

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. Ф. ШУЛЫНДИН

**ПОВЫШЕНИЕ МОРОЗО- И ЗИМОСТОЙКОСТИ ТВЕРДЫХ
ПШЕНИЦ**

(Представлено академиком Н. В. Цициным 7 VIII 1954)

В современной агробиологической науке получило распространение воззрение о невозможности создать зимостойкую озимую твердую пшеницу на том основании, что под влиянием низких температур в растениях происходят наследственные изменения, приводящие к превращению вида 28-хромосомных твердых пшениц (*Tr. durum* Deef.) в 42-хромосомный вид мягких пшениц (*Tr. vulgare* Host.). Так, В. К. Карапетян (¹) утверждает, что при осенних посевах «...яровая твердая пшеница, становясь озимой, оказывается уже не твердой пшеницей, а мягкой».

Мы признаем такую возможность в природе и в эксперименте (⁷), но допустить превращение всех растений твердых пшениц в мягкие, даже при осенних и подзимних посевах, нам представляется невысказанным. Дело в том, что консервативность наследственности у растений, даже в пределах одного сорта, разная и превращаются из одного вида в другой отдельные, в первую очередь более лабильные растения. Растения же с более консервативной наследственностью могут сохраняться продолжительное время в пределах сформированного вида.

Попытки создать озимую твердую пшеницу в нашей стране делались двумя опытными станциями — Безенчукской (^{3, 4}) в 20-х годах и Краснодарской (⁵) в 30-х годах текущего столетия. Но работы этих станций не были доведены до конца. Руководствуясь мичуринским учением о расшатывании наследственности растений гибридизацией и воздействием условий среды, мы поставили задачу получить озимую зимостойкую пшеницу, применяя в работе три метода: 1) осенние и подзимние посевы обычных твердых яровых и полуозимых пшениц; 2) внутривидовую гибридизацию твердых яровых пшениц с кавказскими полуозимыми пшеницами и воспитание гибридов в направлении высокой морозостойкости; 3) межвидовую гибридизацию яровых полуозимых твердых пшениц с озимыми мягкими пшеницами и воспитание гибридов в направлении высокой морозо- и зимостойкости. В этой статье я останавливаюсь только на описании межвидовых гибридов пшеницы.

В качестве родительских форм из числа твердых пшениц нами используются районированные яровые сорта Мелянопус 69, Народная с короткой стадией яровизации (7—9 дней) и полуозимые пшеницы со средней стадией яровизации (15—23 дня) — Аранданы, Гордеиформе 1426/7, Красавица Кабарды. Эти сорта обладают хорошим крупным зерном, высоким иммунитетом к бурой и желтой ржавчине. Из озимых пшениц в скрещивание вошли высокозимостойкие сорта с длинной стадией яровизации (40—45 дней), с оптимальной температурой яровизации 0—+2°, хорошими технологическими качествами зерна: Ферругинеум 1239, Эритроспермум 917, Лютесценс 266, Алабасская, Степная 135, Одесская 3, Гостианум 237. В 1952 г. в качестве родителей дополнительно были привлечены сорта озимых пшениц: Пименка, Лютесценс 230, Лютесценс 329,

Лютесценс 17. Часто селекционеры боятся производить подобные гибриды из-за трудностей получения высокозимостойкого потомства. Как показывают наши опыты, эти опасения преувеличены; свойство зимостойкости, как любой другой признак, в гибридном потомстве должен создаваться путем правильного подбора пар и умелого воспитания и отбора растений. Так например, в относительно мягкую зиму 1951/52 г. все осенние и подзимние посевы яровых твердых и мягких пшениц вымерзали полностью, тогда как в гибридах второго поколения яровых и полуозимых твердых пшениц с озимыми мягкими пшеницами мы имели растения типичных твердых пшениц, благополучно перезимовавшие. Этот факт указывает, что в гибридах типа твердых пшениц произошли существенные сдвиги в сторону увеличения морозостойкости.

Третье поколение, отдельно по семьям типа твердых и типа мягких, было высеяно в селекционном питомнике ручным способом 30 VIII и 1 IX 1952 г. Всходы появились 8—9 IX. Растения к осени хорошо раскустились, образовав по 5—12 побегов на куст. Осень 1952 г. была теплая, продолжительная, малоблагоприятная для закалки растений (накопления сахаров в клетках). В середине ноября температура воздуха за несколько дней упала до -6 , -11 , -13° , а в первой половине декабря понизилась до -19 , -21° . С 14 по 20 XII наступила оттепель, температура на поверхности почвы поднялась до $+4-9^{\circ}$, снег растаял. При наступлении потепления выяснилось, что всходы яровых мягких и твердых пшениц всех сортов от ноябрьско-декабрьских морозов погибли полностью. Полуозимые твердые пшеницы в ручных посевах вымерзли на 50—60%, у уцелевших растений листья пожелтели.

У межвидовых гибридов третьего поколения наблюдалась резкая контрастность по семьям: от 80% гибели растений до совершенно неповрежденных растений на всей делянке. Более половины семей гибридов оказались совершенно неповрежденными ноябрьско-декабрьскими морозами, у них не пострадали даже концы листьев; такие делянки гибридов ничем не отличались по общему виду от высокозимостойких озимых пшениц. Этот факт указывает на сдвиг в сторону повышения морозостойкости гибридных растений типа твердых пшениц.

С другой стороны, опытами было установлено, что условия выращивания растений в первом поколении при осеннем посеве — 7 IX 1950 г. (когда зимовка растений проходила в фазе кушения) и при подзимнем посеве — 11 XII 1950 г. (когда семена в набухшем и проросшем состоянии зимовали в почве, а всходы растений появились весной) значительно сказываются на морозостойкости растений в потомстве третьего поколения. В среднем из 119 исследованных семей третьего поколения, совершенно не пострадавших от мороза, оказалось в потомстве от осенних посевов первого поколения на 23% больше, чем при подзимнем посеве, а в скрещиваниях Алабасской и Народной на 48%. Воздействие осенних условий на молодые зеленые гибридные растения первого поколения существенно увеличивает зимостойкость растений типа твердых и мягких пшениц в потомстве последующих поколений. В этих опытах подтверждается теоретическое положение о роли осеннего света в формировании зимостойкости.

Зима 1952/53 г. была значительно более суровой, чем зима 1951/52 г. Минимальная температура воздуха снижалась в январе до $-18-26^{\circ}$, в феврале до $-26-28^{\circ}$, в марте до $-15-11^{\circ}$. На глубине узла кушения пшеницы минимальная температура опускалась в январе до $-10-11^{\circ}$, в феврале до $-8-10^{\circ}$, в марте до $-4-6^{\circ}$. В результате этого слабо зимостойкие озимые пшеницы (Осетинская 3, Осетинская юбилейная, Кооператорка и др.) в ручных посевах вымерзли на 70—90%, среднезимостойкие сорта (Лютесценс 17, Украинка и др.) погибли на 10—15% и более. Полуозимые и яровые твердые пшеницы к весне совершенно не сохранились. Высокозимостойкие родительские пшеницы перезимовали

на 96—99%. Гибриды в среднем уцелели на 35,4%: по типу твердых пшениц на 24,4%; по типу мягких — на 56,2%; в лучшей комбинации Алабасская × Народная сохранилось, соответственно, 51,2; 32,3 и 63,1% растений. Растения типа мягких пшениц формируют повышенную зимостойкость в два раза быстрее, чем твердые пшеницы, что затрудняет возможность быстрого получения высокозимостойких форм твердых пшениц и требует работы в этом направлении в последующих поколениях.

Средние показатели по третьему поколению оказались хотя и недостаточно благоприятными, но отдельные лучшие семьи перезимовали хорошо. Например, семья № 8 в F₃ Ферругинеум 1239 × Гордеиформе 1426/7 сохранилась на уровне озимого родителя. Другие семьи, хотя и уступали озимой пшенице, но перезимовали на 45—60—75%. Таким образом, получены твердые пшеницы, способные зимовать в относительно суровую зиму.

В зиму 1953/54 г. продолжалось изучение зимостойкости растений гибридов четвертого поколения. Минувшая зима была холодной и продолжительной. Средняя месячная температура была ниже нормы в ноябре на 2—5°, декабре на 2—5°, январе на 7—8°, феврале на 8—9°, марте на 1—2°. Благодаря сравнительно толстому снежному покрову — 20—30 см, минимальная (абсолютная) температура в почве на глубине узла кушения озимых в зимнее время не опускалась ниже —14°. Критическая температура в зимний период в узле кушения у районированных сортов озимой пшеницы с хорошо раскустившимися растениями с осени была —18—20°, у слабо раскустившихся —14—18°.

Благодаря хорошей осенней закалке растений, отсутствию обычных зимних глубоких оттепелей и хорошему снежному покрову сорта озимой пшеницы перезимовали нормально. Итоги учета перезимовки гибридов четвертого поколения приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Вымерзание растений межвидовых гибридов пшениц четвертого поколения

Наименование родителей и гибридов	Ботанич. вид гибридных растений	Число растений		Сохранилось растений в %	% линий, перезимовавших на уровне озимых родителей
		сохранилось	погибло		
Алабасская	Tr. vulgare	832	10	98,8	—
Алабасская × Мелянопус 69	Tr. durum	9061	629	93,5	14,9
То же	Tr. vulgare	4377	268	94,2	24,2
Алабасская × Народная	Tr. durum	9238	516	93,8	22,4
То же	Tr. vulgare	6772	165	97,6	60,0
Ферругинеум 1239	Tr. durum	637	10	98,5	—
Гордеиформе 1426/7	Tr. durum	64	390	13,8	—
Ферругинеум 1239 × Гордеиформе 1426/7	Tr. durum	11379	1426	88,9	5,4
То же	Tr. vulgare	2271	78	96,7	42,5
Одесская 3	Tr. durum	446	11	97,6	—
Одесская 3 × Мелянопус 69	Tr. durum	598	53	91,9	0
То же	Tr. vulgare	4686	198	95,9	35,7

Из табл. 1 следует, что высокозимостойкие сорта озимой мягкой пшеницы в течение зимы сохранились на 97—99%, яровые твердые пшеницы вымерзли полностью, у полуозимой твердой пшеницы сохранилось всего 14% растений. Гибридные твердые и мягкие четвертого поколения перезимовали значительно лучше, чем гибриды третьего поколения в 1952/53 г. Гибридные твердые пшеницы сохранились по комбинациям на 89—98%. Часть гибридных линий перезимовала на уровне озимых родителей; процент таких линий по гибридным комбинациям разный. В скре-

щиваниях Одесской 3 × Мелянопус 69 не оказалось семей твердой пшеницы, равных по зимостойкости озимому сорту.

Формирование зимостойкости растений по комбинациям идет различно. Решающая роль в быстром получении высокозимостойких пшениц принадлежит правильному подбору яровой твердой пшеницы. Например, в зиму 1952/53 г. гибриды первого поколения Мелянопус 69 с озимыми мягкими пшеницами вымерзли полностью, тогда как гибриды Народной с теми же озимыми пшеницами перезимовали на 70—80%. В последующих поколениях высокозимостойкие растения быстрее формируются в тех комбинациях, которые показали повышенную морозо- и зимостойкость в F₁. Особенно ясно эта закономерность проявилась в F₃ и F₄ Алабаская × Народная; эти гибриды занимают по перезимовке первое место, тогда как гибриды Одесская 3 и Алабаская с Мелянопус 69 значительно уступают по зимостойкости. На основании опытов мы приходим к заключению, что в подобного рода скрещиваниях в качестве яровых родительских пшениц должны использоваться сорта с высокой морозостойкостью растений, но лишённые способности зимовать.

Продуктивность гибридов в потомстве постепенно увеличивается. В первом поколении, благодаря частичной стерильности яйцеклеток, число семян в колосьях, вес семян с главного колоса и с растения уступали весу семян родителей. В F₂, благодаря расщеплению, образуется большое разнообразие по биологическим и структурным признакам колосьев, но основная масса растений воспроизводит твердые и мягкие пшеницы. Плодовитость таких растений восстанавливается и приходит к норме. В F₃ и F₄ отобранные семьи, как правило, относительно выравнены и сохраняют свои конституционные особенности. Среди лучших отобранных семей растения твердой пшеницы имеют уже до 45—55 зерен в главном колосе, вес семян с главного колоса достигает 2 г и больше, а вес 1000 зерен равен 40—50 г. Зерно таких растений крупное, стекловидное, хорошо выполненное.

Полученные гибриды твердых пшениц служат исходным материалом для дальнейшей селекции по созданию зимостойких твердых пшениц.

Таким образом, гибридизацией озимых зимостойких пшениц с яровыми и полуозимыми твердыми пшеницами и направленным воспитанием гибридов в сторону высокой морозо- и зимостойкости получены озимые твердые пшеницы, зимующие в условиях Харькова. Этими исследованиями опровергается распространенное в агробиологической литературе утверждение о невозможности создать озимую твердую пшеницу.

Институт генетики и селекции
Академии наук СССР
Харьков

Поступило
21 V 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. К. Карапетян, Тр. Инст. генетики АН СССР, № 18 (1950). ² Е. А. Кобальтова, Тр. Всесоюз. съезда по ген., сел., семеноводству и плем. животноводству, 4, Л. (1930). ³ Е. А. Кобальтова, Семеноводство, № 17 (1931). ⁴ П. П. Лукьяненко, Селекция и семеноводство, № 8 (1936). ⁵ Т. Д. Лысенко, Новое в науке о биологическом виде, М., 1952. ⁶ Т. Д. Лысенко, Агробиология, № 6 (1952). ⁷ А. Ф. Шулыгин, Селекция и семеноводство, № 12 (1950).