

В. О. ГУЛКАНЯН, А. А. ГУЛЯН

О НАСЛЕДОВАНИИ ПРИЗНАКА ВЫСОТЫ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ГИБРИДИЗАЦИИ

В современной селекции пшеницы создание короткостебельных эректоидных сортов занимает большое место. Короткостебельность, очевидно, взаимосвязана с высокой продуктивностью колосьев, последние обуславливают высокую урожайность. Эректоидность дает возможность значительного увеличения количества стеблей на единице посевной площади, что также в свою очередь приводит к повышению урожая.

Однако иногда полегают также низкостебельные и эректоидные пшеницы. Это наблюдается в орошаемых условиях, при тяжелых поливах, особенно если последние совпадают с сильным ветром. В таких случаях происходит корневое полегание. Вообще же эректоидные пшеницы не полегают, даже если они возделываются на богатом агротехническом и орошаемом фоне [22].

Неполегание свойственно также низкостебельным, но не эректоидным пшеницам. К ним относятся, например, возделываемые в горных условиях пшеницы картликум (персикум), дикоккум, эринацеум и др., у которых растения низкие, стебли не грубые, но их нагруженность урожаем зерна невысокая. Однако неполегание этих пшениц является в значительной мере результатом особенностей внешних условий.

Полегаемость растений свойственна, как правило, высокостебельным пшеницам, характеризующимся определенной анатомической и морфологической конструкцией соломины [23, 24], в силу чего они полегают, возделываясь в неблагоприятных условиях. Имеются формы с высокими, но грубыми стеблями, у которых стенки утолщенные, благодаря чему такие пшеницы, встречающиеся среди дурумов, тургидумов, не полегают. Однако не полегает также пшеница Тимофеева, у которой соломина имеет тонкие стенки.

Из сказанного вытекает, что возможно создание также высокостебельных эректоидных сортов, нужных в определенных хозяйственных условиях, так как при подобном решении вопроса можно было бы избежать от иногда не совсем благоприятного и не всегда выгодного соотношения количества соломы к зерну [25]. Однако селекция в настоящее время обращает первостепенное внимание на выведение короткостебельных пшениц, ввиду того, что последние обычно не полегают. И это понятно, так как вред от полегания пшениц нередко доходит до 20—50% [1, 3, 7, 15, 17], и он особенно велик в условиях орошаемого земледелия. Отсюда понятно почему во многих странах прилагают большие усилия к выведению и внедрению низкостебельных эректоидных пшениц. На-

пример, благодаря интродукции мексиканских эректоидных сортов удалось в Индии в 1968 г. удвоить, по сравнению с 1952 г., урожайность пшеницы [15, 17, 26].

Отсюда понятна широко ведущаяся борьба против полегания сортов пшениц. Она ведется, с одной стороны, химическими средствами, с другой стороны — селекционными. Разумеется, что генетика имеет большие преимущества и возможности в этой борьбе. Для реализации этих возможностей осуществлена большая работа по изучению стеблей, в частности их высоты.

Исследования, проведенные за последние годы, показали, что устойчивость стеблей пшениц против полегания является сложным генетическим признаком. Неполегаемость растений зависит от особенностей анатомического строения соломины, ее архитектуры и химического состава [23], длины междоузлий и их прочности, соотношения величины и формы корневой системы и надземной части, листового влагалища в пределах данного междоузлия. Каждый из упомянутых морфологических признаков, передаваясь из поколения в поколение через половой процесс, проявляется достаточно четко, следовательно, стебель — орган генетически очень сложный, независимо от того, высокий он или низкий.

Высота стеблей, наряду с другими количественными признаками, обладает генетической сложностью (Нильсон-Эле), она определяется не одним, а несколькими генами. Например, японские исследователи открыли группу генов карликовости пшениц [15]. Эти гены и обуславливают комплекс морфологических признаков пшеницы, проявляясь константно, но в пределах своих реакций на воздействия конкретных условий среды, выращивания, агротехники и т. д. [6, 11, 13, 16, 18, 19].

На основании изучения особенностей стебля -- высоты, толщины, элементов прочности, проводящих сосудов и т. д. [2, 3, 5, 7, 10, 11, 13, 14, 16] — стало возможным создание путем гибридизации эректоидных сортов пшеницы, что и является лучшим способом борьбы против полегания.

Однако разумеется, что нельзя пренебрегать химическими веществами, обладающими свойствами ограничивать рост стеблей и, таким образом, вызывать искусственную короткостебельность. Но это должно явиться дополнительным методом борьбы против полегания, основным же путем решения этого вопроса, как уже было сказано, является создание короткостебельных эректоидных сортов методом гибридизации.

Отсюда вытекает необходимость изучения целого ряда вопросов связанных с гибридизацией пшениц, направленной на получение низко стебельных эректоидных форм, линий и сортов. При создании низко стебельных пшениц путем гибридизации приходится использовать родителей не только с низкими стеблями, но и с высокими, в зависимости от поставленной задачи, особенно связанной с качественными признаками задуманного сорта. При этом решающим условием является то, что, используя для гибридизации только высокостебельных родителей не удается, как правило, получать низкостебельные потомства. Иногда

(очень редко) появляются низкорослые, карликовые мутанты (рис. 1), обычно же от скрещивания высокостебельных пшениц, возделываемых в обычных условиях, получается высокорослое потомство, как и от скрещивания низкостебельных — низкостебельное. Поэтому для создания низкорослых пшениц прибегают к скрещиванию двух низкорослых ро-

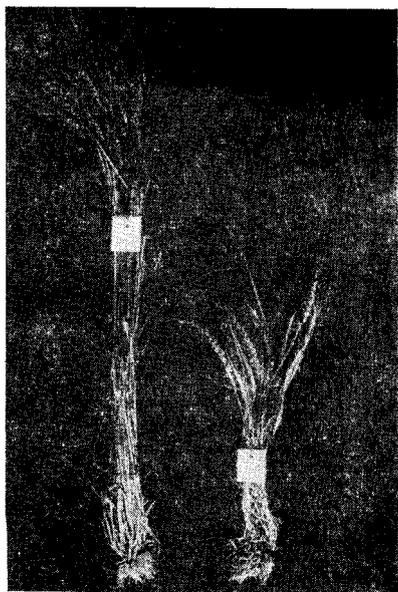


Рис. 1.

дителей или, в случае необходимости, одного низкорослого родителя с высокорослым. В связи с этим возникает вопрос о формировании потомства в случае, когда ♀ низкорослый \times ♂ высокорослый или ♀ высокорослый \times ♂ низкорослый.

По некоторым наблюдениям, при скрещивании высокорослого родителя с низкорослым в F_1 доминирует высокорослость [19]. Подавляющее же большинство исследователей [20, 21] констатирует промежуточное наследование высоты растений в F_1 , в случае скрещивания высокорослых и низкорослых родителей.

Несколько лет тому назад нами была начата работа по созданию низкостебельных эректоидных пшениц, с использованием местных высокорослых и привозных низкорослых сортов. На месте не имелось эректоидных низкорослых пшениц, однако возделываемые местные сорта обладали ценными признаками, особенно в отношении высоких мукомольно-хлебопекарных качеств зерна. Они соответствовали требованиям местного населения, привыкшего к определенной технологии изготовления хлеба, ставшей привычной истари и вытекающей из организации быта, хозяйства.

Здесь мы не останавливаемся на причинах отсутствия низкорослых эректоидных пшениц на месте и ограничиваемся лишь констатацией это-

го факта. Отметим, что низкостебельные пшеницы были внедрены только за последние годы.

Для выполнения упомянутых выше исследований мы использовали местные высокостебельные пшеницы и привозные низкостебельные, краткую характеристику которых приводим здесь.

Безостая I (Tr. aest. var. *lutescens*) — стебли эректоидные, толстые, с грубыми стенками, высота их колеблется в пределах 75—90 см. До высоты 90 см растения доходят на высоком агротехническом фоне возделывания и при орошении. Стебли константно эректоидные не полегают, если не считать редко наблюдаемое корневое полегание при нарушении режима полива. Продуктивность колосьев высокая.

Арзу (Tr. aest. var. *erithroleucon*) — стебли эректоидные, однако не грубые, тонкостенные, низкорослые, высота их—65—80 см, при чрезмерном поливе наклоняется или полегает.

Из высокостебельных пшениц были вовлечены в скрещивание следующие сорта:

Эритролеукон 12 (Tr. aest. var. *erithroleucon*) — местный гибридный сорт, стебли доходят до высоты 105—115 см, средней прочности, при чрезмерном поливе проявляет корневое полегание, при высокой густоте проявляет также стеблевое полегание.

Арташати 42 (Tr. aest. var. *turcicum*) — выведен методом индивидуального отбора из популяции местных пшениц, высота стеблей доходит до 113—130 см, ведет себя так, как Эритролеукон 12, при сильном поливе проявляет корневое или стеблевое полегание. Полеганию способствует также завышенная густота посева.

Результаты наблюдений по определению высоты стеблей за ряд лет приведены в табл. 1.

Таблица 1

Проявление признака высоты растений в разные годы

Сорт	1965 г.	1966 г.	1967 г.	1968 г.
Арзу	65	70	80	80
Безостая I	75	90	75	75
Эритролеукон 12	105	115	110	110
Арташати 42	110	120	130	130

Высота стеблей как количественный признак колеблется по годам в соответствии с реакцией целостного организма на внешние условия. Однако наряду с этим данный признак является константным в определенных пределах; колебание проявления его за четыре года выращивания растений составляет 5—15 см у короткостебельных и 5—20 см — у высокостебельных сортов.

Как было отмечено выше, скрещивание указанных пшениц имело целью выяснить характер формирования признака высоты растений в гибридном потомстве при реципрокном скрещивании. С другой стороны,

была поставлена задача установить возможность получения эректоидных короткостебельных пшениц с разными ценными свойствами в сравнении с исходными родительскими формами. При этом обращалось внимание не только на характер формирования стебля, но и на другие признаки, важные с точки зрения поднятия селекционных достоинств новых гибридных линий.

Успех примененных нами скрещиваний зависел от разнообразия в гибридном потомстве. Предполагалось, что у гибридов пшениц, использованных в качестве родительских компонентов, в силу их отдаленности по местопроисхождению, генетического различия, разной реакции на внешнюю среду должно формироваться потомство с многообразием форм, с самым разнообразным расхождением признаков, как, например, по высоте растений, эректоидности соломины, продуктивности колосьев и т. д.

При проведении гибридизации, результаты которой представлены ниже, была поставлена задача выяснить характер проявления признака высоты стеблей в F_1 при реципрокном скрещивании сортов пшениц, у которых растения имели в одном случае одинаковую, в другом случае разную высоту. Одновременно имелось в виду выяснение проявления признака высоты в последующих потомствах.

Данные относительно F_1 приведены в табл. 2.

Таблица 2
Проявление признака высоты растений у ♀, ♂ и F_1

Родительские пшеницы и пары их скрещивания	Высота растений ♀ и ♂	Высота растений в F_1
Безостая 1	75	—
Эритролеукон 12	105	—
Безостая 1×Эритролеукон 12	—	90
Эритролеукон 12×Безостая 1	—	85
Арташати 42	110	—
Безостая 1×Арташати 42	—	90
Арташати 42×Безостая 1	—	80
Арзу	65	—
Безостая 1×Арзу	—	73
Арзу×Безостая 1	—	70
Арзу×Арташати 42	—	80

Как видно из данных, представленных в табл. 2, от всех родительских пар, имеющих разную высоту стеблей, получились потомства, у которых этот признак является промежуточным. Следовательно, признак высоты растений передается первому гибриднему потомству как материнским, так и отцовским родителем. Ни один из этих признаков — высокорослости или низкорослости — не является доминантным или рецессивным, сила их передачи первому гибриднему потомству одинаковая. И это не меняется даже в зависимости от того, что в гибридизации участвовала пшеница с такой сложной наследственностью, какой является Безостая 1.

Сила формирования признака высокорослости или низкорослости в F_1 не меняется или меняется незначительно. Как показано в табл. 1, у всех пшениц, использованных для гибридизации, признак высоты растений, проявляя известную константность, все же проявляет некоторое колебание в зависимости от условий среды. Такую же реакцию на внешнюю среду (конкретные условия данного года — влажность, сухость, агротехника, поливы, удобрения и т. д.), по-видимому, несколько повышенную, проявляют также растения первого гибридного потомства.

Как было указано выше, при проведении данных исследований ставилась также задача выяснить проявление признака высоты растений в последующих поколениях — F_2 , F_3 и F_4 . Измерения, произведенные с этой целью, представлены в табл. 3.

Таблица 3
Проявление признака высоты растений в F_2 , F_3 , F_4

Родительские пары	Поклоение	Расщепление по признаку высоты растений				Общее число растений
		55—75 см	75—95 см	95—120 см	120 см и выше	
Безостая 1 × Эритролеукон 12	F_2	—	2	8	1	11
	F_3	1	10	20	—	31
	F_4	6	35	—	—	41
Эритролеукон 12 × Безостая 1	F_2	—	3	9	13	25
	F_3	2	7	13	—	22
	F_4	13	6	—	—	19
Безостая 1 × Арташати 42	F_2	—	1	3	5	9
	F_3	—	1	4	6	11
	F_4	—	3	7	4	14
Безостая 1 × Арзу	F_2	2	5	9	—	16
	F_3	7	9	11	—	27
	F_4	16	8	3	—	27
Арзу × Безостая 1	F_2	4	12	7	—	23
	F_3	13	15	9	—	37
	F_4	30	13	—	—	43

Из табл. 3 видно, что в F_2 наблюдается проявление признака роста растений в трансгрессивной форме — ниже самого низкого или выше самого высокого родителя, что отмечено также другими исследователями [6, 21]. В наших опытах формировались растения, с одной стороны, равные или более высокие, чем высокорослые ♀, ♂ и F_1 , с другой стороны — равные или более низкие, чем низкорослые ♀, ♂ и F_1 . Таким образом, здесь отчетливо выражается трансгрессивное наследование признака высоты стеблей. Формирование растений, рост которых ниже, чем у низкорослых F_1 , сходно со случаем, обнаруженным в спонтанных условиях (рис. 1). По существу это случай комплексного мутирования как в сторону самых низкорослых, так и самых высокорослых. И, по-видимому, именно среди таких растений следует искать эректоидные низкорослые и высокорослые растения, ценные в селекционном отношении.

Промежуточный в F_1 признак, как это видно из табл. 2, в F_2 , F_3 дает разнообразие, в котором большое место занимают растения с промежуточной высотой в том случае, когда один из родителей высокорослый. Однако среди подобных растений некоторое их количество ближе к высокорослым или несколько выше. Самое существенное для селекции в данном случае состоит в том, что из разновысоких растений расщепляются формы по высоте близкие к низкорослым, что и дает возможность для отбора низкостебельных форм и линий. Это говорит о возможности использования для скрещивания с низкостебельными родителями также высокостебельных родителей, ценных по тем или иным признакам.

Однако селекционная работа значительно облегчается, когда в качестве родителей подбираются низкостебельные пшеницы. Как видно из табл. 3, от низкорослых пшениц Безостая 1 и Арзу при их реципрокном скрещивании получилось низкорослое потомство, часто с трансгрессией в сторону низкорослости.

Представленное в табл. 3 разнообразие по высоте растений пшениц дало возможность отбора низкорослых форм, при котором обращалось внимание прежде всего на эректоидность стеблей, а также на устойчивость к грибным заболеваниям и на качество зерна. Некоторые данные о результатах отбора приведены в табл. 4.

Таблица 4

Расщепление гибридов в F_1 — F_4

Родительские пары	Поколение	Расщепление по признаку высоты растений				Общее число
		57—75 см	75—95 см	95—120 см	120 см и выше	
Безостая 1×Эритролеукон 12	F_1 — F_4	5	28	—	—	33
Эритролеукон 12×Безостая 1	F_1 — F_4	6	5	—	—	11
Безостая 1×Арзу	F_1 — F_4	10	6	2	—	18
Арзу×Безостая 1	F_1 — F_4	25	8	—	—	33
Безостая 1×Арташати 42 . .	F_1 — F_4	—	2	—	1	2

Из табл. 4 видно, что возможность отбора низкорослых эректоидных пшениц относительно большая. Отобранные пшеницы имеют высоту стеблей в пределах 55—75 см и 75—95 см. Только у одной комбинации скрещивания были отобраны формы с высотой в пределах 95—120 см.

Таким образом, гибридизация низкостебельных эректоидных пшениц с высокостебельными пшеницами дает возможность создания новых ценных короткостебельных форм, линий и сортов.

В ы в о д ы

1. При реципрокном скрещивании сортов пшеницы Эритролеукон 12 (высокорослая), Арташати 42 (высокорослая), Безостая 1 (низкорослая) и Арзу (низкорослая) в F_1 получились растения с промежуточной высотой.

Следовательно, информация признака высоты растений передается потомству материнским и отцовским родителями с равной силой.

2. Расщепление F_1 приводит к разнообразию в F_2 , F_3 и F_4 . Проявление признака высоты трансгрессивное, формируются как низкостебельные, так и высокостебельные растения, иногда превышающие родителей в F_1 .

Следовательно, создается возможность в селекционных целях шире использовать для скрещиваний с низкостебельными пшеницами также высокостебельных родителей, часто нужных для получения сортов с желательными признаками по устойчивости против заболеваний, качеству зерна и т. д.

3. Получение низкостебельных эректоидных пшениц легче при использовании именно низкостебельных родителей. Поэтому увеличение количества подобных форм пшениц может расширить возможности селекции в этом направлении.

Следовательно, необходимо широко использовать гибридизацию низкостебельных пшениц, с привлечением также высокостебельных форм, имея в виду увеличение разнообразия низкостебельных эректоидных константных, что расширит возможности селекции в этом направлении.

Վ. Չ. ԳՈՒԲԱՆՅԱՆ, Ա. Ա. ԳՈՒԿԱՆ

ՅՈՐԵՆԻ ՀԻՐԻՐԴԻԶԱՑԻԱՅԻ ՓԱՄԱՆԱԿ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԲԱՐՁՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՏԿԱՆԻՇԻ ՓԱՌԱՆԳՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Յորենի ժամանակակից սելեկցիայի մեջ ցածրացողուն շարկող սորտերի ստեղծումը առանձնահատուկ տեղ է զբաղում: Այդ կարևոր նպատակին հիբրիդիզացիայի միջոցով հասնելու համար անհրաժեշտություն է ուսումնասիրել ցողունի բարձրության հատկանիշի ժառանգման առանձնահատկությունները: Պարզվել է, որ ցորենների ցողունի բարձրությունը ժառանգվում է որպես միջանկյալ հատկանիշ. եթե խաչաձևում են 2 ցորեններ, որոնցից մեկի ցողունը ցածր է, մյուսինը՝ բարձր, F_1 -ում ստացվում են բույսեր, որոնց ցողունները միջանկյալ բարձրություն ունեն:

Փորձերի համար վերցվել են բարձրահասակ սորտեր Արտաշատի 42 և էրիտրոլեուկոն 12 և ցածրահասակ՝ Բեզոստայա 1 և Արզու, որոնք ենթարկվել են ունեցիարակ խաչաձևման: Բոլոր դեպքերում հաստատվել է ցորենի ցողունի բարձրության հատկանիշի միջանկյալությունը՝ այնպես, ինչպես ասված է վերևում:

Հիբրիդային երկրորդ սերունդում ճեղքավորումը տեղի է ունենում սահմանեց (տրանսգրեսիվ) կերպով՝ հանդիպում են բույսեր, որոնց բարձրությունը պակաս է ցածրահասակ ծնողից և F_1 -ից, և ավելի է, համեմատած

բարձրահասակ ծնողի և F_1 -ի հետ: Ճեղքավորման ժամանակ առաջանում է բազմազանություն՝ սվլալ դեպքում ցողունների բարձրության ուղղությամբ: Այս ընդլայնում է ցածրահասակ ցորենների սելեկցիայի հնարավորությունները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Альтергот В. Ф., Сергеев Л. И. Труды комиссии по ирригации, вып. 3. Отчет научной волжской экспедиции АН СССР, 1934.
2. Волков И. А. Вестник агротехники, 2, 1934.
3. Гальченко И. Н. Социалистическое зерн. хоз-во, 1, 1941.
4. Гулканян В. О., Оганесян С. Г., Хачатрян Г. Г. и др. Тезисы докл. научной сессии, посвященной вопросам развития с.-х. наук. МСХ АрмССР, 1967.
5. Гулканян В. О., Оганесян С. Г., Хачатрян Г. Г., Гулян А. А. и др. Биологический журнал Армении, т. 21, 7, 1968.
6. Дорофеев В. Ф. Тезисы к совещанию в Минске с 29/VI по 2/VII, 1965.
7. Зенищева Л. Сельскохозяйственная оиология, 3, 5, 1968.
8. Ильинская-Центилович М. А. Тезисы к совещанию в Минске с 29/VI по 2/VII 1965.
9. Карамышев Р. М. Труды аспирантов и мол. научн. сотр. ВИР, 7(11), 1966.
10. Лукьяненко П. П. Сб. Генетика—сельскому хоз-ву, АН СССР, 1963.
11. Меликян Н. М. Автореферат докт. дисс. НрГУ, 1964.
12. Одноконь Я. М. Труды Благовещенского с.-х. ин-та, 3, 1963.
13. Петин Н. С. Тезисы к совещ. в Минске с 29/VI по 2/VII 1965.
14. Пруцкова М., Лебедева М., Мельникова А., Останин С. Соц. раст-во, 3, 1932.
15. Руденко М. И. и Удачин Р. А. Вестник с.-х. науки, 4, 1969.
16. Струцковская Е. С. Бюллетень ВИР, 9, 1961.
17. Удачин Р. А. Сельское хозяйство за рубежом (растениеводство), 8, 1969.
18. Якубцинер М. М. Сельское хоз-во за рубежом, 2, 1969.
19. Allan R. E., Vogel O. A., Peterson C. J. Crop. Sci., 8, 6, 1968.
20. Berg M. A., Watson C. A. Crop. Sci., 8, 4, 1968.
21. Borodjevic Slowko, M. Desimir. Arch. poljopr. nauke, 18, 61, 1965.
22. Johnston K. Grain, 1, 3, 1967.
23. Powell J. B., Schiehuber A. M. Crop. Sci., 7, 5, 1967.
24. Roman A. Lucrari stiint inst agron. Cluj 18, 1962 (1963).
25. Vogel O. A., Allan R. E., Peterson C. J. Agron. J., 5, 4, 1963.
26. Swaminathan M. S. Span, 11, 3, 1968.