

Академик АН БССР А. Р. ЖЕБРАК

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОЛУЧЕНИЕ АМФИДИПЛОИДА
TR. POLONICUM × *TR. DURUM* ДЕЙСТВИЕМ КОЛХИЦИНА**

Проблема полиплоидии в последние десятилетия привлекает большое внимание генетиков и селекционеров потому, что очень часто полиплоидные растения оказываются более мощными и образуют большую вегетативную массу. Решение проблемы поднятия продуктивности сельскохозяйственных растений и особенно такой важной культуры, как пшеница, также могло быть мыслимо через создание новых форм на основе удвоения числа хромосом.

Однако после получения Е. Dorgey (1) полиплоидов у пшеницы и установления факта бесплодия аутополиплоидов пшеницы непосредственная практическая ценность аутополиплоидов у этой культуры была поставлена под сомнение. Нам казалось весьма важным выяснить, как будут вести себя амфидиплоиды от скрещивания *Tr. polonicum* × *Tr. durum*. Так как гибриды польской пшеницы и твердой являются нормально плодовитыми, то амфидиплоидные формы от удвоения числа хромосом гибридов первого поколения между этими двумя видами пшениц по геномному составу приближаются к аутополиплоидам. Последнее допущение находится в соответствии с мнением ряда авторов, считающих, что *Tr. polonicum* ведет свое происхождение от твердой пшеницы. Поскольку числа хромосом у польской и у твердой пшениц одинаковы и гибриды между этими двумя видами нормально плодовиты, то это свидетельствует о гомологии геномов *Tr. polonicum* и *Tr. durum* и что видовые отличия обусловлены изменениями отдельных генов или группы их.

Для скрещивания с твердой пшеницы была взята одна разновидность *Tr. polonicum* из Палестины и опылена пылью распространенного сорта твердой пшеницы мелянопус 069. Взятая разновидность *Tr. polonicum* имеет светлозеленую окраску и не содержит опушения на колосковых чешуях. В результате этого скрещивания было получено 46 гибридных зерен. 23 зерна были подвергнуты воздействию 0,1%-ного раствора колхицина в течение 24 час., а 23 зерна были высеяны в качестве контроля. В контроле было получено 14 растений, из которых у 4 гибридных растений учтена плодовитость на 1 колосок, а из семян, обработанных колхицином, было получено всего 2 растения. Третье растение погибло при выходе в трубку от случайной причины. Одно из опытных растений было без всяких изменений и дало 108 зерен, из которых в следующем 1939 г. были получены растения без изменений. Второе опытное растение дало 9 колосьев, которые резко различались по числу зерен на колосок. Этот

факт сразу привлек наше внимание. Мы решили положить его в основу для выделения амфидиплоидных растений и с этой целью семена со всех колосьев, кроме двух, были собраны в отдельные пакеты. Число зерен на колос и на колосок характеризуется такими цифрами: в первом колосе с 10 колосками было 25 зерен, во втором колосе точно такого же размера было 7 зерен и в 12 колосках восьмого колоса было 3 зерна. В остальных колосьях было от 5 до 10 зерен. Число зерен на колосок в контрольных растениях 1-го поколения выражалось цифрой 2,48 зерна на колосок. Наше внимание было привлечено к первому и второму колосу, которые были одинакового размера, но содержали резко различное число зерен: 25 и 7. Причем зерна в первом колосе были недостаточно выполнены и длинны, а во втором зерна были более округлой формы.

Для цитологического анализа было высеяно 10 зерен из первого колоса и 7 зерен из второго и третьего колоса. Всходы сразу очень резко различались, а именно, из семян второго и третьего колосьев было несколько растений, которые имели широкий, интенсивно зеленый первый лист. Контрольные растения имели листья светлозеленые. На основании этих различий можно было предполагать, что растения измененные содержат иное число хромосом. Это предположение подтвердилось в результате цитологического анализа. В соматических клетках корешков измененных растений оказалось по 56 хромосом.

Произведя посев семян всех 9 колосьев, собранных с опытного растения, было установлено, что два колоса оказались амфидиплоидными. В одном колосе, как было указано выше, было 7 зерен, а в другом 3 зерна и из этих 10 зерен получилось 10 полиплоидных растений с 56 хромосомами в соматических клетках. Таким образом эти 56-хромосомные растения могут быть рассматриваемы как октоплоидные пшеницы, поскольку основное число хромосом 7 повторяется 8 раз. Полученные формы отличаются от существующих пшениц и могут быть рассматриваемы как новая систематическая группа пшениц. По признакам колоса эти амфидиплоидные растения занимают промежуточное положение между *Tr. polonicum* и *Tr. durum* v. *melanopus* 069.

Различная степень плодовитости колосьев одного и того же растения позволила нам быстро выделить полиплоидные растения этой комбинации. Этот показатель служит одним из «сигнальных» признаков при выделении аутополиплоидных форм у чистых линий пшениц в нашей совместной с А. С. Афанасьевой работе по получению аутополиплоидов у пшеницы.

Обычное школьное представление о полиплоидных растениях связывается с более мощным развитием полиплоидных растений. Полученный нами 56-хромосомный полиплоид у гибридов первого поколения *Tr. polonicum* × *Tr. durum* не соответствует этому представлению, так как



1

2

Первое растение (октоплоид) еще не выколосилось, второе растение (28-хромосомный контроль) уже выколосилось.

в росте и в развитии полиплоидные растения несколько отставали от обычных 28-хромосомных гибридных растений. На представленной фотографии (см. фигуру) показан период колошения 28-хромосомного гибридного растения и 56-хромосомного. Из этого изображения видно, что 56-хромосомные несколько позже выколашиваются. В массе выколашивание полиплоидных растений задерживалось на 2—3 дня по сравнению с 28-хромосомными. В течение всего периода вегетации полиплоидные растения имели более толстые листья и окраска их была темнозеленой. Растения 28-хромосомные опять-таки в течение всего периода вегетации имели более светлую окраску листьев. Учитывая тот факт, что 28-хромосомные и 56-хромосомные растения получены из семян одного и того же исходного растения первого гибридного поколения, мы считаем, что причиной замедленного роста и развития полиплоидных форм служит увеличенное число хромосом. Но самым крупным различием между 28-хромосомными и 56-хромосомными растениями была различная плодовитость этих растений. В то время как 28-хромосомные растения были нормально плодовиты, 56-хромосомные оказались с исключительно низкой плодовитостью. Цифровые данные о плодовитости этих растений приведены в таблице.

Сводная таблица о плодовитости амфидиплоидов
Tr. polonicum × *Tr. durum*

№ растений	Общее число колосьев	Число колосьев без вторичного опыления	Число колосков	Число зерен	Число колосков, опыленных другими видами	Число зерен от опыления другими видами
2/1	24	11	92	0	146	79
2/4	47	14	144	2	36	7
2/5	15	5	66	5	71	41
2/6	13	9	98	5	61	27
2/7	7	5	64	0	28	14
2/10	13	13	121	4	—	—
2/11	12	12	156	33	—	—
8/1	13	13	137	2	—	—
8/2	7	7	64	0	—	—
8/3	9	9	101	19	—	—
Итого по опытным растениям	130	98	1 043	70	342	168
Контроль:						
1/10	15	15	189	511	—	—
2/3	16	16	242	687	—	—
2/12	13	13	172	480	—	—
Итого по контрольным растениям	44	44	603	1 678	—	—

Среднее число зерен на колосок в опыте выражается цифрой: 0,172; среднее число зерен на колосок в контроле выражается цифрой 2,78.

Октоплоидные растения в начале цветения имели неразвившиеся пыльники, которые не лопались (а это указывало на высокую стерильность этих растений уже в самом начале цветения), и для того чтобы не потерять этой ценной комбинации, мы прибегли к дополнительному

опылению, поскольку рыльца были хорошо развиты и были основания предполагать, что у этих растений могут образовываться нормально жизнеспособные яйцеклетки. Для контроля без повторного опыления было оставлено 98 колосьев с 1 043 колосками, в которых было всего 70 зерен. Подвергнутые дополнительному опылению различными видами и сортами пшеницы, а также амфидиплоидами *Tr. durum* × *Tr. Timopheevi* дали 168 семян. Правда, опыление было сделано без предварительной кастрации и потому часть семян произошла от самоопыления. Этот вопрос будет уточнен в текущем 1940 г. Таким образом в обоих случаях—и в случаях самоопыления, и в случаях перекрестного опыления—плодовитость октоплоидной пшеницы весьма низка и выражалась цифрами 0,067 зерна на колосок без повторного опыления и цифрой 0,49 на колосок при повторном опылении. В контроле, как указано выше, на один колосок получалось 2,78 зерна. При такой низкой плодовитости трудно надеяться на то, что этот амфидиплоид может представлять непосредственный практический интерес. Повидимому, у пшеницы числа хромосом 28 и 42 являются оптимальными, при которых данный род может существовать с наибольшей плодовитостью. Увеличение же числа в пределах чистых видов или у гибридов с конгруэнтными геномами ведет к депрессии, которая обуславливается тем, что в мейозисе образуются поливалентные группы и нарушается нормальный процесс гаметогенеза. Более высокая плодовитость полученного нами амфидиплоида между *Tr. durum* × *Tr. Timopheevi* (2) не опровергает этого вывода потому, что у этих последних видов геномы не конгруэнтны и имеет место амфидиплоидия, при которой плодовитость повышается.

Октоплоидные формы гибридов польской пшеницы с твердой по своей плодовитости ближе напоминают типичных аутополиплоидов, чем аллополиплоидов. Несмотря на чрезвычайно низкую плодовитость этих октоплоидных форм, мы возлагаем на них надежды при выяснении ряда теоретических вопросов и для получения новых типов пшеницы, в частности, мы пытаемся синтетически получить, в процессе дальнейших скрещиваний с 28-хромосомными видами, константную 42-хромосомную пшеницу. В настоящее время у нас уже имеются сложные гибридные растения от опыления октоплоида *Tr. polonicum* × *Tr. durum* пыльцой *Tr. vulgare*, *Tr. Timopheevi*, *Tr. durum*, а также амфидиплоидом *Tr. durum* × *Tr. Timopheevi*. Об этих новых сложных межвидовых гибридах пшеницы последует сообщение несколько позже.

Поступило
16 VII 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ E. D o r z e y, Heredity, 27 (4), 155—160 (1936). ² А. Р. Ж е б р а к, ДАН, XXV, № 1 (1939).