

2. Герасимова Н. Г., Татарешко Е. С. Авт. свид. СССР. № 229406, 1966.
3. Краснянская Т. Б., Макеев Д. М., Линке О. Э. Новые сорбенты для хроматографии. 78—84. М., 1974.
4. Кузьмина Н. П. Биохимия заболевания. 78—94. М., 1971.
5. Токарева Р. Р., Сивер В. Е., Газаришва В. С. Обзор ЦНИИТЭИПищепром., М., 1972.
6. Тресубов Н. И., Тресубова М. М. Технологический контроль крахмалопаточного производства. М., 1974.

Поступило 4 IX 1987 г.

Биолог. ж. Армении, т. 41, № 11, 1968 г.

УДК 633.11.631.527.5

ПУТИ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ФОРМ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА ГЕКСАПЛОИДНОМ УРОВНЕ

С. Х. ГАГСТЯН-АВАНЕСЯН

Институт исследования Госагропрома АрмССР, Сисианская ЗОС

Обсуждаются некоторые результаты работ по синтезу твердой пшеницы на гексаплоидном уровне. Синтез осуществляли скрещиванием полиплоидного рекомбинанта F_{11} гибрида *полоний* × *персикум* с одной гетерозиготной формой мягкой пшеницы. Приводятся оценки некоторой части большого разнообразия вновь созданных подвидов гексаплоидной пшеницы *T. aestivum* L. subsp. *hexaploidicum* Avak. по макаронным свойствам. Выделены две, предпочтительно используемые для изготовления высококачественных макарон линии.

Բնութագրվել են Ներսիսիդի մակարոնային ժրտ մակարոնային ջրենի սինթեզման զգալ տարած աշխատանքների որոշ արդյունքները: Կենսաբանական իրադարձվել է պոլոնիում և պերսիկում հիբրիդի միջանկյալ տիպի F_{11} վերազնագնացորդի հետ փափուկ ջրենի ներկայացում F_{11} ձևի տրամախաչման միջոցով: Բնութվել են Ներսիսիդի ջրենի պոլեոմորֆ օրոտակի և Բրատսկային *F. aestivum* L. subsp. *hexaploidicum* Avak. պատկանող որոշ գծերի մակարոնային հատկությունների գնահատականները: Երկուսն ցուցաբերել են բարձր մակարոնային հատկություններ:

Some results of the work of macaroni wheat synthesis in the hexaploid level have been discussed. Synthesis is accomplished by crossing the polonotype recombinant of F_{11} hybrid polonium x persicum with one of the heterozigote forms of soft wheat. Estimations of some part of great varieties of anew created subspecies of hexaploid wheat *T. aestivum* L. subsp. *hexaploidicum* Avak. according to macaroni properties have been stated. Two highqualitative ones are distinguished according to macaroni peculiarities.

Пшеница твердая—полонийперсикум—гексаполоникум

Как известно [5—9, 13], для высококачественных макарон, спагетти и лапши используют только *T. durum* и некоторые другие виды родственной ему группы. Однако из-за большой прихотливости и из-за сравнительно низкой урожайности [5, 9, 11] нередко сырьем для макарон и других подобных изделий служит мягкая пшеница.

Исходя из этого, мы задались целью обойти указанные недостатки путем переноса высоких макаронных свойств на гексаплоидный уро-

вень. Для осуществления этого замысла мы использовали в скрещиваниях одну из высококачественных по макаронным свойствам форм полоникума (разн. виллозум), выписанную из В11Ра (к-23562).

В 1964 г. эта пшеница на территории Торллемзавода Калининского района была скрещена с одной биотипической формой пшеницы персикум (разн. страхиноеум) с целью придания полоникуму высокой устойчивости к грибным патогенам и засухе. Гибрид F_1 был промежуточного типа, достаточно фертильным (60,5%), с хорошо выраженным гетерозисом (до 28,3%) по генеративной мощности (количеству цветков и колосе) по сравнению с высокоурожайным родителем (полоникумом). Морфологическая характеристика его колоса по принципу П. А. Гандиляна [4] была следующей: четырехостная (*tetrar*) с опушенными (*pu*) чешуями белого (*al*) цвета и светло-красными (*ru*) зерновками с полонивидной (*pol*) архитектурой—*tetrarpu(al)ru(pol)*.

В F_2 протекало бурное расщепление с образованием множества форм в пределах таких видов, как полоникум, дурум, реже—дикоккум, а также подобных родительским формам и другим видам—полонидом, персикидом и дикоккондом. Настоящих персикумов вовсе не появилось [1].

Для закрепления гетерозиса отбор в популяциях расщепления начиная с F_2 проводили строго по промежуточному морфотипу гетерозисного выражения. После 10-летнего индивидуального отбора в этом направлении нам удалось генетически стабилизировать желаемую форму—полониперсикум—по основным морфологическим признакам с сохранением гетерозиса на 15,8% в F_2 по сравнению с родительским полоникумом. Он характеризуется высокой устойчивостью персикума к грибным болезням, и чувствительностью к засухе наподобие материнского полоникума.

С участием полониперсикума () нами в 1975 г. в тепличных условиях Сиспанской ЗОС получены две комбинации при участии двух сложно-гибридных рекомбинантов—гетерозисного Мильтурума 118 и почти гомозиготизировавшегося Эритроспермума 143. Оба опылителя имеют феминатное происхождение [2], высокопродуктивны, достаточно засухоустойчивы и зимостойки (65—100% против 16—100% у Безостой 1 в разные годы). Эти свойства они унаследовали, вероятно, от многолетней пшеницы М2 [14] и Безостой 1 через феминатного тестера С-2Ф (М2×Безостая 1 сфаат≈С-1×Кармир сфаат) в F_1 и его производных: С-50Ф (С-2Ф× F_1) (Арзү×Безостая 1) и С-43а (С-2Ф×Безостая 1). Родословная Мильтурума 118 следующая: F_1 С-50Ф×Лютесценс 10, а Эритроспермума 143 [(С-50Ф×ампласифолиум «феминатный») F_2 ×С-43а×ампласифолиум «феминатный»] F_2 .

Гибриды обеих комбинаций в F_1 характеризовались полонивидной архитектурой колосов и условно были названы сериной Поллос-1 (от скрещивания с Эритроспермумом 143) и Поллос-2 (с Мильтурумом 118), что означает полоникум лорнаеский-сиспанский. Гибриды Поллос-1 и F_1 морфологически оказались единообразными, хотя как у Поллос-2 сразу образовалось четыре самостоятельных гибрида, характеризующихся выраженной полонивидностью наподобие растений полонидом.

персенкума. По разновидностной характеристике Поллюс-1 походил на гостиванум, гибриды же Поллюс-2—на велутинум, гостиванум, барбарро-са и широтрикс вида эстивум.

В первые два года (1976—1978 гг.) их выращивали по два поколения попеременно в полевых и тепличных условиях. Затем полностью перешли на полевые условия. Здесь обсудим результаты формообразования только гибридов Поллюс-2.

С F_2 началось достаточно бурное расщепление. Ботаническое разнообразие в популяциях расщепления всех четырех гибридов комбинации Поллюс-2 охватило обе полнотелодные группы—тетра- и гексаплоидную. В частности, появились формы, относящиеся к видам эстивум и компактум, реже к полоникуму, а также к множеству спельтоидов, дуroidов, полонидов и тетра- и гексаплоидных персенкоидов. Стали быть, большинство их были гексаплоидные виды.



Колосья родительских форм гексаполоникума и часть рекомбинантов популяции расщепления их гибридов. ♀ — полонифриксум, ♂ — мильтурум 118: 1. Эритрополоникум 837а, 2. Ферругинесум 173а, 3. Гастиванополоникум 559, 4. Меридиополоникум 722а, 5. Велутинополоникум 783б, 6. Альбидиополоникум 783и, 7. Лютеополоникум 783а.

Отбор вели исключительно по гексаплоидным формам в пределах полнотелодных (полонидов), отчасти и эстивума. Основным критерием при этом служило высокое содержание сырой клейковины (выше 30%) и приемлемый для макарон цвет ее на фоне высокой продуктивности при поливе и внесении в почву азота на расчете 120 кг действующего вещества в виде двухкратной подкормки до колошения.

Изучение полнотелодных рекомбинантов при выращивании их в по-

левых условиях при поливе показало, что зерно большинства их содержит 30% клейковины. Часто эти формы характеризуются также и крупнозернистостью (табл. I). Результаты цитологического изучения морфологически гомозиготизировавшихся в F_3 полонивидных форм подтвердило их гексапloidный характер.

Таблица I. Ботаническая принадлежность, содержание клейковины в зерне и масса 1000 зерен рекомбинантов гибридов Поллос-2 в F_{11} (урожай 1955 г. при поливе, Сисаянская ЗОС)

Наименование рекомбинантов	Видовая принадлежность	Масса 1000 зерен	Содержание сырой клейковины, %
Эритроспермум 490	эстивум	45.4	31.6
Эритроспермум 191	эстивум	43.7	30.8
Ренолатум 6416	эстивум	51.7	34.9
Барбарроса 6426	эстивум	52.4	28.4
Пиротрикс 643	эстивум	43.1	29.7
Гостнаум 835	эстивум	50.6	32.9
Ферругинеум 836	эстивум	42.8	35.6
Барбарроса 547a	эстивум	53.6	34.2
Эритрополоникум 558*	гексаполоникум	52.1	35.6
Меридионале 754a*	гексаполоникум	46.2	38.4
Эритрополоникум 760	гексаполоникум	48.4	34.2
Лютеополоникум 783a	гексаполоникум	50.7	35.3
Гостнаполоникум 783b	гексаполоникум	54.5	31.9
Альбидополоникум 783в	гексаполоникум	45.2	40.8
Эритрополоникум 837a	гексаполоникум	53.8	32.1
Родительские формы			
Полониперсикум	полонид	52.6	33.6
Мичелтурум 118	эстивум	45.7	32.9
Контроль			
Безостая 1	эстивум	44.1	28.3
Янтарка	дурум	52.3	34.9

Примечание: звездочкой обозначенные линии морфологически занимают промежуточное положение (полуполонид) между эстивумом и гексаполоникумом.

Как видно из данных табл. I, признак крупнозернистости у приведенных рекомбинантов в большинстве случаев проявляется на уровне, равном таковому родителю с более выраженным аналогичным признаком (полониперсикум) или даже выше. Более отчетливо, а в некоторых случаях даже на более высоком уровне проявилась клейковинность зерен, хотя резонно было бы ожидать обратное. Ведь известно [7—9, 12], что крупнозернистость часто отрицательно коррелирует с содержанием клейковины и белка в зерне. И так как высококлейковинность свойственна в основном полонивидным рекомбинантам (подвид эстивума—гексаполоникум), то следует полагать, что это обусловлено именно полонивидной структурой их колосьев. Также и крупнозернистость связана, вероятно, с величиной колосковых чешуй, являющихся вместе с остями основной частью фотосинтезирующего аппарата колоса, вносящего большой вклад в образование урожая [9, 10].

Однако поскольку расщепление по мини-признакам (мини-расщепление) у большинства элитных форм продолжалось еще долго, то от-

Таблица 2. Технологическая характеристика зерна линий гибрида Полос-2 в условиях Сиспанской ЗОС при поливе, 1985. (Данные по технологической лаборатории ВИРа)

Наименование сортов (линий) по типам фракций	Зерно			М. карм			
	цвет	стекловид- ность, %	масса 100 зе- рен, г	прочность, г	цвет	разра- тость, балл	оценка, балл
I. По эстивуму:							
Энтроспермум 173ж	красный обесцвеченный	15	49,2	613	кремовый с серым оттенком	4,0	2
Миллигурум 175	красный	91	57,8	686	кремовый	3,7	3
Энтроспермум 558	темно-красный	89	52,0	826	кремовый с серым оттенком	3,4	1
Барбароса 552а	красный обесцвеченный	42	57,0	621	белый	3,6	3
Гостинум 563а	красный	89	54,6	590	серый	3,8	2
II. По гексаполоникуму:							
Грекум 39,55*	темно-красный	96	59,1	626	белый	3,9	2
Феррулинеум 173а*	красный обесцвеченный	96	59,4	626	белый	3,9	2
Энтроспермум 385*	красный белесый, ча- стично обесцвеченный	22	56,6	669	кремовый	3,6	3
Энтроспермум 190*	темно-красный	54	57,4	733	белый	3,7	2
Гастриополоникум 559	темно-красный	107	47,6	691	белый	3,8	2
Меридиополоникум 729а	темно-красный	93	49,2	1026	серый	3,5	3
Феррополоникум 729,5	красный	93	56,2	760	серый	3,7	2
Феррополоникум 752	красный	91	54,2	866	серый	3,5	2
Меридиополоникум 754а	темно-красный	97	55,6	691	серый	3,7	2
Энтрополоникум 837а	красный	97	57,8	666	кремовый	3,7	3
	темно-красный	95	55,4	806	кремовый с серым оттенком	3,7	4
Контроль:							
Янтарка (дурум)	красный	100	51,2	850	кремовый с серым оттенком	3,7	4
Белая 1 (эстивум)	темно-красный	92	45,2	620	серый	1,0	2

Примечание: обозначенные звездочками линии являются полуполониками.

бор в популяциях ценных по продуктивности линий тоже продолжался долго.

Кроме продуктивности учитывали также технологические качества—цвет зерна и характер помола, цвет семянок, цвет и упругость клейковины и т. д. как важные показатели макаронных свойств [6, 9, 13]. Однако, как выяснилось в дальнейшем, результаты изучения этих признаков не всегда отражали существование коррелятивной связи их с комплексом макаронных свойств (табл. 2).

Как видно из данных, приведенных в табл. 2, формообразование у гибридов Поллюс-2 по изучаемому признаку шло достаточно широко. И хотя отбор по макаронным качествам первоначально носил примитивный характер, тем не менее из 15 рекомбинантов этих гибридов пара оказалась с хорошими (4 балла) свойствами, как у одного из лучших макаронных сортов—Янтарка (дурум), выращенного вместе с испытуемыми линиями при поливе. Одна из высококачественных линий (Эритроспермум 558) принадлежит к разновидности эритроспермум (эстивум), другая же (Эритрополонкум 837а)—к гексаполонкуму (подвид эстивума) [3]. Конечно, на основе этих данных нельзя точно определить характер наследования макаронных свойств у линий данного гибрида. Однако, судя во всему, у них это свойство достаточно полифакторально. И хотя расщепление (мини-расщепление) по минорным (сортовым) признакам у многих элитных форм продолжается, тем не менее по макаронным качествам указанные линии оказались достаточно стабилизированными в тех же условиях выращивания.

Ныне мы располагаем более чем 80 формами гексаполонкума и около 30—эстивума из того же гибрида (Поллюс-2), часть которых имеет определенную ценность. Предприняты меры для интенсивного размножения макаронных линий гибрида Поллюс-2, а также завершения анализа оставшейся части его разнообразия по дивергировавшимся обоим таксонам—гексаполонкуму и эстивуму.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галстян-Аванесян С. Х. Тр. IV респ. научно-техн. конф. аспирантов общества аспирантуры при РСНТО АрмССР, 70—73, 1973.
2. Галстян-Аванесян С. Х. Автореф. канд. дисс. Ереван, 1970.
3. Галстян-Аванесян С. Х. Биол. ж. Армянск., 39, 11, 952—955, 1986.
4. Гандилян Н. А. Определитель пшеницы, ячменя, ржи и ячменя. Ереван, 1980.
5. Гилл К. С. Карликовые пшеницы. М., 1984.
6. Егоров Г. А., Мельников Е. М., Максимчук Б. М. Технология муки, крупы и комбикормов. М., 1984.
7. Козьмина Н. П., Любарский Л. Н. Зерно и оценка его качества. М., 1962.
8. Козьмина Н. П. Биология зерна и продуктов его переработки. М., 1976.
9. Лелли Я. Селекция пшеницы. Теория и практика. М., 1980.
10. Лелли Ч. А. В кн.: Пшеница и ее улучшение. 199—246, М., 1970.
11. Носатовский А. И. Пшеница. Биология. М., 1965.
12. Ризин Б. В., Орлова Н. Н. Пшенично-ржакые амфидиплоиды. Л., 1977.
13. Финни К. Ф., Ямазак У. Т. В кн.: Пшеница и ее улучшение, 169—197, М., 1970.
14. Цицин Н. В. В кн.: Гибриды отдаленных скрещиваний и полиплоиды. 3—24, М., 1963.

Поступило 16.IV 1987 г.