, в 1 мм. Киль узкий. Плечо неширокое, от скошенного до частично приподнятого. Зерно крупное, овальное.

Новая форма 217 — разновидности Мильтурум (milturum). Колосья безостые, красные, чешуи неопушенные, зерно красное. Колос цилиндрический, остевидные образования от 5 до 6 мм, короткие. Длина колоса 10 см.

Колосковые чешуи (рис. 9, 5) яйцевидные, длиной 10 мм, шириной 5 мм. Килевой зубец тупой, около 0,7 мм длиной. Плечо неширокое, около 2 мм шириной в середине колоса. Плечо от скошенного до резко приподнятого.

Зерно овально-яйцевидное, крупное. Вес 1000 зерен 42,3 г, на 5 г больше веса исходного материнского сорта.

Вегетационный период 88 дней, на 3 дней меньше, чем у материнского исходного сорта.

Таким образом, все 4 новые формы 217 по продуктивности и скороспелости существенно отличаются от материнского исходного сорта. Они отличаются и по сортовым морфологическим признакам.

Яровая пшеница 206

Выведена путем сближения яровой пшеницы Ферругинеум Н-13 с озимой рожью. Получены две новые формы.

Новая форма 206 — разновидности мильтурум (Мильтурум). Колос безостый, красный, чешуи неопушенные, зерно красное.

Колосья веретеновидные, длина колоса 11 см. Остевидные образования со середины колоса длиной 7—8 мм. Колосковые чешуи (рис. 10, 2) яйцевидно-ланцетные, длиной 9 мм, шириной 4—4,5 мм. Килевой зубец 5—7 мм. Плечо от несколько скошенного до приподнятого. Вегетационный период 85 дней. Зерно овальное, хохолок широкий. Вес 1000 зерен 42,6 г, на 5 г больше веса исходного сорта.

Новая форма 206 — разновидности ferrugineum (Ферругинеум). Колосья остистые, красные, чешуи неопушенные, зерно красное. Колос веретеновидный, длиной 8—9 см. Ости короче колоса, расходящиеся.

Колосковые чешуи (рис. 10, 3) яйцевидные, длиной 10 мм, шириной 4 мм. Килевой зубец в средней части колоса в 3 мм, в верхней более длинный. Плечо приподнятое в верхней части, прямое в средней и в нижней части колоса. Зерно овальное, с узким хохолком, волоски длинные. Вес 1000 зерен равен 42,1 г.

Вегетационный период 83 дня. Новая форма на 13 дней более скороспелая, чем исходный материнский сорт.

Новые формы 206 существенно отличаются от исходного сорта. Даже форма, относящаяся к той же разновидности Ферругинеум, отличается от материнской по форме колосковых чешуй, строению плеча, килевого зубца, жилкованию, весу 1000 зерен и скороспелости.

Яровая пшеница 12

Получена путем сближения яровой пшеницы *Диамант* с овсом *Золотой дождь*.

Новая форма 12 — разновидности *Мильтурум (milturum)*.

Колосья безостые, красные, чешуй неопушенные, зерно красное. Колос веретеновидный. Остевидные образования 8—9 мм. Длина колоса 10 см. Колосковые чешуй (рис. 11,2) овальные. Килевой зубец короткий, тупой. Плечо несколько скошенное или прямое. Киль выражен.

Зерно овальное. Хохолок широкий, зерно некрупное. Vegetационный период немного короче, чем у исходного сорта.

Яровая пшеница 12 — разновидности *lutescens (Лютесценс)*. Колос безостый, белый, зерно красное. Колос веретеновидный. Остевидные отростки до 10 мм. Колосковые чешуй (рис. 11,3) яйцевидно-ланцетные. Килевой зубец тупой, короткий. Плечо от резко скошенного до сильно приподнятого. Зерно овальное, удлиненное, крупное.

Яровая пшеница 12 — разновидности *ferrugineum (Ферругинеум)*. Колос остистый, красный. Зерно красное. Колос веретеновидный, длиной 8 см. Ости короче колоса. Колосковые чешуй (рис. 11,4) овальные. Плечо довольно широкое, от скошенного до приподнятого.

Зерно овально-удлиненное с заостренными концами. Хохолок узкий, волоски длинные.

Яровая пшеница 12 — разновидности *эритроспермум (Эритроспермум)*. Колосья остистые, белые, чешуй неопушенные, зерно красное.

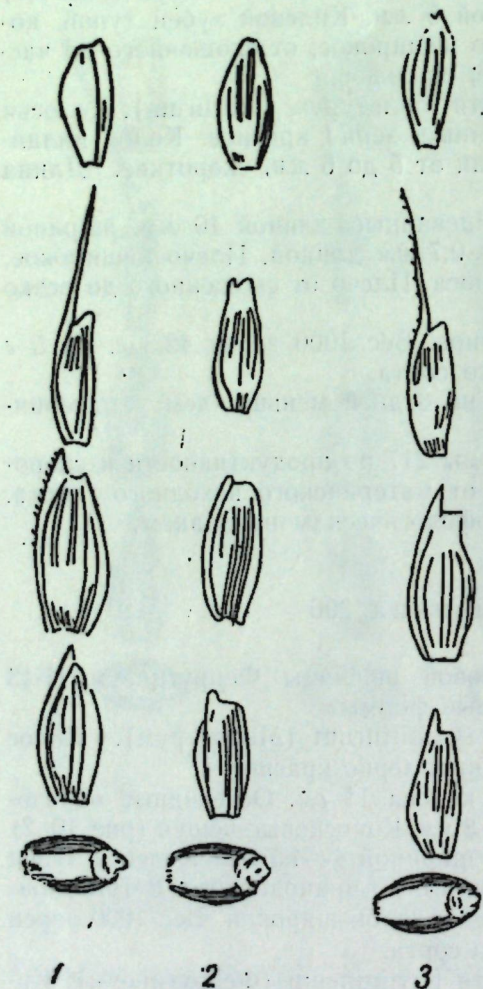


Рис. 10. Колосковые чешуй яровой пшеницы 206:

1 — исходный материнский сорт Ферругинеум Н-13;
2, 3 — потомство новой формы (2 — var. milturum;
3 — var. ferrugineum)

Колос веретеновидный, короткий. Ости длинные, величиной с колос. Колос склонен к осыпанию. Колосковые чешуй (рис. 11,5) овальные. Плечо узкое, снизу скошенное или совсем отсутствует. В средней части колоса скошенное, в верхней приподнятое.

Килевой зубец острый, небольшой, от 1 до 2 мм. Зерно удлиненное, крупное.

Таким образом, в результате межродового сближения возникают новые формы, сильно отличающиеся от материнского сорта и являющиеся новообразованием.

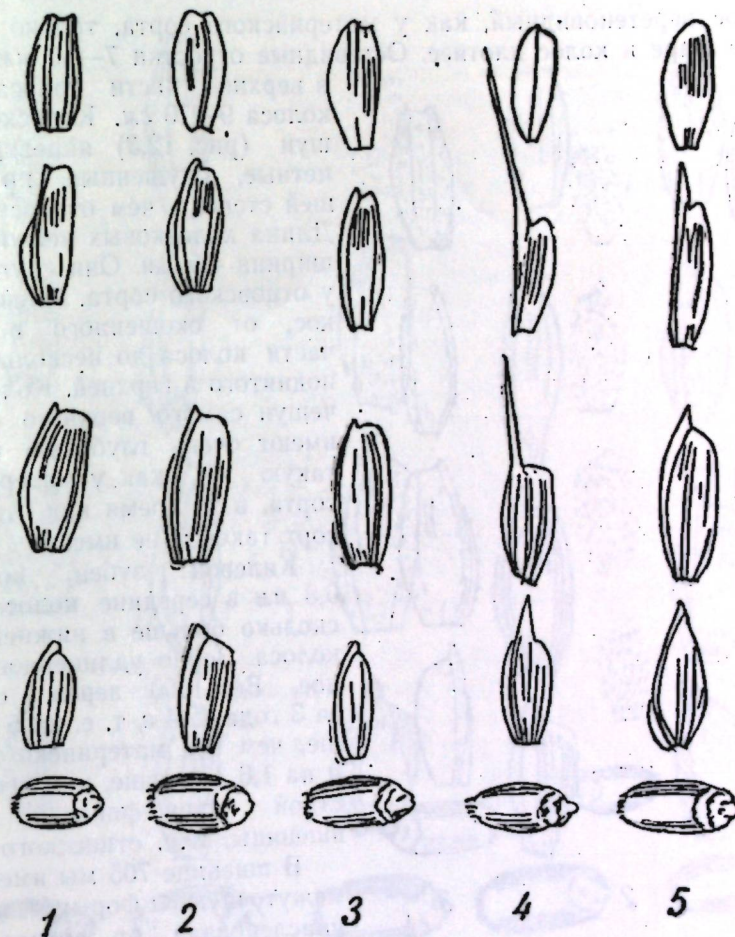


Рис. 11. Колосковые чешуй яровой пшеницы 12:

1 — исходный материнский сорт *Диамант*; 2—5 — потомство новой формы (2 — var. milturum; 3 — var. lutescens; 4 — var. ferrugineum; 5 — var. erythrospermum)

ПЕРЕДЕЛКА ПРИРОДЫ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ В ОЗИМЫЕ И ОЗИМЫХ В ЯРОВЫЕ

Применяя метод инъекции, можно переделывать природу яровых пшениц в озимые и озимых в яровые.

Озимая пшеница 705

К яровой безостой пшенице Северная разновидности *milturum* была привита озимая пшеница Местная карело-финская разновидности *Велутинум (velutinum)*. Инъектированные семена при осеннем посеве дали дружные всходы, но за зиму погибли, за исключением двух расте-

ний. Зерно этих растений, посеянное с осени в нормальные сроки, дало хорошие всходы, которые полностью перезимовали. Такая же зимостойкость отмечена и в последующие годы.

Новая озимая пшеница 705 относится к разновидности Велютинум (*velutinum*). Колосья безостые, белые, чешуи опушенные, зерна красные.

Колос веретеновидный, как у материнского сорта, только колоски немного шире и колос плотнее. Остевидные отростки 7—10 мм длиной

в верхней части колоса. Длина колоса 9—10 см. Колосковые чешуи (рис. 12, 3) яйцевидно-ланцетные, опушенные, но в меньшей степени, чем отцовский сорт. Длина колосковых чешуй 9,5 мм, ширина 4,5 мм. Они крупнее, чем у отцовского сорта. Плечо широкое, от скошенного в нижней части колоса до несколько приподнятого в верхней. Колосковые чешуи самого верхнего колоска имеют очень глубокую выемку, такую же, как у материнского сорта, в то время как отцовский сорт таковой не имеет.

Килевой зубец короткий, 0,8 мм в середине колоса и несколько больше в нижней части колоса. Зерно удлиненное, крупное. Вес 1000 зерен в среднем за 3 года 42,4 г, т. е. на 5 г больше, чем вес материнского сорта и на 1,6 г больше, чем вес у Местной карело-финской озимой пшеницы, т. е. отцовского сорта.

В пшенице 705 мы имеем промежуточную форму, которая унаследовала от «отца» и от «матери» сортовые морфологические признаки.

Большой интерес представляет новая форма, полученная при обратном сближении: к озимой Местной карело-финской пшенице разновидности Велюти-

нум была привита яровая пшеница Северная разновидности *milturum* (Мильтурум). Операция прививки проведена осенью 1953 г. 18 мая 1954 г. часть семян этой пшеницы была высеяна. К осени выколосилось только одно растение. Оно ничем существенным не отличалось от озимой пшеницы, имело безостый белый колос с опушенными чешуями, но было очень слабым. В 1955 г. зерно новой пшеницы было высеяно в грунт 3 июня, когда возможность яровизации полностью исключалась.

Осенью 1955 г. мы имели уже 3 новые формы пшеницы 703, отличающиеся по опушению и окраске колоса.

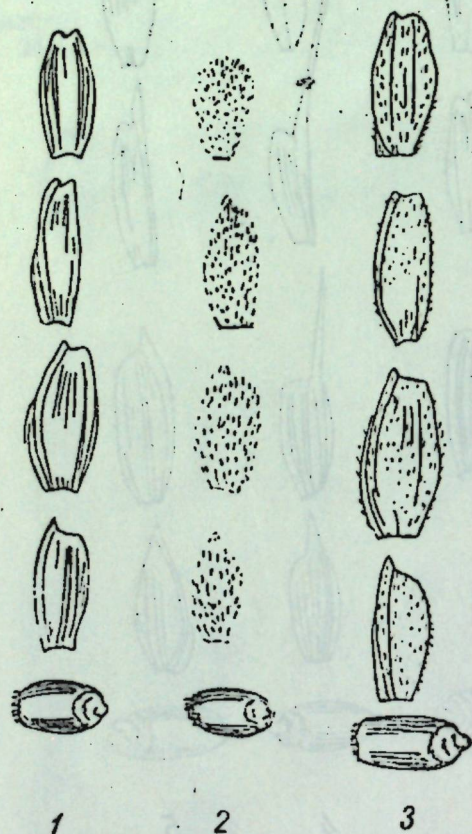


Рис. 12. Колосковые чешуи озимой пшеницы 705:

1—исходный материнский сорт яровая пшеница Северная var. *milturum*, 2—исходный отцовский сорт озимая пшеница Местная карело-финская var. *velutinum*; 3—новая форма var. *velutinum*

Новая форма яровой пшеницы 703—разновидности *pyrothrix*. Колос безостый, красный, чешуи опушенные, зерно красное. Колос веретеновидный. Остевидные отростки 1,2 см длиной. Колосковый стебель слабо опушен.

Колосковые чешуи (рис. 13, 3) овальные, длиной 9 мм, шириной 4,5 мм. Килевой зубец тупой, в 1 мм длиной. Киль выражен. Чешуи

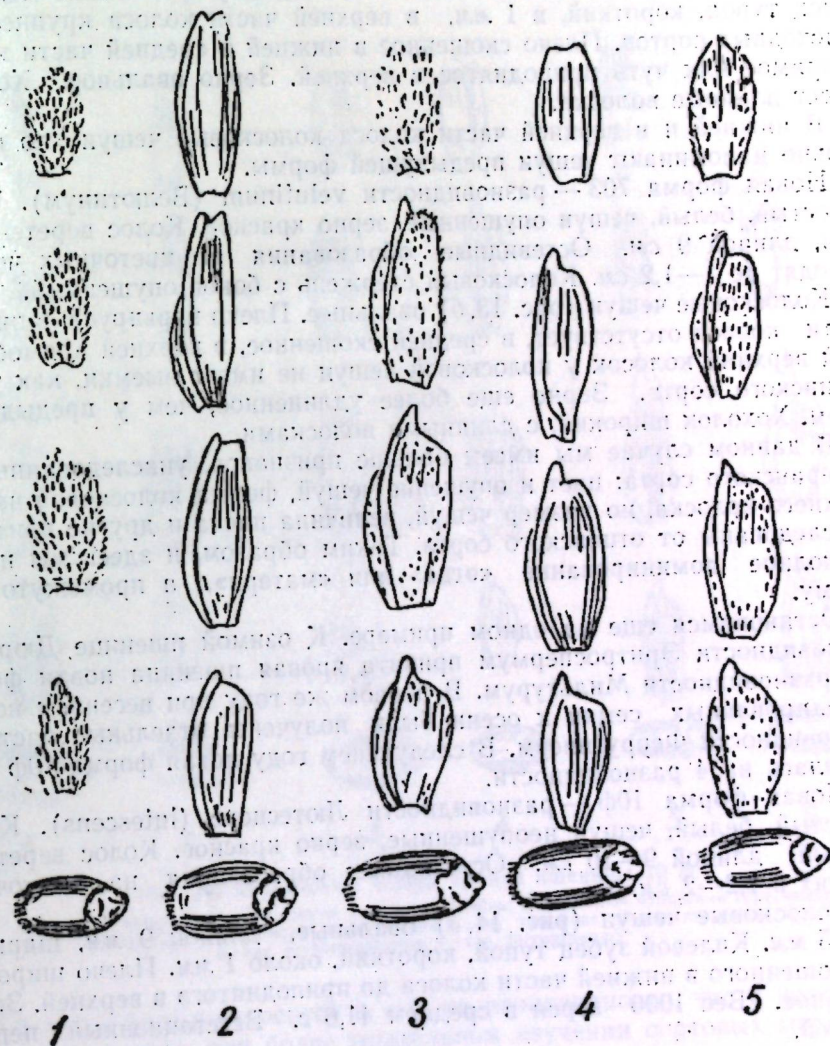


Рис. 13. Колосковые чешуи яровой пшеницы 703:

1—исходный материнский сорт озимая пшеница Местная карело-финская var. *velutinum*, 2—исходный отцовский сорт яровая пшеница Северная var. *milturum*; 3—новая форма var. *milturum*; 4—новая форма var. *velutinum*; 5—новая форма var. *pyrothrix*

слабо опушены, видны жилки. Плечо в середине и в нижней части колоса скошенное, в верхней чуть приподнятое. Зерно овальное, удлиненное. Хохолок широкий.

Колосковая чешуя верхнего колоска имеет глубокую выемку, как у отцовского сорта. Размер колосковых чешуй и цвет также унаследованы от отцовского сорта. Однако форма плеча и опушение — от материнского сорта, хотя опушение значительно меньше у новой формы, чем

у исходной. Таким образом, новая форма занимает промежуточное положение между отцовским и материнским исходными сортами.

Новая форма 703 — разновидности *milturum* (Мильтурум). Колос безостый, красный, чешуи неопушенные, зерно красное.

Колос веретеновидный, длиной 9 см. Остевидные образования 1—1,2 см длиной. Колосковый стержень слабо опушенный. Колосковые чешуи (рис. 13, 4) овальные, длиной 9 мм, шириной 4 мм. Килевой зубец тупой, короткий, в 1 мм, в верхней части колоса крупнее, чем у исходных сортов. Плечо скошенное в нижней и средней части колоса и прямое или чуть приподнятое в верхней. Зерно овальное. Хохолок имеет длинные волоски.

В нижней и в верхней части колоса колосковые чешуи по форме сильно напоминают чешуи предыдущей формы.

Новая форма 703 — разновидности *velutinum* (Велутинум). Колос безостый, белый, чешуи опушенные, зерно красное. Колос веретеновидный, длиной 9 см. Остевидные образования на цветочных чешуях доходят до 1—1,2 см. Колосковый стержень с боков опушенный.

Колосковые чешуи (рис. 13, 5) овальные. Плечо варьирует: в нижней части колоса отсутствует, в средней скошенное, в верхней прямое. Самый верхний колосок у колосковой чешуи не имеет высмки, как у материнского сорта. Зерно еще более удлиненное, чем у предыдущих форм. Хохолок широкий, с длинными волосками.

В данном случае мы имеем больше признаков, унаследованных от материнского сорта: цвет и опушение чешуй, форма колосковой чешуи, верхнего колоска, но размер чешуй, величина плеча и другие признаки унаследованы от отцовского сорта. Таким образом, и здесь мы имеем не полное доминирование «отца» или «матери», а промежуточную форму.

Остановимся еще на одном примере. К озимой пшенице Дюрабль разновидности Эритроспермум привита яровая пшеница новая форма 215 разновидности Мильтурум. В первом же году при весеннем посеве инъецированных семян к осени были получены отдельные растения разновидности Ферругинеум. В следующем году новая форма 10ф расщепилась на 4 разновидности.

Новая форма 10ф — разновидности *lutescens* (*lutescens*). Колос безостый, белый, чешуи неопушенные, зерно красное. Колос веретеновидный, длиной 9—10 см. Остевидные образования на цветочных чешуях в 1,2—2 см.

Колосковые чешуи (рис. 14, 3) овальные, длиной 9 мм, шириной 4,5—5 мм. Килевой зубец тупой, короткий, около 1 мм. Плечо широкое, от скошенного в нижней части колоса до приподнятого в верхней. Зерно овальное. Вес 1000 зерен в среднем 41,6 г. Vegetационный период 80 дней.

Новая форма 10ф — разновидности Мильтурум (*milturum*). Колос безостый, красный, чешуи неопушенные, зерно красное.

Колос веретеновидный, длиной до 11 см. Остевидные отростки до 1,5 см. Колосковые чешуи (рис. 14, 4) яйцевидные, длиной 10 мм, шириной 5 мм. Килевой зубец в 1,5 мм. Плечо по форме напоминает материнский сорт, скошенное в нижней и средней части колоса и чуть приподнятое в верхней.

Зерно овальное. Вес 1000 зерен в среднем 42,7 г. Vegetационный период 77 дней.

Форма по строению колосковых чешуй напоминает озимую пшеницу Дюрабль (материнский сорт), а по цвету отцовский сорт. Безостость формы говорит, что этот признак унаследован также от отца.

Новая форма 10ф — разновидности Эритроспермум. Колосья остистые, белые, чешуи неопушенные, зерно красное.

Колос веретеновидный, длиной 12 см. Ости короче колоса, 8 см длиной. Колосковые чешуи (рис. 14, 5) крупные, ланцетные. Длина 11 мм, ширина 4 мм. Килевой зубец острый, до 3 мм длиной. Плечо от скошенного в нижней части колоса до приподнятого в верхней. Зерно яйцевидное. Вес 1000 зерен 41,6 г. Vegetационный период 82 дня.

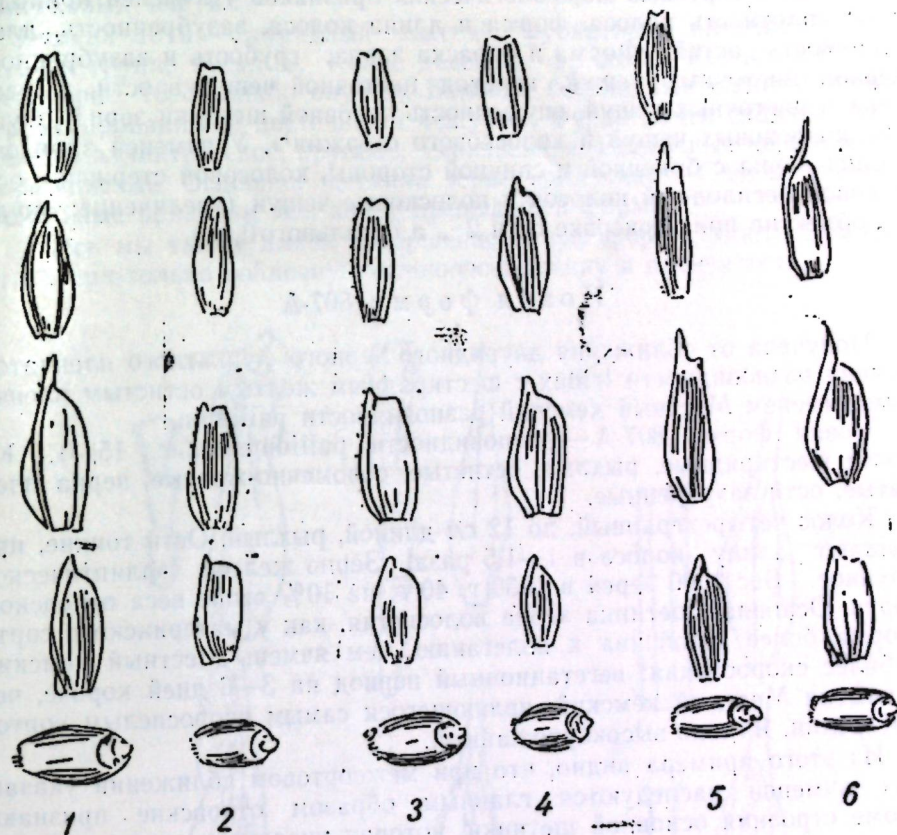


Рис. 14. Колосковые чешуи яровой пшеницы 10 ф:
1—исходный материнский сорт озимая пшеница Дюрабль; 2—исходный отцовский сорт яровая пшеница 215; 3-6—потомство новой формы (3—var. *lutescens*; 4—var. *milturum*; 5—var. *erythrosperrum*; 6—var. *ferrugineum*)

Хотя эта форма относится к той же разновидности, что и исходный материнский сорт, при более тщательном изучении сортовых морфологических признаков она обнаруживает существенные отличия от него. Строение килевого зубца и плеча и сама форма колосковой чешуи не похожи на материнский сорт, только колосковая чешуя нижнего колоска несколько напоминает таковую у пшеницы Дюрабль.

Новая форма 10ф — разновидности Ферругинеум. Колос остистый, красный, чешуи неопушенные, зерно красное.

Колос веретеновидный, длиной 11 см. Ости короче колоса, 8—9 см длиной. Колосковые чешуи (рис. 14, 6) яйцевидные и овальные, длиной 9 мм, шириной 5 мм. Килевой зубец острый, около 3 мм длиной. Плечо ст. скошенного в нижней и средней части колоса до приподнятого в верхней. Зерно овальное. Вес 1000 зерен 44,9 г. Vegetационный период 80 дней.

Интересно отметить, что отцовская форма — яровая пшеница 215 имеет гибридный характер и в свою очередь расщепляется также на четыре формы: две безостые и две остистые — красноколосые и белоколосые. Таким образом, и здесь мы наблюдаем преобладающее влияние на наследственность отцовского сорта.

Теперь остановимся на изменениях, полученных в результате инъекции у ячменей.

К числу сортовых морфологических признаков у ячменей принадлежат: «плотность колоса, форма и длина колоса, зазубренность, длина и грубость остей. Форма и окраска зерна, грубость и зазубренность нервов цветочных чешуй, переход цветочной чешуи в ости, окраска нервов цветочных чешуй, опушенность основной щетинки зерна, опушенность колосковых чешуй и колоскового стержня¹». У ячменей зарисовывались зерна с брюшной и спинной стороны, колосовой стержень, ость, боковой бесплодный колосок и колосковые чешуи (увеличение: окуляр 6×, объектив при зарисовке ости 2×, а остального 0,6×).

Новая форма 807-А

Получена от сближения двурядного черного фуркатного пленчатого ячменя разновидности *tridax* с шестирядным желтым остистым пленчатым ячменем Местный кемский разновидности *pallidum*.

Новая форма 807-А — разновидности *pallidum* (рис. 15, 3). Колосья шестирядные, рыхлые, остистые, соломенно-желтые, зерна пленчатые, ости зазубренные.

Колос четырехгранный, до 12 см длиной, рыхлый. Ости тонкие, превышают длину колоса в 1—1,5 раза. Зерно желтое, эллиптическое, крупное. Вес 1000 зерен в 1956 г. 40 г, на 10% выше веса отцовского сорта. Основная щетинка зерна волосистая, как у материнского сорта. Форма более устойчива к полеганию, чем ячмень Местный кемский, и более скороспелая: вегетационный период на 3—6 дней короче, чем у ячменя Местный кемский, являющегося самым скороспелым сортом в Карелии. Ячмень высокоурожайный.

Из этого примера видно, что при межсортовом сближении указанных ячменей наследуются главным образом отцовские признаки, кроме строения основной щетинки, которая унаследована от материнского сорта.

Перейдем к рассмотрению сортовых морфологических признаков у новых форм, полученных от межродового сближения.

Ячмень 1016

Получен от сближения ячменя Местный кемский с овсом Золотой дождь. Новая форма 1016 расщепляется на 4 формы.

Ячмень 1016 — двурядный желтый фуркатный пленчатый, относящийся к группе *deficientes* (Дефициентес). Колос рыхлый. Членики колоскового стержня (рис. 16, 2) более длинные и узкие, чем у ячменя Местный кемский, и более сильно опушены. Колос прямостоячий. Фурки сидячие. Боковые бесплодные колоски отсутствуют. Колосковые чешуи с короткими остями, узкие, ланцетные.

Зерно желтое, эллиптическое, крупное, выравненное. Вес 1000 зерен в отдельные годы доходил до 60 г. В 1956 г. он был равен 47,3 г, на

17% выше веса районированного сорта Винер и на 27% выше веса материнского сорта. Цветочные чешуи мелко-морщинистые. Основная щетинка зерна волосистая. Солома высокая, почти неполегающая, стебель несет сильный восковой налет.

Вегетационный период 71—75 дней. Совсем не поражается головней, ржавчиной и мучнистой росой. Как видно из рис. 16 и описания, новая форма унаследовала от матери только пленчатость зерна и строение колосковых чешуй.

Ячмень 1016 — двурядный желтый фуркатный пленчатый, относится к группе *putantes*. Колос довольно рыхлый. Колосковый стержень (рис. 16, 3) слабо опушен. Боковые бесплодные колоски мелкие, с редуцированными цветочными чешуями. Фурки почти сидячие. Зерно желтое, эллиптическое, крупное, выравненное. Цветочные чешуи мелко-морщинистые. Основная щетинка зерна войлочная. Солома высокая. Остальные признаки все, как у предыдущей формы.

Здесь мы также имеем совершенно новую форму, унаследовавшую от матери только войлочную основную щетинку и пленчатость.

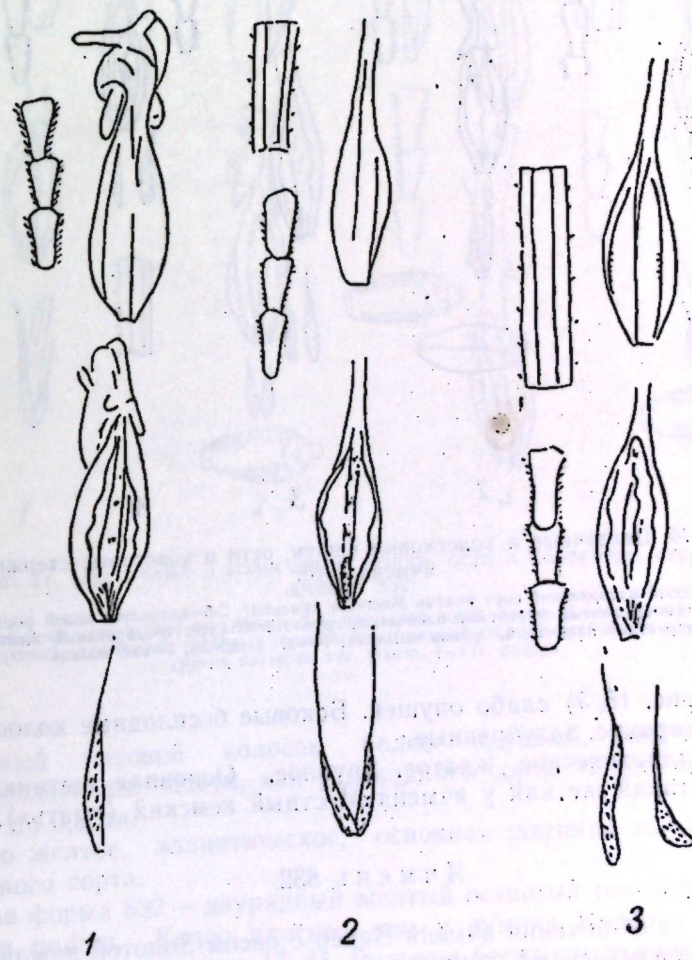


Рис. 15. Колосковые и цветочные чешуи, колосовой стержень и ости ячменя 807-А:

1—исходный материнский сорт var. *tridax*; 2—исходный отцовский сорт var. *pallidum*; 3—новая форма var. *pallidum*

¹ Руководство по апробации сельскохозяйственных культур. Т. I, 1947, стр. 440.

Ячмень 1016.— двурядный желтый остистый пленчатый, разновидности *deficiens*. Колос плотнее, чем у ячменя Местный кемский, с очень тонким нежным колосковым стержнем, сильно опушенным (рис. 16, 4). Ость узкая, зазубренная. Бесплодные боковые колоски отсутствуют.

Зерна желтые, ромбические. Основная щетинка зерна волосистая. От материнского сорта в новой форме отразилась только остистость.

Новая форма 1016— двурядный желтый остистый пленчатый ячмень разновидности *nutans*. Колос довольно рыхлый. Колосовой

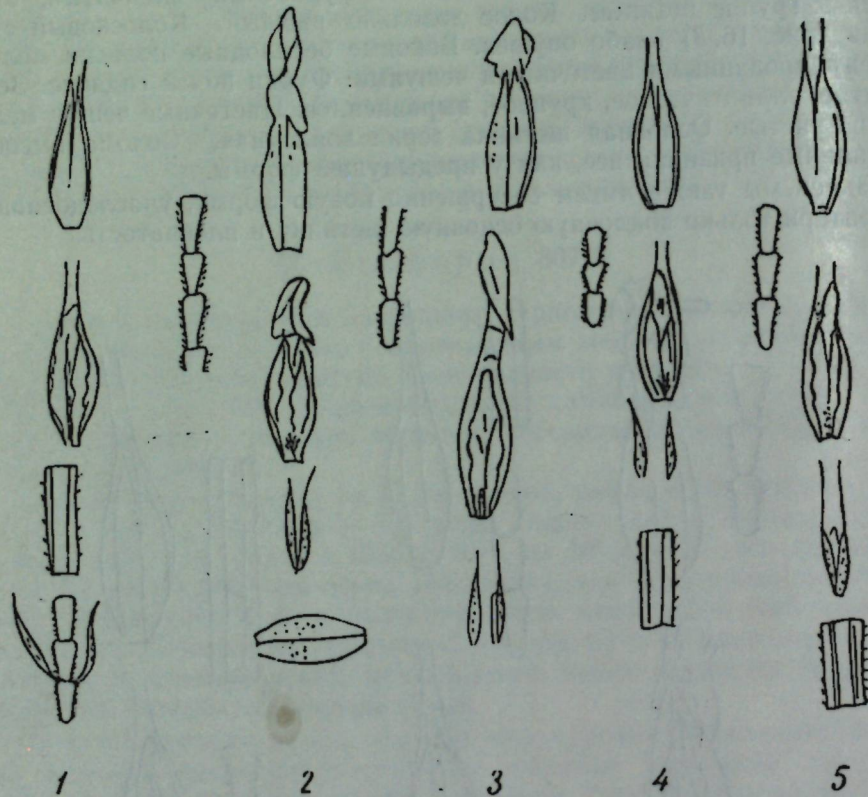


Рис. 16. Цветочные и колосковые чешуи, ости и колосовые стержни ячменя 1016:

1—исходный материнский сорт ячмень Местный кемский; 2-5—потомство новой формы (2—двурядный желтый фуркатный пленчатый, группа *deficientes*; 3—двурядный желтый фуркатный пленчатый, группа *nutans*; 4—*var. deficiens*; 5—*var. nutans*)

стержень (рис. 16, 5) слабо опушен. Боковые бесплодные колоски мелкие. Ости широкие, зазубренные.

Зерно эллиптическое, желтое, крупное. Основная щетинка зерна войлочная, такая же как у ячменя Местный кемский («мать»).

Ячмень 832

Получен от сближения ячменя Винер с овсом Золотой дождь. Новая форма расщеплялась на двурядный желтый фуркатный голозерный и двурядный желтый остистый голозерный ячмень.

Новая форма 832— двурядный желтый фуркатный голозерный, относится к группе *deficientes*. Колос длиной до 11 см, немного плотнее,

чем у ячменя Винер. Колосковый стержень опушенный (рис. 17, 2). Боковые бесплодные колоски отсутствуют. Фурки сидячие.

Зерно желтое, яйцевидное, с длинным, выдающимся зародышем. Основная щетинка волосистая. Вес 1000 зерен 48—53 г. Стебель покрыт восковым налетом. Солома толстая, крепкая, неполегающая. Vegetационный период 71—76 дней, тогда как у ячменя Винер он 72—88 дней.

Ячмень 832— двурядный желтый фуркатный голозерный, относящийся к группе *nutans*, *var. laxum*. Колос длинный, до 11 см. Колосковый стержень опушенный (рис. 17, 3). Членики толстые, грубые.

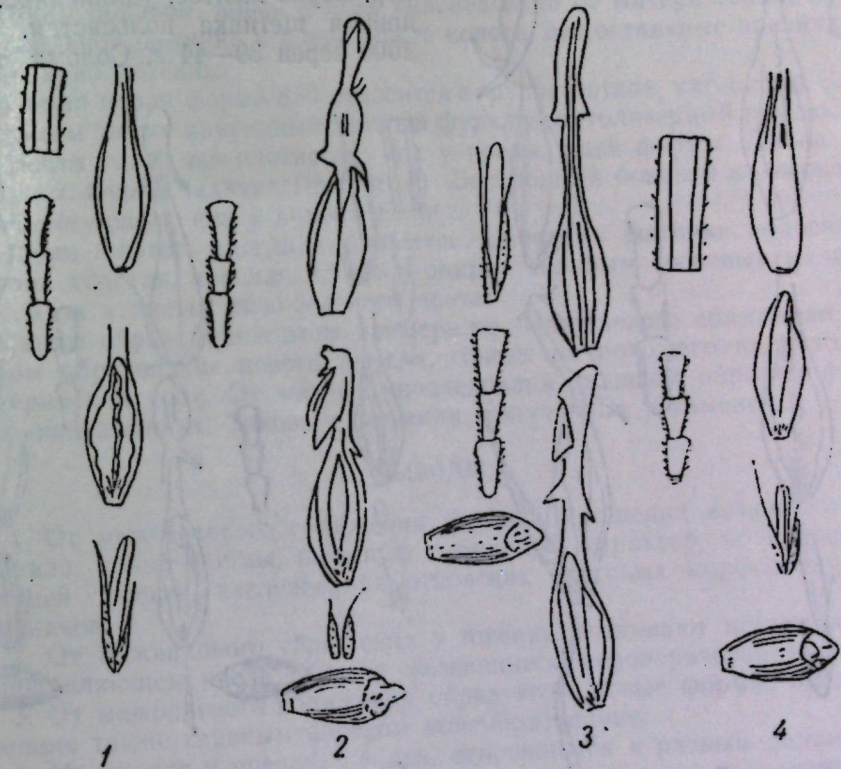


Рис. 17. Цветочные и колосковые чешуи, ости и колосовые стержни ячменя 832:

1—исходный материнский сорт Винер; 2-4—потомство новой формы (2—двурядный желтый фуркатный голозерный, группа *deficientes*; 3—двурядный желтый фуркатный голозерный, группа *nutans*, *var. laxum*; 4—*var. nudum*)

Бесплодный боковой колосок более крупный, чем у ячменя Винер. Колосковые чешуи, как у исходного сорта. Фурки на коротких ножках, до 0,5 см.

Зерно желтое, эллиптическое, основная щетинка волосистая, как у исходного сорта.

Новая форма 832— двурядный желтый остистый голозерный, разновидности *nudum*. Колос плотнее, чем у ячменя Винер, колосковый стержень опушенный (рис. 17, 4). Боковые бесплодные колоски мелкие, ости зазубренные, широкие. Зерно желтое, эллиптическое. Основная щетинка волосистая. Зерно крупное. Вес 1000 зерен 45—54 г. Vegetационный период 71—78 дней, более короткий, чем у ячменя Винер.

Ячмень 1009

Получен от сближения ячменя Винер с яровой пшеницей Северная. Новая форма 1009 относится к разновидности *Horsfordianum*. Характеризуется тем, что колосья — шестирядные желтые фуркатные с пленчатым зерном. Колос длиной 9—10 см, такой же плотный, как у ячменя Винер. Колосковый стержень более толстый (рис. 18, 2). Колосковые чешуи крупнее, чем у ячменя Винер. Зерно желтое, удлиненное. Основная щетинка волосистая. Вес 1000 зерен 39—44 г. Солома тол-

стая и крепкая, неполегающая. Vegetационный период меньше, чем у ячменя Винер, колеблется в пределах 61—81 дня. Стебель покрыт восковым налетом.

Таким образом, новая форма унаследовала от матери только строение основной щетинки и двурядность колоса, все остальные признаки — вновь приобретенные.

Вторая новая форма 830 относится к группе *nutans*, var. *laxum*. Здесь мы имеем также двурядный желтый фуркатный голозерный ячмень. Колос почти такой же плотности, как у предыдущей формы. Длина его до 12 см, фурки сидячие (рис. 19, 3). Бесплодный боковой колосок и колосковые чешуи, как у ячменя Винер.

Зерно желтое, иногда зеленоватое. Основная щетинка волосистая. Солома толстая, крепкая. Стебель покрыт сильным восковым налетом; отчего он и листья сизо-зеленого цвета.

Таким образом, и в этом примере от межродового сближения мы имеем образование нового ячменя, совсем не похожего на исходный материнский сорт. От матери унаследована главным образом форма основной щетинки. Таковы изменения, полученные у ячменей.

Выводы

1. От межсортного сближения ячменей и пшениц возникают, как правило, новые формы, имеющие гибридный характер, но с преобладающей ролью наследования отцовских сортовых морфологических признаков.
2. От межвидового сближения у пшениц возникают новые формы, в подавляющем числе случаев являющиеся новообразованием.
3. От межродового сближения образуются новые формы, представляющие также главным образом новообразование.
4. Изменения в пределах видов, относящихся к разным родам, очевидно, связаны с расщеплением наследственности и с каталитической ролью ферментов чужеродных эндоспермов.
5. Применяя метод инъекций, можно переделывать природу яровых пшениц в озимые и озимых в яровые.

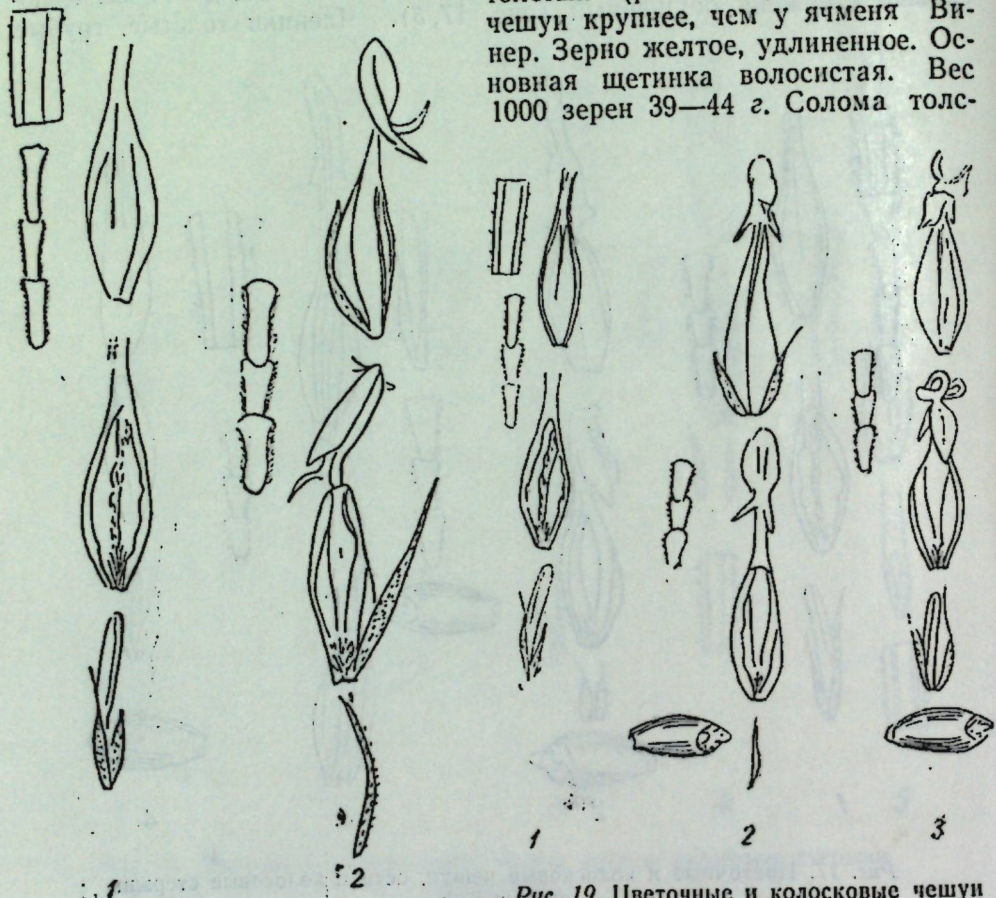


Рис. 18. Цветочные и колосковые чешуи ячменя 1009:

1—исходный материнский сорт Винер; 2—новая форма var. *Horsfordianum*

Рис. 19. Цветочные и колосковые чешуи ячменя 830:

1—исходный материнский сорт Винер; 2, 3—новые формы (2—двурядный желтый фуркатный голозерный ячмень, группа *deficientes*; 3—двурядный желтый фуркатный голозерный ячмень, группа *nutans*, var. *laxum*)

тая, форма более устойчива против полегания, чем Винер. Vegetационный период 65—71 день. Пыльной головней поражается очень слабо.

Ячмень 830

Получен от сближения ячменя Винер разновидности *nutans* с ветвистой пшеницей. Новая форма 830 расщепляется на две, каждая из них отличается по строению бесплодных боковых колосков и фурок. Обе формы — двурядные желтые фуркатные голозерные ячмени. Одна новая форма ячменя 830 относится к группе *deficientes* (Дефицентес).

А. Н. ПЕЧОРИНА

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ЭНДОСПЕРМА НОВЫХ ФОРМ ПШЕНИЦ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ИНЪЕКЦИИ, ПО СРАВНЕНИЮ С ИСХОДНЫМИ СОРТАМИ

В результате инъекций, когда в зерно одного сорта или вида зерновой культуры вводится эндосперм другого сорта или вида, происходят изменения внешних морфологических признаков, возникают новые формы, имеющие иную разновидность, чем исходный сорт. Кроме того, установлено, что новые формы отличаются от исходного сорта по продуктивности, энергии роста, вегетационному периоду и другим качествам и свойствам.

У новых форм пшеницы, кроме изменений внешних морфологических признаков, имеются, как нам удалось установить, изменения внутриклеточной структуры эндосперма.

Исследования В. Г. Александрова (1939) показали, что структура эндосперма пшеницы обладает большой пластичностью. В. Г. и О. Г. Александровы установили, что «каждому виду пшеницы соответствует своя особая структура клеток эндосперма, больше того, дифференциация структуры эндосперма различных пшениц настолько своеобразна, что в ряде случаев можно различать сорта между собой. Крахмал и белок в эндосперме пшеницы слагаются в определенном друг к другу сочетании». Подобное сочетание компонентов структуры эндосперма О. Г. Александрова (1937) назвала его мозанкой и установила, что различным формам пшениц бывает присуща своя мозанка эндосперма. Ее характеризуют величина и форма крахмальных зерен, соотношение в количестве крахмальных зерен различной величины и расположение их в плоскости среза эндосперма.

Как установили В. Г. и О. Г. Александровы (1939), в центральной части эндосперма трибы ячменевых существуют два типа крахмальных зерен, различающихся по величине и форме: пластидный крахмал крупных размеров, овальный, эллиптической или округлой формы, и мелкий хондриозомный крахмал, имеющий ограниченные очертания.

В крахмалистой части эндосперма существует также два типа белка. Эластический белок, представляющий собой гомогенную мелкозернистую массу, находится в периферических клетках крахмалистой части эндосперма, примыкающих к алейроновому слою. Этот белок окрашивается подными растворами в желтый цвет, при намачивании в воде слабо набухает и не образует тягучих нитей. В клетках более глубоких слоев эндосперма в сочетании с хондриозомным крахмалом находится растяжимый белок, не окрашивающийся иодом, обладающий способностью при намачивании через 2—3 часа образовывать обильные тягучие нити. Этот белок представляет из себя типичную клейковину.

В. Г. и О. Г. Александровы (1939) установили, что крахмал и белок в тканях эндосперма образуют взаимодействующую систему, изучая которую нужно принимать во внимание взаимосвязь всех составляющих ее компонентов.

Нами исследовался участок периферической части с боковой стороны поперечного среза зерновки, как указано на рис. 1, включающий в себя слой алейроновых клеток крахмалистой ткани эндосперма. Алейроновый слой и крахмалистая ткань идут по различным путям развития в процессе эмбриогенеза. Алейроновый слой формируется из бластомеры бластолоподобного тела молодого эндосперма, а крахмалистая ткань возникает из базальной части молодого эндосперма, обращенной в полость зародышевого мешка (В. Г. Александров, О. Г. Александрова, 1939). Субалейроновый слой выделяется при наличии белка в клетках под алейроновым слоем, он может быть представлен в виде обособленных клеток, образовавшихся путем деления периферических клеток крахмалистой части эндосперма, кроме того, в ряде случаев белок может присутствовать в виде вакуолей в прилегающих к алейроновому слою клетках крахмалистой ткани.

В качестве объектов для исследования нами были взяты сорта мягкой пшеницы, послужившие исходным материалом для получения новых форм, межсортные формы пшеницы, полученные от сближения двух разновидностей мягкой пшеницы, и межвидовые формы, полученные от сближения мягкой пшеницы с ветвистой пшеницей. Исходными материнскими сортами для новых форм пшениц послужили яровая пшеница Северная (var. *milturm*), яровая пшеница Ферругинеум Н-13 (var. *ferrugineum*) и озимая пшеница Местная карело-финская (var. *velutinum*). Методика исследования была сравнительно несложной. Срез производился на сухой зерновке лезвием безопасной бритвы и просматривался под микроскопом при увеличении 400 в 20-процентном растворе сахара с добавлением раствора Люголя. Зарисовки произведены при помощи рисовального аппарата системы Аббе.

Все три исходных сорта пшеницы, взятые нами для исследования, имеют структуру эндосперма, типичную для мягких пшениц, но каждая из них имеет индивидуальные особенности и различия.

Пшеница Северная (рис. 2, 1) содержит в субалейроновом слое ряд клеток различной величины, заполненных эластическим белком, имеющим включения небольшого количества крахмальных зерен различных размеров, расположенных группами. Размеры клеток субалейронового слоя сильно варьируют, отдельные клетки крупнее мелких в 3 и более раза, иногда такие обособленные клетки отсутствуют и эластический белок находится в верхней части крахмальной клетки эндосперма. В клетках крахмалистой ткани эндосперма на фоне округло-ограниченного хондриозомного крахмала разбросаны зерна пластидного крахма-

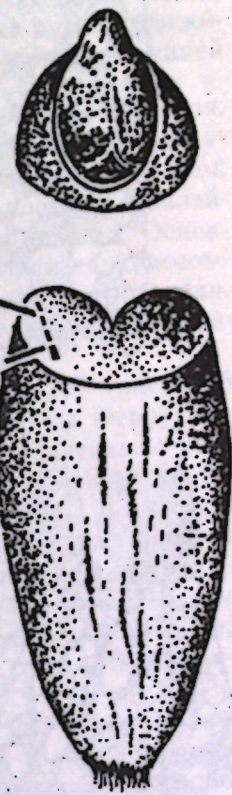


Рис. 1. Участок периферической части с боковой стороны поперечного среза зерновки, взятой для исследования.

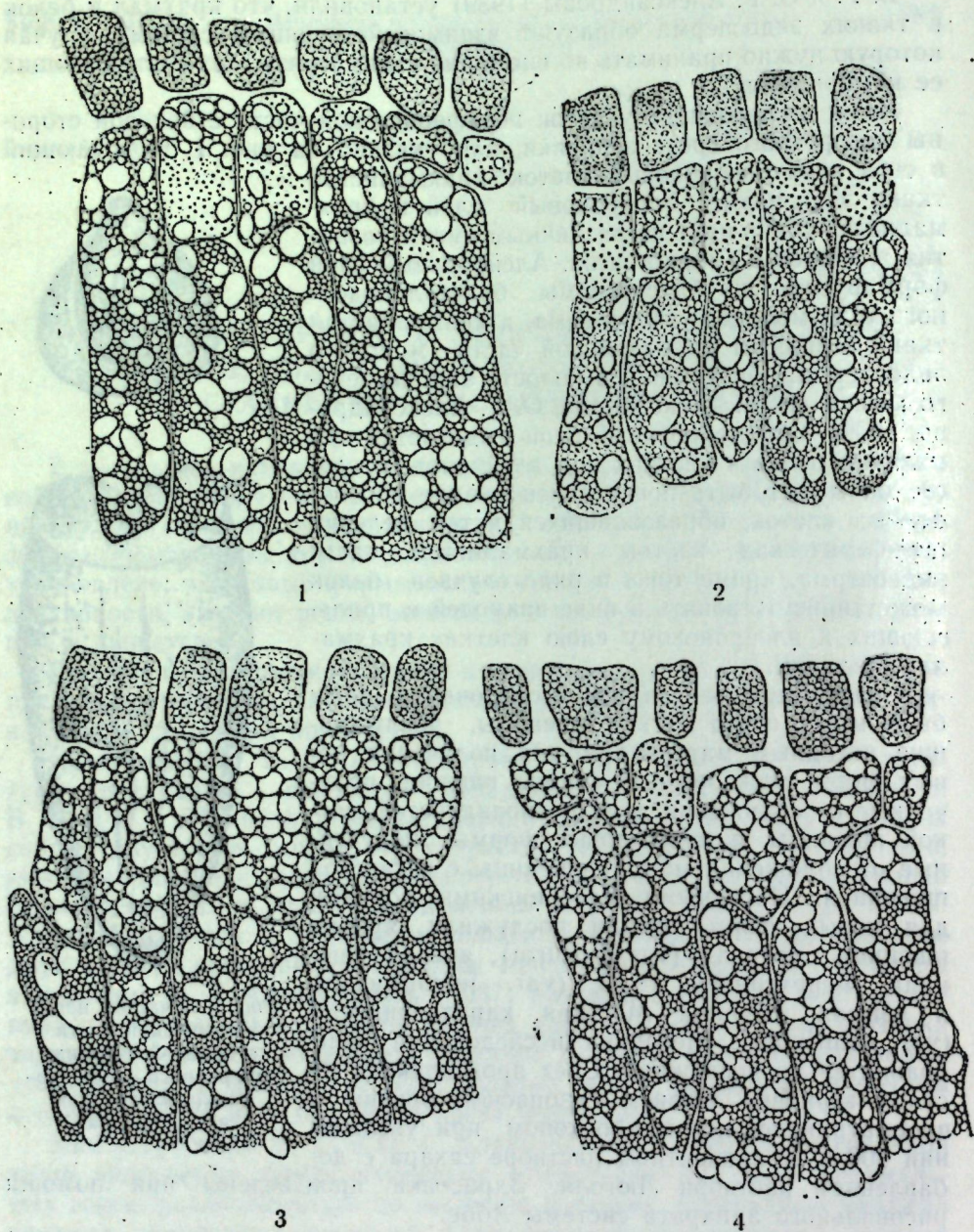


Рис. 2. Структура эндосперма у новых форм пшеницы, полученных от реципрокного сближения двух мягких яровых пшениц

1—структура эндосперма исходного сорта мягкой яровой пшеницы Северная; 2—структура эндосперма исходного сорта мягкой яровой пшеницы Ферругинеум Н-13; 3—структура эндосперма пшеницы 205, полученной от сближения пшеницы Северная с пшеницей Ферругинеум Н-13; 4—структура эндосперма пшеницы 207, полученной от сближения пшеницы Ферругинеум Н-13 с пшеницей Северная

ла, преимущественно крупных размеров, эллиптической формы, занимающие почти половину фона всей клетки.

Второй исходный сорт Ферругинеум Н-13 (рис. 2,2) в отличие от пшеницы Северная имеет субaleurоновый слой, состоящий из ровного

ряда некрупных клеток. Его эластический белок несет небольшое количество зерен мелкого круглого крахмала, расположенного вдоль клеточных оболочек. В клетках крахмалистой ткани хондриозомный крахмал округло-ограниченный, пластидный крахмал — круглый и эллиптический, средней величины и мелкий. Общее количество зерен пластидного крахмала в клетке меньше, чем у пшеницы Северная, и размеры крахмалистых клеток также мельче, чем у пшеницы Северная. Новая форма яровая остистая пшеница 205 (рис. 2,3) получена путем сближения яровой безостой пшеницы Северная с яровой безостой пшеницей Ферругинеум Н-13.

Пшеница 205 имеет более крупные клетки субaleurонового слоя, чем у исходных сортов, заполненные эластическим белком и содержащие в большом количестве крахмал, довольно крупный — округлой формы и мелкий — круглой. Кроме того, в отдельных клетках субaleurонового слоя присутствуют группы хондриозомного крахмала. Основной фон в крахмалистых клетках эндосперма составляет хондриозомный крахмал, пластидный крахмал средних размеров и крупный эллиптической формы. Общее количество зерен пластидного крахмала у пшеницы 205 меньше, чем у исходной пшеницы Северная.

Новая форма яровая остистая белоколосая пшеница 207 (рис. 2,4) получена путем сближения красной остистой пшеницы Ферругинеум Н-13 с красной безостой пшеницей Северная. По сравнению с пшеницей Ферругинеум Н-13 пшеница 207 имеет более крупные клетки крахмалистой ткани эндосперма и субaleurонового слоя. В клетках субaleurонового слоя присутствует в большом количестве крахмал, разнообразный по размерам, причем, в более крупных клетках имеется большое количество крупного крахмала эллиптической формы. Наличие такого крахмала в субaleurоновом слое не свойственно пшенице Ферругинеум Н-13, но наблюдается у пшеницы Северная, хотя и в меньшем количестве.

В крахмалистых клетках эндосперма у пшеницы 207 общее количество пластидного крахмала значительно больше, чем у сорта Ферругинеум Н-13, в этом сказалось влияние пшеницы Северная, имеющей пластидный крахмал в большем количестве.

При сближении яровой пшеницы Северная с озимой пшеницей Местная карело-финская получена новая форма озимой пшеницы 705 (рис. 3,3).

Озимая пшеница 705 безостая, колос белый со слабым опушением. По морфологическим признакам эта пшеница имеет сходство с яровой пшеницей Северная и с озимой пшеницей Местная карело-финская (Белькова, 1957).

По структуре эндосперма все признаки озимой пшеницы 705 соответствуют структуре эндосперма привитого сорта озимой пшеницы Местная карело-финская (рис. 3,2). У пшеницы 705, как и у пшеницы Местная карело-финская, субaleurоновый слой представлен в виде единичных небольших клеток, содержащих эластический белок с включением большого количества мелкого круглого крахмала.

Эластический белок у обеих форм присутствует в виде небольших вакуолей в верхних концах крахмалистых клеток, примыкающих к алейроновому слою. Содержимое клеток крахмалистой ткани эндосперма представлено значительным количеством зерен пластидного крахмала средних размеров на фоне мелкого хондриозомного крахмала. Как видно из рисунков, и новая форма озимой пшеницы 705 отличается от

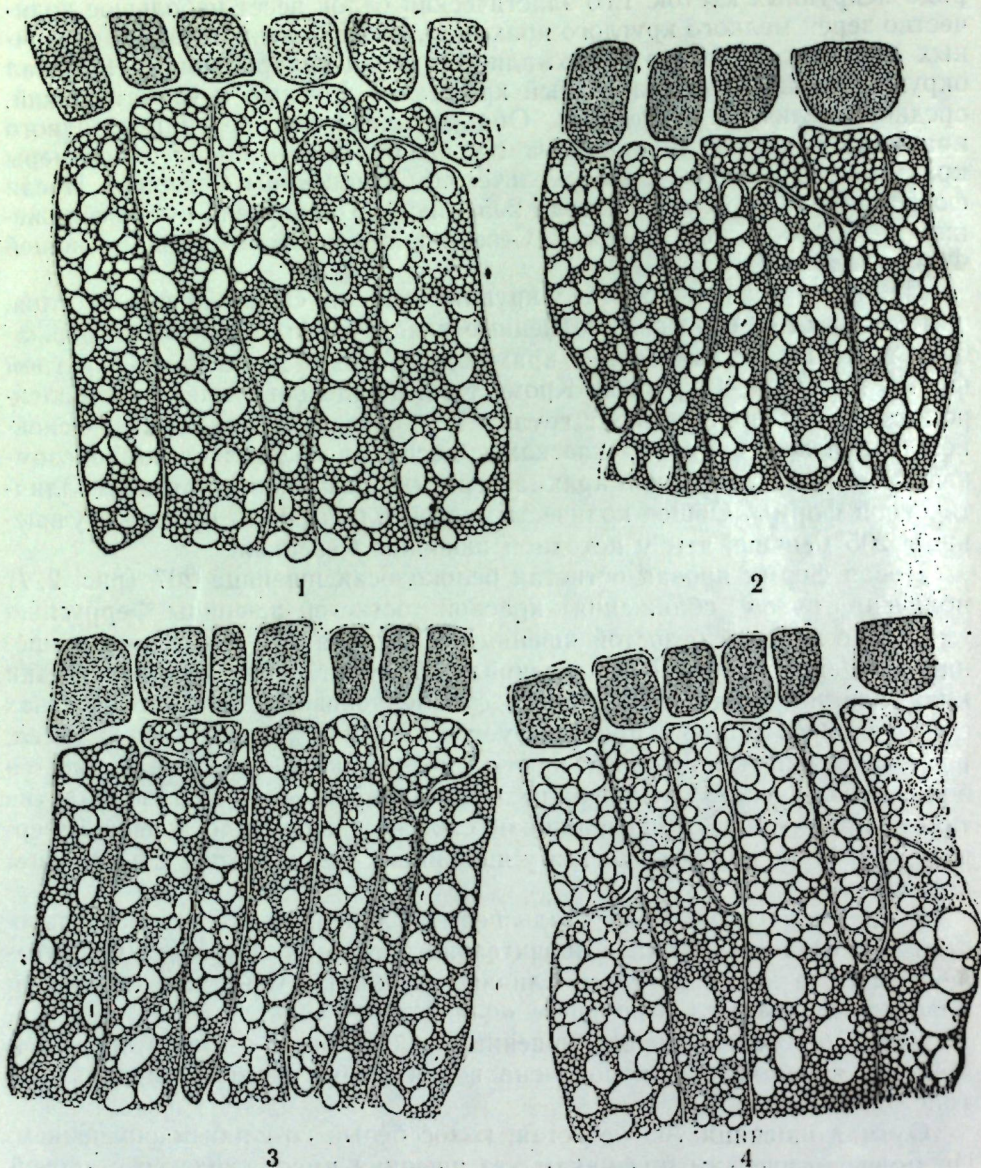


Рис. 3. Структура эндосперма новых форм пшеницы, полученных от реципрокного сближения яровой пшеницы Северная с озимой пшеницей:

- 1—структура эндосперма яровой пшеницы Северная; 2—структура эндосперма озимой пшеницы Местная карело-финская; 3—структура эндосперма новой озимой пшеницы 705, полученной от сближения яровой пшеницы Северная с озимой пшеницей Местная карело-финская; 4—структура эндосперма яровой пшеницы 703, полученной от сближения озимой пшеницы Местная карело-финская с яровой пшеницей Северная.

озимой пшеницы Местная карело-финская только тем, что у нее клетки крахмалистой ткани эндосперма более крупных размеров.

Пшеница 703 (рис. 3, 4) — яровая безостая; с красным опушенным колосом (var. rugothrix). Получена путем сближения озимой пшеницы Местная карело-финская с яровой пшеницей Северная. По внутриклеточной структуре эндосперма новая форма яровой пшеницы 703 сильно отличается от исходного сорта — озимой пшеницы Местная карело-финская.

Субалейроновый слой пшеницы 703 представлен в виде ряда довольно крупных клеток, содержащих много эластического белка с включением большого количества крупного крахмала овальной формы. Включения эластического белка, кроме того, заходят и в нижележащие клетки. В крахмалистых клетках зерна пластидного крахмала достигают довольно крупных размеров. Общее количество зерен пластидного крахмала меньше, чем у озимой пшеницы Местная карело-финская.

Сходство с привитой пшеницей Северная в данном случае выражено в значительном увеличении слоя эластического белка и укрупнении размеров отдельных зерен пластидного крахмала при одновременном уменьшении содержания их числа в клетках.

Из рассмотренных примеров можно сделать вывод, что вследствие объединения двух разновидностей мягкой пшеницы создаются новые формы пшеницы не только с новыми морфологическими признаками, но и с измененной внутриклеточной структурой эндосперма, сходной со структурой у прививаемого сорта. Инъекция к пшенице Северная пшеницы Ферругинеум, имеющей более мелкий пластидный крахмал и в меньшем количестве, вызывает некоторое сокращение числа зерен пластидного крахмала и уменьшение размеров его у новой пшеницы 205.

Соответственно инъекция эндосперма пшеницы Северная, имеющей в клетках более крупный пластидный крахмал и в большем количестве, в эндосперм пшеницы Ферругинеум Н-13 вызывает укрупнение и увеличение количества зерен пластидного крахмала в клетках эндосперма пшеницы 207.

Новая форма 705, полученная при сближении яровой пшеницы Северная с озимой пшеницей Местная карело-финская, имеет большую часть морфологических признаков, сходных с признаками прививаемого сорта — озимой пшеницы Местная карело-финская. Внутриклеточное строение ее эндосперма также целиком изменилось в сторону привитого сорта. Соответственно при сближении озимой пшеницы Местная карело-финская с яровой пшеницей Северная получена яровая пшеница 703, по своим морфологическим признакам и внутриклеточной структуре эндосперма отразившая признаки пшеницы Северная.

МЕЖВИДОВЫЕ ФОРМЫ ПШЕНИЦЫ

Исследованиям были подвергнуты межвидовые формы пшеницы, полученные при сближении мягких пшениц с ветвистой пшеницей. Анатомическое строение эндосперма ветвистой пшеницы представлено на рис. 4, 2.

По мозаике эндосперма ветвистая пшеница отличается от мягкой пшеницы тем, что в клетках субалейронового слоя содержится, кроме эластического белка, большое количество пластидного крахмала средних размеров овальной формы и хондриозомный крахмал отдельными группами.

В крахмальных клетках эндосперма основной фон составляет крупный хондриозомный крахмал с включением отдельных участков, состоящих из мелких зерен хондриозомного крахмала. Пластидный крахмал представлен в виде зерен различной величины и формы, преимущественно овальной, средних размеров. В небольшом количестве есть очень крупные крахмальные зерна.

Пшеница 201 (рис. 4, 3) — остистая красноколосая — получена от сближения пшеницы Северная с ветвистой пшеницей. Субалейроновый

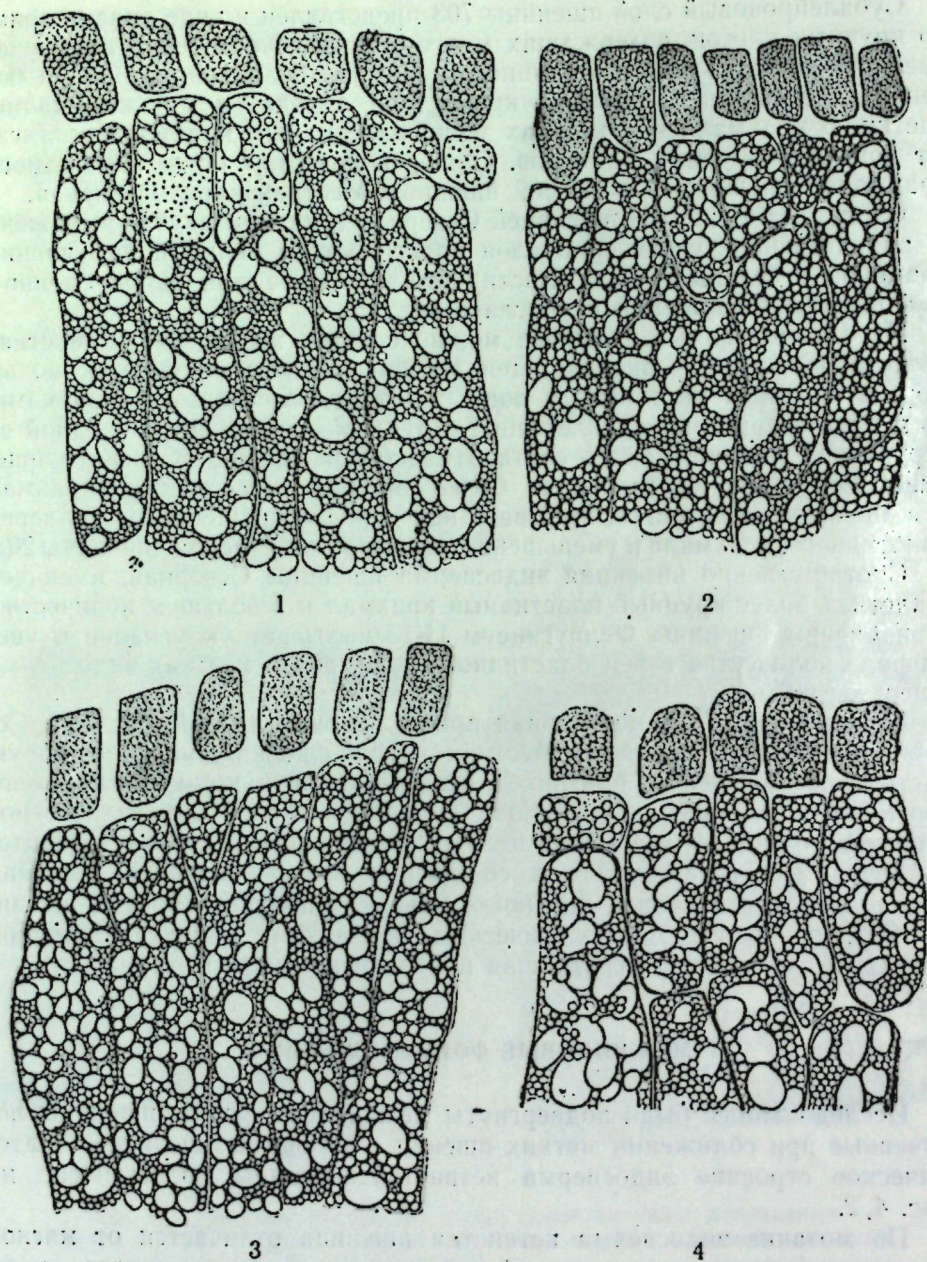


Рис. 4. Структура эндосперма новых форм пшеницы, полученных от сближения пшеницы Северная с ветвистой пшеницей:

1—структура эндосперма яровой пшеницы Северная; 2—структура эндосперма ветвистой пшеницы; 3—структура эндосперма пшеницы 201, полученной от сближения пшеницы Северная с ветвистой пшеницей; 4—структура эндосперма пшеницы 23, полученной от сближения пшеницы Северная с ветвистой пшеницей

слой слабо дифференцирован, не полностью ограничен обособленными клетками, а большей частью занимает концы периферических клеток крахмальной ткани. Эластический белок содержится в незначительных количествах. В крахмалистых клетках преобладает крупный хондриозомный крахмал округлой формы с включением участков, состоящих из более мелких зерен крахмала.

Пластидный крахмал — эллиптической формы, средних размеров.

Пшеница 201 имеет сходство с ветвистой пшеницей в строении хондриозомного крахмала. Пластидный крахмал по форме и размерам тоже соответствует ветвистой пшенице, но общее количество его в клетках больше, чем у исходных сортов.

Пшеница 23 (рис. 4, 4) — остистая красноколосая — получена от сближения пшеницы Северная с ветвистой пшеницей.

Форма имеет своеобразную структуру эндосперма. Субалейроновый слой новой пшеницы составляют клетки, содержащие крупный пластидный крахмал и крупный хондриозомный крахмал округлой формы. Эластический белок содержится по сравнению с исходными сортами в незначительном количестве, в виде отдельных прослоек в массе крахмала.

В клетках крахмалистой ткани эндосперма основной фон составляют очень крупные зерна пластидного крахмала овальной формы и крупный хондриозомный крахмал округло-ограниченной формы. Пшеница 23 имеет своеобразную структуру эндосперма, отличную от структуры эндосперма исходных сортов.

Пшеница 214 (рис. 5, 3) — безостая красноколосая — получена от сближения яровой остистой пшеницы Ферругинеум Н-13 с ветвистой пшеницей. От исходного сорта Ферругинеум Н-13 она отличается значительным увеличением содержания в клетках крахмалистой ткани эндосперма количества зерен пластидного крахмала, в основном средних размеров, эллиптической формы. Хондриозомный крахмал — мелкий, округло-ограниченной формы. Эластический белок под алейроновым слоем не полностью дифференцирован, т. е. в ряде случаев не ограничен в специальных клетках, а занимает верхние части крахмалоносных клеток с включением в него групп хондриозомного крахмала и зерен пластидного крахмала. В алейроновых клетках зерна алейрона крупнее, чем у исходных сортов.

На примере данной формы можно уловить некоторое сходство с пшеницей Ферругинеум Н-13 в строении хондриозомного крахмала. Пшеница 214 не сходна по структуре эндосперма с ветвистой пшеницей, влияние которой сказалось только на появлении новых признаков, т. е. укрупнении алейроновых зерен, увеличении содержания эластического белка, а также на увеличении количества зерен пластидного крахмала в крахмальных клетках эндосперма.

Безостая красная пшеница 214 в процессе расщепления выделила остистую красную пшеницу разновидности Ферругинеум, т. е. разновидность исходного сорта.

Мозанка этой пшеницы представляет большой интерес (рис. 5, 4). В основном она напоминает мозанку исходного сорта Ферругинеум Н-13. Особенностью строения этой формы являются огромные по своим размерам клетки субалейронового слоя в крахмалистой ткани эндосперма. В субалейроновом слое много эластического белка и включенных в него зерен пластидного крахмала, мелких, овальной формы, расположенных вдоль стенок клеток. Эластический белок, кроме того, в виде включений входит в крахмалистые клетки эндосперма, преимущественно в верхнюю их часть. В крахмалистой ткани основной фон составляет округло-ограниченный хондриозомный крахмал. Пластидный крахмал содержится в небольшом количестве, имеет овальную форму. Алейроновый слой этой пшеницы представлен в виде мелких клеток, по размерам почти в два раза мельче, чем клетки у исходного сорта.

Из приведенных примеров можно сделать заключение, что при сближении мягкой пшеницы с ветвистой возникают различные формы пше-

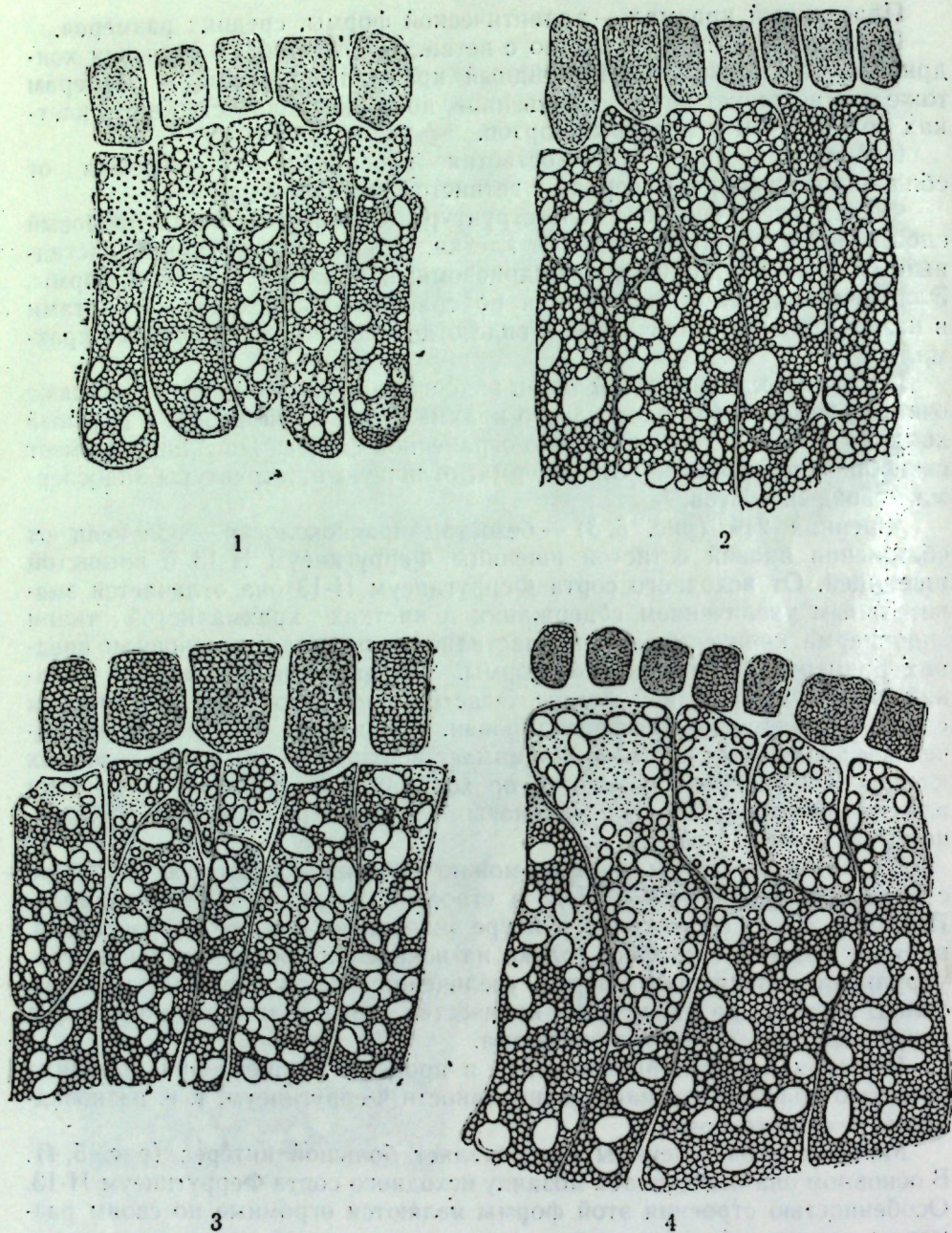


Рис. 5. Структура эндосперма новых форм пшеницы, полученных от сближения яровой пшеницы Ферругинеум Н-13 с ветвистой пшеницей:

1—структура эндосперма яровой пшеницы Ферругинеум Н-13; 2—структура эндосперма ветвистой пшеницы; 3—структура эндосперма безостой красной пшеницы 214, полученной при сближении пшеницы Ферругинеум Н-13 с ветвистой пшеницей; 4—структура эндосперма остистой красной пшеницы 214, полученной при сближении пшеницы Ферругинеум Н-13 с ветвистой пшеницей

ниц. Они могут иметь сходство с прививаемой формой — ветвистой пшеницей или с исходным материнским сортом. Кроме того, могут возникать формы пшеницы, имеющие своеобразную структуру строения эндосперма; не сходную со структурой эндосперма у исходных сортов.

ВЫВОДЫ

1. Новые формы пшеницы, полученные методом инъекций, характеризуются не только изменением внешних морфологических признаков, но имеют изменения по сравнению с исходными сортами и во внутриклеточной структуре эндосперма.

2. У форм пшеницы, полученных от межсортовых инъекций, имеет место изменение структуры эндосперма в сторону признаков привитого сорта.

3. Формы, полученные от межвидовых сближений, т. е. от сближения мягкой пшеницы с ветвистой, могут иметь в структуре эндосперма признаки, свойственные привитому виду — ветвистой пшенице или исходному виду — мягкой пшенице. Наряду с этим наблюдается образование форм, имеющих своеобразную структуру эндосперма, не сходную со структурой у сближаемых видов.

ЛИТЕРАТУРА

В. Г. Александров, О. Г. Александрова. О методе изучения строения эндосперма зерна пшеницы. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Серия У-А, № 22—23, 1936.

В. Г. Александров, О. Г. Александрова. О строении эндосперма зерновки злаков. Обзор. «Ботанический журнал», т. 24, № 1, 1939.

О. Г. Александрова. Анатомия различных типов зерен пшеницы. ДАН СССР, 17, № 7, 1937.

В. Г. Александров, О. Г. Александрова. О начальных стадиях развития эндосперма и зародыша пшеницы. «Ботанический журнал», т. 24, № 5—6, 1939.

Е. А. ВОРОБЬЕВА

АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА 1956 г.¹

Вегетационный период 1956 г. характеризовался весьма неблагоприятными условиями для роста и развития зерновых культур. Июнь был самым теплым летним месяцем. Среднемесячная температура воздуха июня 1956 г. была на 2,3° выше обычной. За последние 8 лет только июнь 1953 г. имел такую же высокую среднемесячную температуру воздуха.

Повышенная температура июня месяца сочеталась с недостатком осадков (45,5 мм), причем, больше половины месячных осадков июня выпало в один день — 28 июня (24 мм). Остальные осадки выпадали понемногу в отдельные дни июня и существенного значения для растений не имели.

Июль и август были холодными. Температура июля была на 4,2°, а температура августа на 2,4° ниже, чем обычно. За последние 8 лет июль и август 1956 г. были самыми холодными. 16 и 18 июля на агробиологической станции прошли ночные заморозки, погубившие растения огурцов и помидоров, а на ряде участков и картофель.

Холодная погода июля и августа сочеталась с избыточным количеством осадков. В августе было всего 8 дней без дождя. Избыточное количество осадков наблюдалось и в некоторые другие годы (1951, 1953), но тогда дожди были обильные и кратковременные, ливневого характера, сопровождались жаркой солнечной погодой и отрицательно влияли на цветение, оплодотворение и налив зерна не оказывали.

Сентябрь, в противоположность июлю и августу, был очень сухой, но тоже холодный (на 2,2° ниже нормы).

Американские метеорологи Миннесотской опытной станции создали очень удобный способ графического изображения суммарных элементов климата (и погоды) для каждого места. Это так называемые климограммы. Описание построения климограммы взято из работы Н. Н. Троицкого (1927).

На климограммах в виде полигона изображается ход температуры и осадков за известный период в суммарных величинах. Сущность этих климограмм сводится к нанесению на диаграмме по оси ординат средних месячных температур, а по оси абсцисс — суммы осадков за месяц для изучаемого места. При этом получается, что средняя температура и осадки каждого месяца обозначаются одной точкой. Соединяя эти точки линиями, получаем полигон, форма которого дает характеристику погоды данного пункта за год. Фигура, вытянутая вверх (по ординате), указывает на преобладание высоких температур при мень-

¹ В статье использованы метеорологические данные Управления гидрометеослужбы для г. Петрозаводска.

шем количестве осадков; фигура, вытянутая по абсциссе (вширь), указывает на повышение осадков.

Мы составили климограмму (рис. 1) по средним многолетним значениям температуры и осадков для г. Петрозаводска, чтобы представить себе климограмму, которую можно принять за норму. Климogramма, составленная по данным 1956 г. (рис. 2), представляет собой фигуру, дважды в течение года вытянутую вширь — в июле — августе и в октябре. Это два максимума осадков. Нанесенная пунктирной линией климограмма средних многолетних данных помогает увидеть общее

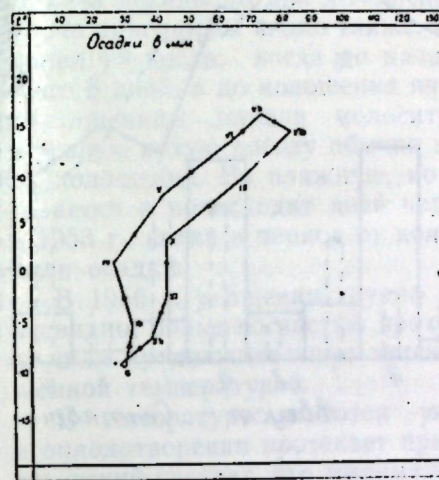


Рис. 1. Климogramма по средним многолетним данным для Петрозаводска

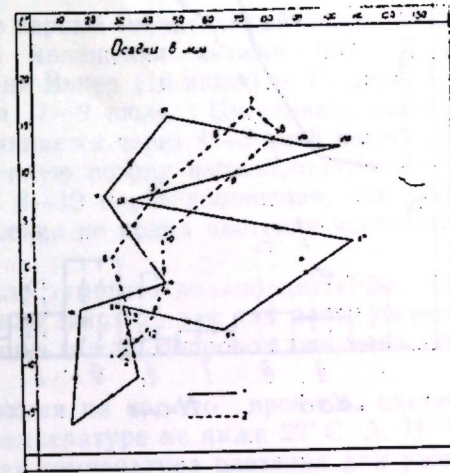


Рис. 2. Климogramма за 1956 г. для Петрозаводска:
1 — климограмма за 1956 г.
2 — климограмма по средним многолетним данным

понижение температуры января и февраля, а также июля, августа и сентября.

Для более ясного представления о резком отклонении условий вегетационного периода 1956 г. от нормы мы сравнили показатели этого года с показателями 1952 г., наиболее приближающимися к норме.

На диаграмме (рис. 3) графически изображены среднедекадные температуры воздуха и суммы выпавших осадков в течение мая — сентября 1952 г. и 1956 г. Сплошной линией изображена кривая температуры 1956 г., пунктирной — 1952 г.; широкие столбики — осадки в 1956 г., узкие пунктирные — осадки в 1952 г. На диаграмме видна жаркая погода июня и большое падение температуры в июле и августе. Осадки июня и июля 1952 г. близки к норме, они довольно равномерно распределены по декадам. Осадки августа 1952 г. несколько превышают норму, но распределены они также равномерно.

Посев яровых зерновых культур на агробиологической станции Института биологии в 1956 г. был произведен поздно — в конце мая (с 25 мая) и начале июня. Это было вызвано поздним сходом снега и медленным просыханием почвы. Избыточно влажная земля не позволяла заехать в поле с орудиями обработки почвы.

Начальный период роста и развития растений проходил при оптимальных условиях: достаточная влажность почвы и среднесуточная температура около 15° С. Во второй половине июня, когда растения были в фазе кущения, стал ощущаться недостаток влаги в почве, появились трещины. В этот период на посевах предварительного сорто-

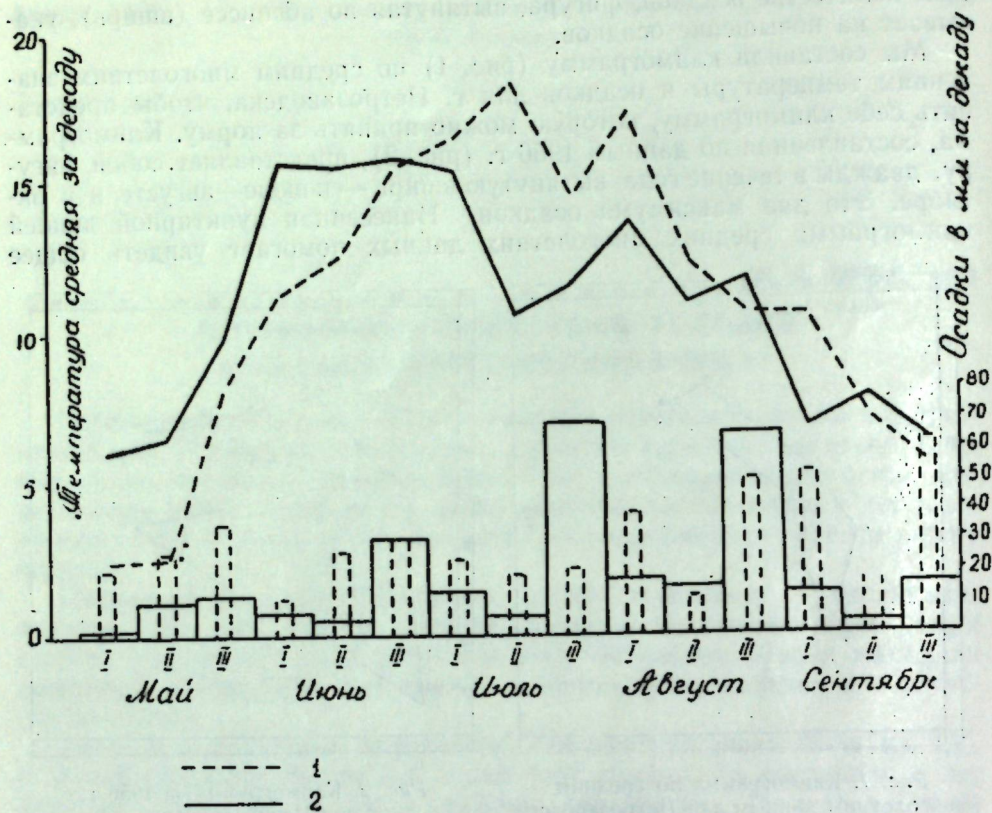


Рис. 3. Сравнительная диаграмма температуры и осадков за вегетационный период 1952 и 1956 гг.:

1—температура и осадки 1952 г.; 2—температура и осадки 1956 г.

испытания проходило формирование зачаточного колоса. Известно, что если кущение и начало выхода в трубку проходит при высоких температурах и недостатке влаги, то весь период всходы — колошение сокращается. Колошение наступает ускоренно, но эти же факторы сказываются на уменьшении длины колоса и количества колосков. Холодная и сырая погода в этот период растягивает период всходы — колошение и в то же время содействует удлинению колоса и увеличению числа колосков в нем.

На участке предварительного сортоиспытания период всходы — колошение у ячменей и пшениц был коротким, 32—34 дня. У А. И. Носатовского (1950) приводятся рано выколашивающиеся яровые пшеницы, у которых период от всходов до колошения составляет 37 дней. Это является доказательством того, что ячмени и пшеницы действительно выколосились ускоренным темпом. В 1955 г., когда июнь был холодным, у яровой пшеницы Диамант период от всходов до колошения продолжался 40—42 дня.

Колошение ячменей и пшениц на участке предварительного сортоиспытания проходило 3—16 июля.

Для более ясного представления связи вегетации растений с погодными данными мы составили диаграмму по методу Н. Н. Троицкого (1927). На диаграмме (рис. 4) представлены среднесуточные температуры, сгруппированные по методу Р. Э. Регеля, осадки за день и фазы

роста и развития определенного вида растения. На данной диаграмме для образца взят ход роста и развития двурядного желтого фуркатного голозерного ячменя 830.

Из диаграммы видно, что в июне наблюдались самые высокие температуры за все лето. Единственным за лето 1956 г. днем со среднесуточной температурой выше $22,5^{\circ}$ было 9 июня. В фазе всходы — кущение, как показывает диаграмма, выпало ничтожное количество осадков, не оказавшее существенного влияния на вегетацию растений. А. И. Носатовский (1950) пишет, что наиболее эффективны осадки, выпавшие за 2—3 декады до дня колошения.

Из диаграммы видно также, что первый значительный дождь в июне выпал 28 числа, когда до начала колошения ячменя 830 осталось всего 8 дней, а до колошения ячменя Винер (16 июля) — 18 дней. Яровые пшеницы начали колоситься 7—9 июля. Цветение у пшеницы в теплую сухую погоду обычно начинается через 4—5 дней после начала колошения. Во влажную, но теплую погоду начало цветения оттягивается и происходит дней через 8—10 после колошения, как было в 1953 г., когда в период от колошения до конца цветения часто выпадали осадки.

В 1956 г. у пшениц трудно было заметить начало цветения. Оно очевидно, большей частью проходило закрыто, так как почти ежедневно шли продолжительные морозящие дожди, сопровождавшиеся пониженной температурой.

В литературе имеются указания на то, что процесс цветения и оплодотворения протекает при температуре не ниже 22° С. А. И. Носатовский считает, что минимальная температура цветения для разных сортов, вероятно, находится в пределах $9-11^{\circ}$ С.

Начиная с 15 июля, в течение 16 дней (до конца июля) среднесуточная температура была: 4 дня ниже 9° , 9 дней $9-11^{\circ}$ и только 4 дня $13-15^{\circ}$. В 13 часов, т. е. в самое теплое время дня, температура $13-14^{\circ}$ была только 9 дней из 16. Эти цифры означают, что в период цветения не всегда сохранялась даже минимальная температура, необ-

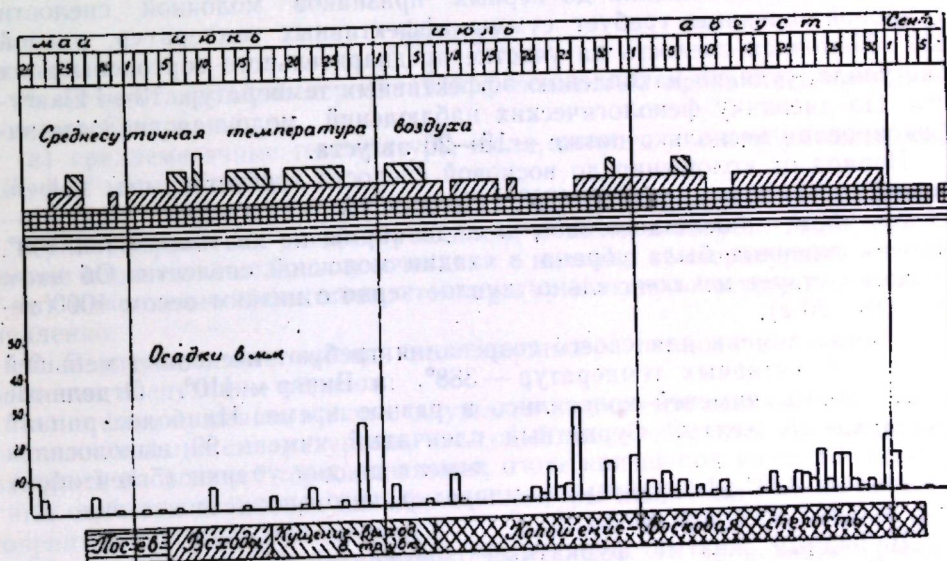


Рис. 4. Диаграмма вегетации ячменя 830 на участке предварительного сортоиспытания в 1956 г.

ходима для этого жизненного процесса. Западноевропейские исследователи отмечают, что понижение температуры воздуха затягивает цветение и часто ведет к гибели цветков. Если же в это время еще идут дожди, то цветки не оплодотворяются, и в результате получается череззерница и пустоколосие (А. И. Носатовский, 1950).

С 15 июля до конца месяца только 8 дней из 17 было без дождя, причем, 7 дней дождь шел подряд. 16 и 18 июля на территории Агробиологической станции были заморозки на почве, погубившие огурцы и помидоры, а на ряде участков и картофель. Эти заморозки оказали отрицательное воздействие и на зеленые колосья пшеницы. По сравнению с 1955 г. наблюдалось снижение числа зерен в колосе.

Период налива и созревания зерна протекал в условиях похолодания и обильных дождей. Установлено, что при наличии в почве влаги для нормального налива и созревания зерна наиболее благоприятными являются среднесуточная температура 16—20° с относительной влажностью воздуха около 50%. Вторая половина июля и весь август (46 дней) 1956 г. имели только один день со среднесуточной температурой 16,3°С, остальные 45 дней были холоднее этого минимума оптимальной температуры. Относительная влажность воздуха в июле и августе была на уровне 81—89%. Это сильно затянуло налив и созревание зерна ячменей и пшениц.

Накопление суммы эффективных температур (среднесуточные температуры выше +5°С) в августе, когда происходил налив и созревание зерна, шло очень медленно. За весь август накопилось всего 213° эффективных температур, тогда как за август 1952 г., когда температура была очень близка к норме, накопилось 311° эффективных температур, а за жаркий август 1955 г.—350°.

Яровая пшеница на участке предварительного сортоиспытания была посеяна 25 мая. От посева до колошения яровая пшеница требует 410° эффективных температур. В условиях 1956 г. от посева до колошения, с 26 мая по 9 июня, накопилось 442° эффективных температур, т. е. тепла было вполне достаточно, чтобы пшеница выколосилась, даже с некоторым избытком.

Период от колошения до первых признаков молочной спелости у яровой пшеницы требует суммы эффективных температур, равной 230°. Молочная спелость на участке предварительного сортоиспытания наступила, судя по накоплению эффективных температур, 13—14 августа. По дневнику фенологических наблюдений молочная спелость зафиксирована несколько позже — 15—20 августа.

Период от колошения до восковой спелости требует суммы эффективных температур, равной 490°. До дня уборки яровых пшениц — 21 сентября — накопилось 395°, т. е. до нормы не хватило почти 100°. Яровая пшеница была убрана в стадии молочной спелости. Об этом свидетельствует исключительно щуплое зерно с низким весом 1000 зерен (18—20 г).

Яровые ячмени для своего созревания требуют несколько меньшей суммы эффективных температур — 388°, а Винер — 410°. Отдельные новые формы ячменей колосились в разное время. Наиболее ранний шестирядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 99 выколосился 3 июля. От даты колошения этого ячменя до дня уборки (5 сентября) накопилось 422° эффективных температур, чего вполне достаточно для наступления восковой спелости.

Двурядный желтый фуркатный голозерный ячмень 830, выколосившийся 6 июля, тоже успел достичь восковой спелости. Все ячмени, выколосившиеся после 6 июля, судя по сумме тепла, не могли иметь

восковой спелости (особенно ячмень Винер). Высокий вес 1000 зерен большинства новых форм ячменя, участвовавших в предварительном сортоиспытании, можно объяснить тем, что накопление пластических веществ во влажную погоду может продолжаться и в скошенном виде.

Колосковый питомник новых форм яровых пшениц был расположен на участке из-под кукурузы. В 1955 г. под кукурузу было внесено большое количество навоза и минеральных удобрений. Весной 1956 г. перед посевом были внесены азотные, фосфорные и калийные минеральные удобрения. Кроме того, посеы сразу после всходов были замульчированы навозом. Почва на этом участке более структурная, чем на участке предварительного сортоиспытания, и лучше сохраняет влагу.

Посев в колосковом питомнике производился 30 мая, т. е. на 5 дней позже предварительного сортоиспытания. Всходы появились 8—9 июня. Колошение началось 18—20 июля. Такое запоздание начала колошения можно объяснить задержкой дифференциации колоса в фазе кущения из-за избытка азота.

А. И. Носатовский (1950) пишет, что «повышенные дозы азота, внесенные под посев яровой пшеницы, приводят к задержке дифференциации колоса и увеличивают размеры колоса и количество колосков... Отставание в дифференциации колоса сказывается на запаздывании в выколашивании пшениц». Кроме того, на пшеницы колоскового питомника положительное действие оказала главная масса осадков, выпавшая в конце июня, 28 числа, так как до колошения оставалось 2—2,5 декады.

Совместное действие таких факторов, как некоторый избыток азота, понижение температуры и избыточная влажность, содействовали формированию мощных растений с крупными длинными колосьями с большим числом колосков. Но сильное запаздывание с выколашиванием привело к тому, что из-за отсутствия нужного количества тепла только в некоторых семьях главные колосья достигали молочной спелости. Большинство же семей, не достигнув даже молочной спелости, было повреждено заморозками, которые начались в первой декаде сентября.

ВЫВОДЫ

1. В вегетационный период 1956 г. полностью проявились крайние условия Севера:

а) среднemesячные температуры июля, августа и сентября были на 2,2—4,2° ниже нормы;

б) июнь характеризовался недостаточным количеством осадков и неравномерным их распространением; в июле и августе было избыточное количество осадков в сочетании с низкими температурами;

в) накопление эффективных температур в июле и августе шло очень медленно.

2. Вышеуказанные условия вегетационного периода повлияли на растения следующим образом:

а) в фазе кущения, в июне, ощущался недостаток влаги в сочетании с повышенными температурами, что содействовало ускорению развития растений на посевах сортоиспытания;

б) избыток осадков и низкие температуры июля были очень неблагоприятны для цветения пшениц;

в) налив зерна или накопление сухого вещества происходил очень замедленно из-за низких температур августа и почти полного отсутствия ясных дней;

г) ранние заморозки (с 1 декады сентября) повредили как растения, находившиеся в стадии молочной спелости, так и растения, достигшие этой стадии.

3. Несмотря на крайне неблагоприятные условия вегетационного периода 1956 г., опыт предварительного сортоиспытания позволил выделить новые формы ячменей — 830, 99 и 823, давшие хороший урожай, превысивший урожай двух исходных сортов — ячменя Винер и ячменя Местный кемский, неполегающие или почти неполегающие. Эти ячмени должны занять прочное место в зерновом хозяйстве южной зоны Карелии.

ЛИТЕРАТУРА

- А. И. Носатовский. Пшеница. М., 1950, стр. 185—375.
Н. Н. Тронцкий. О графическом изображении погоды в связи с вегетацией злаков. «Изв. Гос. ин-та опытной агрономии», т. V, 1927.

М. М. БЕЛЬКОВА

ИТОГИ СОРТОИСПЫТАНИЙ ЗА 1956 г.¹

Инъекция, как один из методов совершенствования природы зерновых культур, имеет своей целью создание более высокоурожайных, стойких против полегания и болезней новых сортов.

Сектор генетики Института биологии благодаря применению метода инъекций получил ряд новых межсортовых, межвидовых и межродовых форм зерновых культур. Очень важной задачей является изучение их по основным показателям в сравнении с лучшими районированными сортами.

Итоги работы прошлых лет показывают, что новые формы, выведенные этим методом, являются более продуктивными, чем исходные сорта. Остановимся на нескольких примерах продуктивности новых форм. Одним из показателей продуктивности зерновых культур является вес 1000 зерен (табл. 1).

Таблица 1
Вес зерна новых форм ячменей в сравнении с контролем (1953—1955 гг.)

Наименование новых форм и контроля	№ формы	Вес 1000 зерен (в г)			В % к контролю		
		1953	1954	1955	1953	1954	1955
Двурядные ячмени							
Желтый остистый пленчатый Винер	контроль	42,5	47,3	45,6	100	100	100
Желтый фуркатный пленчатый	1016	46,6	59,7	54,7	109	126	119
Желтый остистый голозерный	832	50,0	54,5	55,7	118	115	122
Желтый фуркатный голозерный	830	51,5	57,0	53,2	121	120	117
Шестирядные ячмени							
Желтый остистый пленчатый Местный кемский	контроль	36,6	38,4	37,5	100	100	100

¹ Испытание проводилось на агробиологической станции Института биологии Карельского филиала АН СССР вблизи г. Петрозаводска.

Наименование новых форм и контроля	№ формы	Вес 1000 зерен (в г)			В % к контролю		
		1953	1954	1955	1953	1954	1955
Желтый остистый пленчатый	1082	41,9	47,0	44,1	114	122	118
Желтый фуркатный пленчатый	99	39,5	45,6	46,0	108	118	123
Желтый остистый пленчатый	1059	43,4	42,6	47,2	118	111	126

Из таблицы видно, что в прошлые годы новые формы, полученные методом инъекции, имели более крупное зерно, вес 1000 зерен превышал районированные сорта у отдельных форм до 26%.

В 1956 г. погодные условия не благоприятствовали развитию и созреванию зерновых культур. В конце мая и в июне стояла сравнительно теплая сухая погода. Из-за недостатка влаги растения плохо раскустились и быстро выколосились, не успев как следует сформировать колос. С 8 июля погода резко изменилась, наступили холода с морозящими дождями, а в ночь на 16 июля и 18 июля прошли заморозки. Морозящие дожди сменялись ливнями. Период вегетации растянулся. Такая неблагоприятная погода не могла не сказаться на урожайности зерна и вообще на созревании зерновых хлебов.

Ценность контрольной проверки в неблагоприятных условиях состоит в том, что эти условия позволяют лучше выяснить все достоинства и недостатки новых форм.

В сортоиспытание 1956 г. было включено 7 новых форм, из них 5 двурядных и 2 шестирядных ячменя. Опыты проводились в четырехкратной повторности на тяжелой суглинистой почве. Предшественником в опыте были озимые. Посев проведен 25 мая 1956 г. по весновспашке, удобренной минеральными удобрениями из расчета 6 ц суперфосфата и 2 ц аммиачной селитры на один гектар. Способ посева — рядовой с междурядьем в 15 см. Норма высева рассчитывалась для всех форм ячменя по четыре миллиона зерен на гектар с учетом хозяйственной годности семян. Уборка проводилась 5 сентября.

Ячмень 830

Двурядный желтый фуркатный голозерный ячмень 830 разновидности *laxum* получен путем инъекции эндосперма ветвистой пшеницы к ячменю Винер. Стебель и листья у новой формы сизо-зеленого цвета, с сильно восковым налетом, солома толстая, крепкая, неполегающая. Колос непонижающийся.

Ячмень 222

Двурядный желтый остистый пленчатый ячмень 222 разновидности *putans* получен путем инъекции эндосперма овса Золотой дождь к ячменю Винер. Солома средней крепости, частично полегает. Колос понижающийся.

Ячмень 823

Двурядный желтый остистый пленчатый ячмень 823 разновидности *putans* выведен путем сближения двурядного черного фуркатного пленчатого ячменя разновидности *tridax* с ячменем Винер. Солома средней крепости.

Ячмень 1021

Двурядный желтый остистый пленчатый ячмень 1021 разновидности *deficiens* получен путем инъекции эндосперма ветвистой пшеницы к двурядному черному фуркатному пленчатому ячменю разновидности *tridax*.

Ячмень 1016

Двурядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 1016 выведен путем сближения шестирядного ячменя Местный кемский разновидности *pallidum* с овсом Золотой дождь. Стебель покрыт восковым налетом, солома крепкая.

Контролем для двурядных ячменей служил районированный сорт ячменя Винер разновидности *putans*.

Из шестирядных ячменей в сортоиспытании принимали участие следующие:

Ячмень 807A

Шестирядный желтый остистый пленчатый ячмень 807A разновидности *pallidum* получен путем сближения двурядного черного фуркатного пленчатого ячменя разновидности *tridax* с остистым желтым пленчатым ячменем Местный кемский разновидности *pallidum*. Новая форма по внешнему виду несколько напоминает ячмень Местный кемский, но обладает волосистой основной щетинкой вместо войлочной и более крепкой соломой.

Ячмень 99

Шестирядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 99 разновидности *Horsfordianum* с толстой крепкой соломой получен путем сближения шестирядного ячменя Местный кемский с овсом Золотой дождь. Контролем для шестирядных ячменей служил районированный сорт Местный кемский разновидности *pallidum*.

Результаты сортоиспытания в 1956 г.

Самым важным признаком продуктивности зерновых культур является урожайность зерна. Данные по урожайности двурядных ячменей приведены в табл. 2.

Из табл. 2 следует, что самым лучшим ячменем по урожайности зерна является ячмень 830: его урожайность превышает контроль на 64%. На второе место можно поставить ячмень 222, превышающий по

Таблица 2

Урожайность зерна новых форм двурядных ячменей
в сравнении с контролем

Наименование новых форм и контроля	№ формы	Уро- жай (в ц/га)	Уро- жай в % к конт- ролю	Вес зерна с одной де- лянки (в кг) $M \pm m$	Среднее квадра- тичное отклоне- ние σ	Преимущество над контролем D	Достовер- ность раз- ницы $t = \frac{D}{\Sigma d}$
Двурядный жел- тый фуркатный голозерный . . .	830	21,2	164	$2,12 \pm$ $0,059$	0,118	0,83	$\frac{0,83}{0,0951} =$ $8,73$
Двурядный жел- тый остистый пленчатый . . .	222	17,7	137	$1,77 \pm$ $0,061$	0,122	0,48	$\frac{0,48}{0,0967} =$ $4,96$
Двурядный жел- тый остистый пленчатый . . .	823	17,6	136	$1,76 \pm$ $0,0839$	0,1679	0,47	$\frac{0,47}{0,1126} =$ $4,17$
Двурядный жел- тый остистый пленчатый . . .	1021	17,2	133	$1,72 \pm$ $0,0312$	0,0624	0,48	$\frac{0,48}{0,0819} =$ $5,25$
Двурядный жел- тый фуркатный пленчатый . . .	1016	16,5	127	$1,65 \pm$ $0,0381$	0,0763	0,36	$\frac{0,36}{0,0842} =$ $4,27$
Двурядный жел- тый остистый пленчатый Винер	контроль	12,9	100	$1,29 \pm$ $0,0751$	0,1502	—	—

урожайности контроль на 37%. Его урожайность только на 1% меньше урожайности ячменя 823. Несколько меньший урожай дали ячмени 1021 и 1016, но их урожай превышает урожай ячменя Винер соответственно на 33 и 27%.

В абсолютных цифрах урожайность зерна этого года невысокая. Самый большой урожай составлял лишь 21,2 ц/га. Такая сравнительно низкая урожайность может быть отнесена целиком за счет неблагоприятных погодных условий. Однако и эти результаты показывают, что все новые молодые формы оказались более приспособленными к неблагоприятным условиям, чем давно установившийся сорт Винер.

Данные по урожайности зерна шестирядных ячменей дают основное подметить такую же закономерность (табл. 3).

Новые формы показали себя более урожайными, чем контроль Местный кемский. Шестирядный желтый остистый пленчатый ячмень 807А дал урожай на 42% выше, чем контроль.

Шестирядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 99 также превзошел контроль на 36%. Шестирядные ячмени в этом году, как более скороспелые, оказались более урожайными, чем двурядные, однако контроль Местный кемский по урожайности обогнал только Винер. Таким образом, все новые формы, как двурядные, так и шестирядные, показали себя более урожайными, чем лучшие районированные сорта.

Вторым показателем продуктивности зерновых культур является крупность зерна, т. е. вес 1000 зерен (табл. 4).

Таблица 3

Урожайность зерна новых форм шестирядных ячменей
в сравнении с контролем

Наименование новых форм и контроля	№ формы	Уро- жай (в ц/га)	В % к конт- ролю	Вес зерна с делянки (в кг) $M \pm m$	Среднее квадра- тическое отклоне- ние σ	Преимущество над контролем D	Достовер- ность раз- ницы $t = \frac{D}{\Sigma d}$
Шестирядный жел- тый остистый пленчатый . . .	807А	21,3	142,0	$2,13 \pm$ $0,1166$	0,2017	0,63	$\frac{0,63}{0,121} =$ $5,2$
Шестирядный жел- тый фуркатный пленчатый . . .	99	20,5	135,6	$2,05 \pm$ $0,0913$	0,1581	0,55	$\frac{0,55}{0,0974} =$ $5,6$
Шестирядный жел- тый остистый пленчатый Мест- ный кемский	контроль	15,0	100	$1,5 \pm$ $0,034$	0,0588	—	—

Таблица 4

Вес 1000 зерен новых форм двурядных ячменей
в сравнении с контролем

Наименование новых форм и контроля	№ формы	Вес 1000 зерен (в г)	В % к контролю
Двурядный желтый фуркатный пленчатый	1016	47,3	117,0
Двурядный желтый остистый пленчатый	823	46,6	115,0
Двурядный желтый фуркатный голозерный	830	46,4	114,6
Двурядный желтый остистый пленчатый	1021	44,8	110,6
Двурядный желтый остистый пленчатый	222	41,5	102,5
Двурядный желтый остистый пленчатый Винер	контроль	40,5	100,0

Данные показывают, что новые формы имеют более крупное зерно, чем контроль. Самое крупное зерно было у ячменя 1016 — 47,3 г, вес 1000 зерен его превышает вес 1000 зерен ячменя Винер на 17%. Только на 2—2,4% мельче зерно у ячменей 823 и 830. Ячмень 830 — голозерный, и если учесть пленчатость остальных ячменей, которая колеблется от 8 до 12%, то у него вес зерна будет самым высоким. Наиболее мелкое зерно у ячменя 222, вес 1000 его зерен превышает контроль Винер только на 2,5%.

Обратимся к рассмотрению веса зерна у шестирядных ячменей (табл. 5).

Таблица 5

Вес 1000 зерен новых форм шестирядных ячменей в сравнении с контролем

Наименование новых форм и контроля	№ формы	Вес 1000 зерен (в г)	В %	
			к контролю	
Шестирядный желтый остистый пленчатый Местный кемский	контроль	36,8	100	
Шестирядный желтый остистый пленчатый	807А	40,5	110	
Шестирядный желтый фуркатный пленчатый	99	39,1	106	

Самый высокий вес 1000 зерен из шестирядных ячменей имела новая форма 807А; ячмень 99 также дал более крупное зерно, чем контроль.

Таким образом, по крупности зерна новые формы превосходят контроль.

Очень важным признаком сорта в условиях Севера является скороспелость. 1956 г. хотя и не типичный, однако позволяет судить о скороспелости ячменей. Период от всходов до колошения из-за сухой погоды был сравнительно коротким, от 29 до 35 дней. Зато период созревания, проходивший в дождливое и холодное время, очень растянулся, что видно из табл. 6.

Таблица 6

Длина вегетационного периода и периода от всходов до колошения у новых форм двурядных ячменей по сравнению с контролем

Наименование новых форм и контроля	№ формы	Период от всхо- дов до колошения		Вегетационный период	
		в днях	в % к конт- ролю	в днях	в % к конт- ролю
Двурядный желтый остистый пленчатый Винер	контроль	35	100	86	100
Двурядный желтый остистый пленчатый	823	31	88	79	92
Двурядный желтый остистый пленчатый	1021	31	88	77	89
Двурядный желтый фуркатный голозерный	830	32	91	81	94
Двурядный желтый фуркатный пленчатый	1016	32	91	82	95
Двурядный желтый остистый пленчатый	222	35	100	83	96

Как видно из табл. 6, самым скороспелым ячменем является № 1021; его период вегетации на 9 дней меньше периода вегетации контроля. Немного длиннее вегетационный период у ячменей 830 и 1016. Период от всходов до колошения у них отличается от самых скороспелых

ячменей лишь на один день. Более позднеспелым показал себя ячмень 222.

Интересно отметить, что Винер в другом питомнике, при более позднем посеве (на 3 дня позже), имел вегетационный период 93 дня, а при посеве 1 июня, т. е. на 6 дней позже, вообще не созрел, тогда как новые формы созрели.

Ячмень Местный кемский является самым скороспелым сортом в нашей республике, поэтому сравнение вегетационного периода новых форм ячменей с его вегетационным периодом очень показательно.

Таблица 7

Длина вегетационного периода новых форм шестирядных ячменей в сравнении с контролем

Наименование новых форм и контроля	№ формы	Период от всходов до колошения		Вегетационный период	
		в днях	в % к конт- ролю	в днях	в % к конт- ролю
Шестирядный желтый остистый Местный кемский	контроль	31	100	80	100
Шестирядный желтый фуркатный пленчатый	99	29	94	76	95
Шестирядный желтый остистый пленчатый	807А	29	94	77	96

Из табл. 7 видно, что период от всходов до колошения у новых форм на 2 дня короче, чем у ячменя Местный кемский, а вегетационный период короче на 3—4 дня. В прошлые годы разница была еще больше — до 10 дней.

Для районов Севера такое сокращение периода вегетации имеет большое значение. Эти новые формы можно отнести к скороспелым сортам.

Приведем данные по высоте растений (табл. 8).

Таблица 8

Высота растений новых форм двурядных и шестирядных ячменей по сравнению с контролем

Наименование новых форм и контроля	№ формы	Высота растений	
		в см	в % к контролю
Двурядный желтый остистый пленчатый Винер	контроль	74	100
Двурядный желтый остистый пленчатый	222	77	104
Двурядный желтый остистый пленчатый	823	82	110
Двурядный желтый остистый пленчатый	1021	84	113
Двурядный желтый фуркатный голозерный	830	89	120

Наименование новых форм и контроля	№ формы	Высота растений	
		в см	в % к контролю
Двурядный желтый фуркатный пленчатый	1016	91	123
Шестирядный желтый остистый пленчатый Местный кемский	контроль	71	100
Шестирядный желтый остистый пленчатый	807А	72	101
Шестирядный желтый фуркатный пленчатый	99	75	106

Очень часто в увлажненных районах полегание является основным лимитирующим фактором в повышении урожайности. Кроме того, полегание затрудняет механизированную уборку, а иногда делает ее совершенно невозможной. Борьба с полеганием имеет большое значение, и выведение неполегающих сортов является очень важной задачей.

При высоком урожае зерна и высокой соломе наши районированные сорта обычно очень склонны к полеганию. Особенно сильно полегает ячмень Местный кемский. В 1956 г. при сильных ливнях и ветрах против полегания устоял только двурядный желтый фуркатный голозерный ячмень 830, который обладает очень крепкой и толстой соломой. Очень слабо полегали двурядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 1016 и шестирядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 99. Эти ячмени при машинном глубоком посеве не полегают. Остальные новые формы частично полегали, но при этом контроль Винер сильно полег, и сквозь полегшую солому вырос второй ярус подгона, а Местный кемский совсем прижался к земле.

Способность к кущению является наследственным свойством зерновых культур. Однако энергия кущения зависит от многих факторов.

О роли кущения в повышении урожайности существует две точки зрения: одни считают сильное кущение нежелательным фактором, другие — положительным, так как способность к кущению обеспечивает возможность сохранения нормальной густоты травостоя в случае гибели растений или при сниженной норме высева.

В 1956 г. при сухом и сравнительно теплом начале лета кущение было очень слабым, но с наступлением похолодания и дождливой погоды ячмени начали обильно куститься, благодаря чему общая кустистость у ячменей оказалась довольно большой. Наибольшая энергия кущения отмечалась у ячменя Винер (контроль — 4,81), затем у новой формы 222 двурядного желтого остистого пленчатого ячменя — 4,29 (табл. 9).

Таблица 9
Степень кущения новых форм ячменей
в сравнении с контролем

Наименование новых форм и контроля	№ формы	Энергия кущения	
		общая	продуктив- ная
Двурядный желтый остистый пленчатый Винер	контроль	4,81	3,25
Двурядный желтый остистый пленчатый	222	4,29	2,98

Наименование новых форм и контроля	№ формы	Энергия кущения	
		общая	продуктив- ная
Двурядный желтый фуркатный голозерный	830	3,95	3,20
Двурядный желтый остистый пленчатый	823	3,60	2,38
Двурядный желтый остистый пленчатый	1021	3,41	2,46
Двурядный желтый фуркатный пленчатый	1016	2,09	1,59
Шестирядный желтый фуркатный пленчатый	99	3,36	2,32
Шестирядный желтый остистый пленчатый	807А	2,99	2,13
Шестирядный желтый остистый пленчатый Местный кемский	контроль	2,74	2,12

Наименьшей энергией кущения обладает двурядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 1016.

Новые формы ячменей слабо поражаются болезнями. В 1956 г. они совсем не поражались ржавчиной и большинство из них не поражалось головней. Твердая или мокрая головня совсем не была обнаружена. Пыльной головней поражались контроли Винер и Местный кемский и очень слабо двурядный желтый остистый пленчатый 823, полученный от сближения двурядного черного фуркатного пленчатого ячменя с Винером, и двурядный желтый остистый пленчатый ячмень 1021, полученный от сближения двурядного черного фуркатного пленчатого ячменя с ветвистой пшеницей. Остальные же новые формы: двурядный желтый фуркатный голозерный ячмень 830, двурядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 1016, двурядный желтый остистый пленчатый ячмень 222, шестирядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 99 и шестирядный желтый остистый пленчатый ячмень 807А головней совершенно не поражались.

ВЫВОДЫ

1. Несмотря на неблагоприятные погодные условия 1956 г. новые формы оказались более продуктивными, чем районированные сорта.
2. Из двурядных ячменей самым лучшим оказался ячмень 830, урожайность которого превышает контроль Винер на 64%.
3. Из шестирядных ячменей заслуживает внимание ячмень 807А, урожай которого больше, чем у контроля, на 42%.
4. Новые формы имеют более крупное зерно и являются более скороспелыми, чем районированные сорта.
5. В увлажненных районах склонность к полеганию является основным лимитирующим фактором в повышении урожайности. В 1956 г. при сильных ливнях и ветрах все районированные сорта сильно полегли. Ячмень 830, который обладает очень толстой и прочной соломой, оказался практически неполегающим.
6. Новые формы ячменей слабо поражаются болезнями. В 1956 г. они совсем не поражались ржавчиной, твердой головней и большинство не поражались пыльной головней. Пыльной головней не поражались ячмени 830, 1016, 222, 99 и 807А.

Сводная таблица по основным показателям сортоиспытания новых форм ячменей за 1956 г.

Наименование	№ формы	Урожайность		Вес 1000 зерен		Высота растений		Кустистость		Вегетационный период		Время от всхода до колошения		Полегание	Поражаемость головней
		в ц/га	в % к конт.	в г	в % к конт.	в см	в % к конт.	общая	продуктивная	в днях	в % к конт.	в днях	в % к конт.		
Двурядные ячмени	830	21,2	164,0	46,4	114,6	89	120	3,95	3,20	81	94	32	91	не полегает	не поражается
Двурядный желтый фуркажный голозерный остистый желтый остистый пленчатый	222	17,7	137,0	41,5	102,5	77	104	4,29	2,98	83	96	35	100	полегает	очень слабо поражается
Двурядный желтый остистый пленчатый	823	17,6	136,0	46,6	115,0	82	110	3,60	2,38	79	92	31	88	поражается	поражается
Двурядный желтый остистый пленчатый	1021	17,2	133,0	44,8	110,6	84	113	3,41	2,46	77	89	31	88	очень слабо полегает	не поражается
Двурядный желтый фуркажный пленчатый	1016	16,5	127,0	47,3	117,0	91	123	2,09	1,59	82	95	32	91	сильно полегает	поражается
Шестирядные ячмени	807А	21,3	142,0	40,5	110,0	72	101	2,99	2,13	77	96	29	94	полегает	не поражается
Шестирядный желтый остистый пленчатый	99	20,5	136,6	39,1	106,0	75	106	3,36	2,32	76	95	29	94	очень слабо полегает	не поражается
Шестирядный желтый остистый пленчатый	Местный кемский	15,0	100,0	36,8	100,0	71	100	2,74	2,12	80	100	31	100	очень сильно полегает	поражается

Е. А. ВОРОБЬЕВА

ИНЪЕКЦИИ 1956 И 1957 гг.

СООБЩЕНИЕ ПЕРВОЕ

В августе 1956 г., как и в предыдущие годы, мы производили инъекции озимых пшениц, находящихся на корню в фазе молочной спелости зерна. Цель работы: превратить озимую пшеницу в яровую путем инъекции эндосперма зерна яровых культур в зерна озимых пшениц. При этом имелось в виду, кроме растений семейства злаковых, привлечь яровые растения других семейств (бобовых, сложноцветных, коноплевых). Производились инъекции также с озимой рожью Вятка и Лиловая для повышения зимостойкости озимой пшеницы и с крупнозерными озимыми пшеницами Ленинградская и пшенично-пырейным гибридом 599.

Для инъекций применялась стеклянная капиллярная игла со стеклянным поршеньком, который свободно ходил внутри нее.

Для инъекции выбирался колос озимой пшеницы, типичный для сорта, хорошо сформированный, зеленый и с зеленым стеблем, т. е. находящийся в фазе молочной спелости. У остистой пшеницы обрезались ости. Верхушка колоса с мелкими зернами обрезалась ножницами. Нижние два-три колоска обламывались пинцетом. Затем пинцетом снимались третьи и четвертые зерна с каждого оставшегося колоска. На подготовленном колосе оставались только наиболее развитые зерна. Для удобства операции немного обрезались колосковые и цветочные чешуи. Колос яровой пшеницы в молочной спелости, эндосперм которой должен был инъекцироваться к озимой, срезался.

Капиллярные иглы перед работой промывались в спирте. В дальнейшем одна капиллярная игла употреблялась для выполнения инъекции одного варианта (например, озимая пшеница ППГ-599+ яровая пшеница Диамант); при переходе к другому варианту употреблялась другая игла.

Непосредственно операция инъекции проводилась следующим образом. Осторожным винтообразным движением делался накол в спинке зерна озимой пшеницы. При этом некоторое количество полужидкой массы эндосперма входило в капилляр; игла вынималась, и масса эндосперма выталкивалась из капилляра при помощи поршенька и отбрасывалась. Затем этой же иглой набиралось немного массы эндосперма из зерна яровой пшеницы, причем, количество этой массы можно было регулировать и делать приблизительно равным для всех инъекцированных зерен. Игла, содержащая массу эндосперма яровой пшеницы, осторожно вкладывалась в место укола на спинке зерна озимой пшеницы, и при помощи стеклянного поршенька вся масса эндосперма выталкивалась в полужидкий эндосперм озимой пшеницы. Затем игла вынималась и делался накол на спинке следующего зерна.

Так последовательно инъецировались зерна всего подготовленного колоса, после чего колос отмечался пергаментной этикеткой.

Инъецированные колосья оставались на корню дозревать. Во время общей уборки зерновых эти колосья были срезаны, подсушены, обмолочены, и полученные семена были высеяны 12 сентября 1956 г. Всходы появились 2—4 октября 1956 г.

Научный сотрудник филиала А. Н. Печорина провела микроскопическое исследование подсушенного зерна озимой пшеницы Местная карело-финская в месте инъекции. В зерна этой пшеницы в фазе молочной спелости была введена масса эндосперма овса Золотой дождь.

На рис. 1 представлен срез зерна в месте инъекции под микроскопом. Верхнюю часть рисунка занимает крахмальная ткань эндосперма пшеницы, нижнюю — ткань эндосперма овса. Крахмальные зерна овса после инъекции остановились в развитии и не стали сложными. Между тканью пшеницы и тканью овса имеется более светлоокрашенный слой белка. Несмотря на то, что на рисунке не изображено видимое непосредственное соприкосновение тканей пшеницы и овса, введение чужеродного эндосперма несомненно оказывает влияние на зародыш. Это влияет на всхожесть инъецированных зерен.

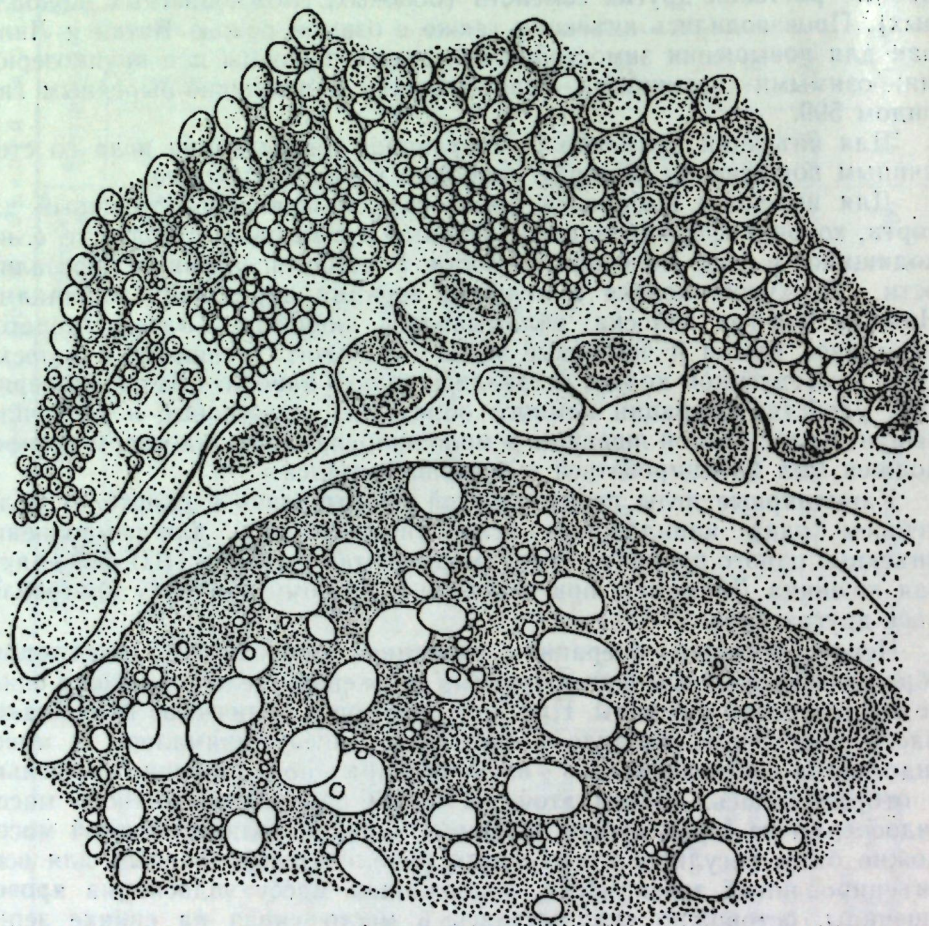


Рис. 1. Поперечный разрез зерна в месте укола. Вариант инъекции: Местная карело-финская пшеница + овес

Сравнение по всхожести проводилось с семенами, не подвергавшимися никакому воздействию, и с семенами, только травмированными капиллярной иглой, без внесения чужеродного эндосперма.

Контрольное травмирование иглой производилось большей частью на тех же колосьях, что и инъекция. Наблюдениями над всхожестью было установлено, что семена, не подвергавшиеся никакому воздействию, всходят на 95—96%, укол иглой без внесения чужеродного эндосперма снижает всхожесть на 10% у пшеницы Местная карело-финская и на 20—40% — у ППГ-599.

Влияние внесения чужеродного эндосперма в разной степени сказывается на всхожести семян. У пшеницы Местная карело-финская инъекция озимой ржи двух сортов и озимой пшеницы двух сортов приблизительно одинаково повлияла на всхожесть: всхожесть инъецированных семян была равной 55—59% и оказалась ниже, чем при простой травме, на 16—20%. Всхожесть у семян, инъецированных массой эндосперма озимой пшеницы Маха, составляла 71,5% и была ниже, чем при уколе иглой, на 14%.

Инъекция эндосперма кукурузы тоже снизила всхожесть семян в тех же пределах, что и инъекция сортов озимой пшеницы. Резко снизило всхожесть семян введение эндосперма сорго. Всхожесть инъецированных семян равнялась 8,3%. Контрольные семена второй половины этого же колоса, не подвергавшиеся воздействию, взошли на 100%.

Введение содержимого семян растений других семейств: бобовых, сложноцветных, коноплевых понизило всхожесть инъецированных семян значительно сильнее, чем при инъекциях межсортовых, межвидовых и межродовых форм. Исключением является инъекция чины к озимой пшенице ППГ-599, при которой всхожесть семян равнялась всхожести семян при инъекции массы эндосперма озимых пшениц.

Очень низкая всхожесть была при инъекции подсолнечника, чины и конопля к озимой пшенице Местная карело-финская (12—35%). Введение содержимого семени акации желтой в стадии зеленой спелости оказало отравляющее действие на зародыши семян пшеницы Местная карело-финская: инъецированные зерна совсем не взошли, тогда как контрольные семена (без воздействия) с тех же колосьев взошли на 100%.

Таким образом, данные показывают, что введение чужеродного эндосперма оказывает влияние на зародыш инъецированного зерна непосредственно после операции.

Растения всех вариантов инъекции перезимовали и хорошо развивались летом 1957 г. В фазе выхода в трубку нами были отмечены главные колосья на каждом растении, и в момент полного выколашивания эти колосья были изолированы при помощи пергаментных изоляторов от возможного спонтанного переопыления с другими сортами.

Уборка проводилась отдельно по растениям. Варианты инъекции озимой пшеницы Местная карело-финская с озимой рожью и озимой пшеницей были высеяны 30 августа 1957 г. Варианты инъекций озимой пшеницы с яровыми растениями семейства злаковых — с кукурузой, сорго и растениями других семейств — были высеяны весной 1958 г. для установления влияния инъекции яровых растений на озимые пшеницы.

В течение марта и апреля 1957 г. нами производились инъекции на спелом зерне. Методика проведения их была следующей. В качестве материнского сорта были взяты яровые пшеницы Гарнет, Тулун-70 и Днaмaнт. Семена этих сортов были получены из ВИРа и репродуцированы на агробиологической станции Института биологии. В качестве отцовского сорта были взяты представители семейства злаковых —

пшеница, ячмень, овес, рожь, сорго; семейства бобовых — чина посевная, нут, фасоль, горох, земляной орех; крестоцветных — горчица белая; сложноцветных — подсолнечник; коноплевых — конопля; льняных — лен и молочайных — клещевина.

Небольшое количество семян материнского сорта замачивалось в воде комнатной температуры на сутки или несколько меньше, до начала наклевывания, чтобы можно было определить живые зерна. Семена отцовского сорта тоже в большинстве случаев доводились до наклевывания.

Перед началом операции слегка наклюнувшиеся семена материнского сорта и семена отцовского сорта перекладывались на фильтровальную бумагу и обсушивались. Затем на зерне материнского сорта лезвием безопасной бритвы делался надрез почти до зародыша в плоскости, параллельной плоскости спинной стороны. Этим же лезвием отрезалась тонкая пластинка от эндосперма или от семядоли отцовского сорта. Эта тонкая пластинка закладывалась возможно дальше в разрез на материнском зерне и зажималась между спинной и брюшной стороной зерна. Для более прочного закрепления чужеродной пластинки зерно обматывалось тонкой полоской лейкопластыря. Оперированные зерна раскладывались на влажную фильтровальную бумагу, сверху прикрывались также влажной фильтровальной бумагой и стеклянной пластинкой. В этой влажной камере они оставались в течение 6—8 часов для продолжения течения жизненных процессов. Затем семена подсушивались при комнатной температуре и в сухом состоянии хранились до посева.

Контролем к инъекции такого рода служили семена материнского сорта: а) наклюнувшиеся и подсушенные; б) наклюнувшиеся, надрезанные лезвием бритвы и подсушенные и в) наклюнувшиеся, надрезанные лезвием бритвы, в надрез которых была вставлена тонкая пластинка эндосперма того же материнского сорта — контроль «само на себя». В каждом варианте готовилось по 50 штук семян.

Подготовленные таким образом семена были высеяны на полевом участке 14 мая 1957 г.

За растениями, выросшими из инъекционных описанным путем зерен, мы наблюдали в течение одного вегетационного периода.

В фазе выхода растений в трубку мы резиновыми колечками отметили главные стебли всех растений на всех делянках. Это было сделано потому, что мы предполагали о преобладающем влиянии инъекции чужеродного семени на основной побег растения и на главный колос.

При выколашивании отмеченные главные колосья в целом ряде делянок были изолированы пергаментными изоляторами от возможного спонтанного переопыления между сортами. В дальнейшем работа будет бестись только с главными колосьями растений.

Влияние произведенной операции особенно ясно сказалось на ранних фазах развития растений — фазах кущения и выхода в трубку; ближе к созреванию растения на делянках выравнивались, и разница между различными вариантами становилась менее заметной.

При сравнении опытных делянок с контрольными можно было заметить, что даже подсушивание наклюнувшихся семян (контроль 1-й) уже сильно снижает всхожесть, но все же всхожесть на этих контрольных делянках в большинстве случаев выше, чем на остальных делянках различных вариантов инъекции.

Интересным является контроль «само на себя». В этом варианте собраны вместе все виды неблагоприятных воздействий на семена: влияние подсушивания наклюнувшегося семени, влияние травмы от лезвия

бритвы и влияние введения пластинки эндосперма другого зерна этого же сорта. Исключено только влияние введения чужеродного эндосперма или содержимого семядолей. При сравнении всех трех вариантов контроля вариант «само на себя» показал самую низкую всхожесть инъекционных зерен и самую низкую озерненность главных колосьев.

Варианты инъекции к пшенице Гарнет — земляного ореха и подсолнечника и к пшенице Тулун-70 — чины посевной дали всхожесть, высоту растений и озерненность более высокую, чем во всех контрольных вариантах. В данном случае инъекция чужеродной массы семени подействовала на семена стимулирующим образом, повысив их всхожесть, мощность и озерненность колосьев.

У яровой пшеницы Гарнет инъекция пластинки эндосперма хлебных и крупяных злаков снизила всхожесть семян; во всех вариантах, за исключением вариантов с сорго, всхожесть не достигала и 50%. Растения в фазе кущения и трубкования чувствовали себя плохо, были угнетены, многие из них сильно отставали от контроля в росте. При созревании растения делянок межсортных и межродовых вариантов инъекций по высоте были приблизительно равными между собой и несколько ниже контроля. Озерненность главных колосьев была довольно высокой, но несколько ниже контроля.

При инъекции к пшенице Гарнет содержимого семядолей растений семейства бобовых наблюдалось различное воздействие на семена. Содержимое семядолей гороха и земляного ореха лишь незначительно понизило всхожесть пшеницы: всхожесть семян этих вариантов была даже выше, чем на контрольной делянке. На ранних фазах развития угнетения растений совсем не наблюдалось. Делянки выглядели лучше контрольных. Высота растений при созревании была незначительно выше, чем в контроле, озерненность главных колосьев в варианте с земляным орехом оказалась на уровне контроля, а в варианте с горохом по непонятной причине — значительно ниже контроля.

Инъекция содержимого семядолей чины и нута черного намного сильнее повлияла на всхожесть семян, понизив ее до 40%. Растения этих вариантов инъекций на первых фазах своего развития были сильно угнетены, отставали в росте, отличались хилостью, несколько задерживались в фазе кущения; в варианте с чинной значительно понизилась и озерненность главных колосьев.

Инъекция содержимого семени горчицы белой подействовала очень угнетающе на всхожесть инъекционных семян, на развитие и рост растений. Растения на этой делянке так и не достигли высоты растений в контроле, сильно пониженной оказалась озерненность главных колосьев.

Очень хорошо подействовала инъекция содержимого семени подсолнечника Р-27. Всхожесть была выше, чем на контрольной делянке. Растения с самого начала и до конца развивались лучше, чем в контроле, озерненность главных колосьев была выше всех вариантов данного сорта (50,4).

Инъекция содержимого семян льна, конопля и клещевины не оказала угнетающего действия на рост и развитие растений. Озерненность главных колосьев тоже была высокой.

Инъекция эндосперма яровой пшеницы и ячменя к яровой пшенице Тулун-70 вызвала некоторое угнетение растений на ранних фазах развития. Высота этих растений оказалась на уровне растений контрольных делянок, а озерненность главных колосьев несколько понизилась.

Лучше, чем на контрольной делянке, развивались растения в вариантах инъекции с черным овсом, рожью и сорго. Они не выглядели

угнетеными на ранних фазах развития, были мощными и высокими, их колосья имели высокую озерненность.

Инъекция содержимого семядолей бобовых, как и у пшеницы Гарнет, по-разному повлияла на инъекцированные семена и растения пшеницы Тулун-70. Лучше контрольных развивались растения в вариантах инъекции с чинной и земляным орехом. В обоих случаях наблюдалась высокая всхожесть инъекцированных семян (80%). В варианте с чинной растения при уборке были значительно выше, чем растения в контроле, озерненность главных колосьев была тоже высокой. В варианте с земляным орехом высота растений и озерненность колосьев была несколько ниже, чем в варианте с чинной.

В варианте с нутом черным отмечалось общее сильное угнетение и очень низкая всхожесть (26%), растения были хилыми, отставали в росте, но озерненность главных колосьев оказалась хорошей.

В вариантах с фасолью и горохом отмечалось общее небольшое угнетение, особенно в варианте с горохом, где заметно снизилась озерненность колосьев.

Инъекция к пшенице Тулун-70 содержимого семени горчицы, как и у пшеницы Гарнет, вызвала очень сильное угнетающее действие, которое проявилось как во всхожести инъекцированных семян, так и в снижении высоты растений и озерненности главных колосьев.

Инъекция содержимого семени подсолнечника Р-27 к пшенице Тулун-70, в противоположность подобной инъекции к пшенице Гарнет, подействовала угнетающе и на всхожесть, и на рост, и на озерненность главных колосьев.

Инъекция содержимого семян льна и конопли оказала небольшое угнетающее действие на ранних стадиях развития, но озерненность почти не снизилась.

Содержимое семян клещевины подействовало на ранних стадиях более угнетающе; но к моменту созревания разницы не было.

На яровую пшеницу Диамант инъекцией эндосперма ржи повлияла отрицательно. Растения выглядели сильно угнетенными, отставали в росте; озерненность главных колосьев тоже значительно снизилась. Гораздо менее угнетенными были растения в вариантах инъекции с овсом Осмо, рисом и сорго; озерненность главных колосьев была хорошей.

Очень хорошо росли и развивались растения в вариантах инъекции с пшеницей Тулун-70; озерненность главных колосьев оказалась самой высокой (48,4) среди всех вариантов.

При инъекции содержимого семядолей бобовых снова очень сильное угнетающее действие оказал нут черный. На делянке было всего 6 растений. Все они оказались низкими и хилыми. Озерненность главных колосьев была понижена, но незначительно.

Сильно угнетены были растения и в варианте с чинной посевной, но всхожесть они дали намного выше, чем в предыдущем варианте. Растения также были более высокими.

Не было угнетения в вариантах с фасолью, горохом и земляным орехом, растения были мощными, хорошо развивались; колосья отмечались хорошей озерненностью.

Инъекция горчицы белой подействовала на пшеницу Диамант угнетающе, так же как на пшеницы Гарнет и Тулун-70. Семена взошли плохо, растения были слабыми, но к уборке выправились. По высоте они были немного ниже контрольных растений, но озерненность — значительно ниже. Содержимое семян подсолнечника Р-27 также действовало угнетающе на пшеницу Диамант, но главным образом на ранних

фазах развития, позже растения выправились, достигли высоты контрольных растений и дали высокую озерненность колосьев.

Инъекция содержимого семени конопли не оказала угнетающего действия на растения, но понизила всхожесть инъекцированных семян. Растения росли и развивались хорошо, высота их даже превзошла высоту контрольных растений (120,2 см против 111,7 см), озерненность колосьев тоже была высокой.

Инъекция содержимого семени льна также не оказала угнетающего действия, растения были мощными, высокими и имели высокую озерненность.

Инъекция содержимого семени клещевины сильно снизила всхожесть пшеницы Диамант; растения на ранних стадиях развития были очень хилыми, угнетенными, но позже выправились, достигли высоты растений на контрольной делянке (без инъекции). Озерненность главных колосьев была высокой, но ниже контроля.

В первый год выращивания растений из инъекцированных зерен у них не было обнаружено никаких морфологических изменений. Итоги наблюдений показывают, что в первый год воздействие содержимого семени особой других семейств сказывается в большинстве случаев на снижении всхожести семян, общем угнетении растений, особенно на ранних фазах развития (кущение, трубкование). К моменту же созревания разница становится менее заметной, озерненность колосьев снижается незначительно.

В целом об определенности действия каждого отдельно взятого содержимого семени отцовского растения говорить преждевременно. Можно высказать только частные замечания.

Сильное угнетение оказывало на семена всех трех пшениц содержимое семядолей нута черного и горчицы белой. Стимулирующее действие на семена оказывало содержимое семядолей земляного ореха. Но в большинстве случаев одно и то же отцовское растение воздействовало на семена каждой из трех пшениц по-разному: угнетение вследствие инъекции иногда наблюдалось, иногда не наблюдалось.

Растения варианта контроля «само на себя» в целом ряде случаев оказывались более угнетенными, чем растения отдельных вариантов инъекции.

Настоящим сообщением ставилась цель выяснить поведение растений, выросших из зерен, в которые вводилось содержимое семени особой — представителей других семейств. Оно в некоторых случаях соответствует поведению растений при межвидовых и межродовых инъекциях внутри семейства злаковых и до известной степени свидетельствует о том, что содержимое семени особой других семейств оказывает влияние на развитие пшеничного растения. В чем выразится это влияние на последующих этапах работы, будет изложено в следующем сообщении.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
И. А. Петров. Метод инъекций и его значение в преобразовании природы зерновых культур	5
З. М. Вахрамеева. Структура колосьев новых форм и ее зависимость от степени родства	38
М. М. Белькова. Сортные морфологические отличия новых форм зерновых, выведенных методом инъекций	47
А. Н. Печорина. Изменение структуры эндосперма новых форм пшениц, полученных методом инъекций, по сравнению с исходными сортами	70
Е. А. Воробьева. Агрометеорологические условия вегетационного периода 1956 г.	80
М. М. Белькова. Итоги сортоиспытаний за 1956 г.	87
Е. А. Воробьева. Инъекции 1956 и 1957 гг. (сообщение первое)	97

Редактор *Д. И. Шехтер*
Технический редактор *О. Б. Петрова*
Корректор *О. И. Дегутис*

*
Слано в набор 10/1 1959 г. Подписано к печати 8/У 1959 г. Е—07216. Бумага 70×103¹/₁₁,
6,5 печ. л., 8,9 усл. печ. л., 7,7 уч.-изд. листа. Госиздат 22. Тираж 500. Заказ № 305. Цена 3 р. 85 к.

Госиздат Карельской АССР
Петрозаводск, пл. 25 Октября, 1

*
Типография им. Анохина Министерства культуры Карельской АССР
Петрозаводск, Свердлова, 31