

А. Р. ЖЕБРАК

ПОЛУЧЕНИЕ АМФИДИПЛОИДОВ *Tr. DURUM* × *Tr. TIMOPHEEVI*

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 13 VI 1939)

Все виды культурных и диких пшениц, известных в настоящее время, распределяются по трем основным группам: гексаплоидной ($2n=42$), тетраплоидной ($2n=28$) и диплоидной ($2n=14$).

В пределах группы виды, характеризующиеся одним и тем же числом хромосом, довольно легко скрещиваются между собой и дают, как правило, плодovитое потомство. Исключением из этого правила являются *Triticum Timopheevi* и *Tr. dicoccoides*, которые не только не дают плодovитых гибридов с видами, относящимися к другим хромосомным группам, но и с видами той же самой хромосомной группы. Гибриды либо совершенно стерильны, либо дают единичные семена, которые не дают возможности использовать ценные качества этих видов. Особенно ценным видом для гибридизации является *Tr. Timopheevi*, так как обладает высокой кустистостью, вследствие чего не страдает от поражения шведской и гессенской мухами, а также не поражается грибными заболеваниями. Сама по себе *Tr. Timopheevi* не может быть введена в культуру из-за ее ломкого колоса и тугого обмолота и поэтому ценные ее качества могут быть использованы только через гибридизацию. Но так как гибриды первого и последующих поколений почти совершенно стерильны, то это и затрудняет использование ценных качеств *Tr. Timopheevi* для синтетической селекции. Таким образом, решение задач синтетической селекции с использованием *Tr. Timopheevi* возможно через преодоление стерильности гибридов *Tr. Timopheevi* с другими видами.

Генетикой уже давно разработан метод экспериментального восстановления плодovитости стерильных гибридов посредством удвоения числа хромосом. Установление Блексли и Эйвери⁽¹⁾ факта специфического действия колхицина на удвоение числа хромосом у растений привлекло наше внимание к этому фактору воздействия. Перед этим мы уже несколько лет пытались температурными воздействиями по методу Dorzey⁽²⁾ получить амфидиплоиды *Tr. vulgare* и *Tr. durum* с *Tr. Timopheevi*. Не получив желательных результатов температурными воздействиями, мы, естественно, решили испытать действие колхицина на пшеницу. С этой целью нам пришлось выработать свою дозировку, поскольку у цитированных авторов об этой культуре данных не было.

Поставив ряд рекогносцировочных опытов, мы остановились на концентрации раствора в 0.1%, в котором и намачивали гибридные семена в течение 24 час. после предварительного протравливания в формалине

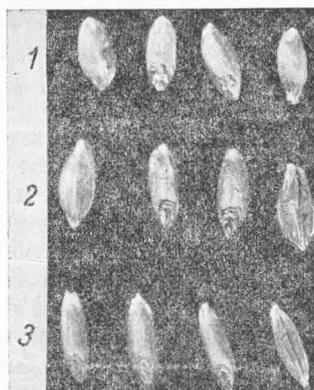
и промывки в воде. В истекшем году мы располагали небольшим количеством гибридных зерен между *Tr. durum* v. *leucurum* × *Tr. Timopheevi* и подвергли обработке колхицином только 8 гибридных зерен этой комбинации.

Семена для намачивания в колхицине клались в маленькие стеклянные тюбики с притертой крышечкой, а затем по истечении 24 час. вынимались и без промывки клались в смоченный кварцевый песок в чашки Петри. В чашках Петри они оставались до прорастания, после чего высаживались в горшки, в которых оставались до появления корешков, годных для фиксации. После фиксации растения пересаживались в вегетационные сосуды Митчерлиха.

Из 8 обработанных гибридных зерен между *Tr. durum* × *Tr. Timopheevi* было получено всего 3 растения. Одно из трех растений совсем не имело зерен и ничем не отличалось от 10 контрольных и высокостериль-



Фиг. 1. Колосья исходных родителей, гибридов F_1 (амфиаллоидов) и F_1 амфидиплоидов: 1-й колос—*Tr. Timopheevi*, 2-й и 3-й—амфидиплоидов; 4-й и 5-й— F_1 , 6-й—*Tr. durum*



Фиг. 2. Семена: 1) *Tr. durum*; 2) амфидиплоидов *Tr. durum* × *Tr. Timopheevi*, 3) *Tr. Timopheevi*

ных растений, на втором растении было 1 зерно, и на третьем было 3 колоса с семенами и 3 колоса без семян. Таким образом, появление химерного растения, на котором наряду со стерильными колосьями были колосья высоко плодовые, свидетельствовало о получении амфидиплоида. Плодовитость амфидиплоидных колосьев характеризовалась такими цифрами: в 14 развитых колосках первого колоса было 30 зерен, во втором колосе 26 зерен и в третьем 15 зерен (фиг. 1). На 10 контрольных растениях, не подвергавшихся обработке колхицином, было 85 колосьев, содержащих 1131 колосок и было всего 1 зерно.

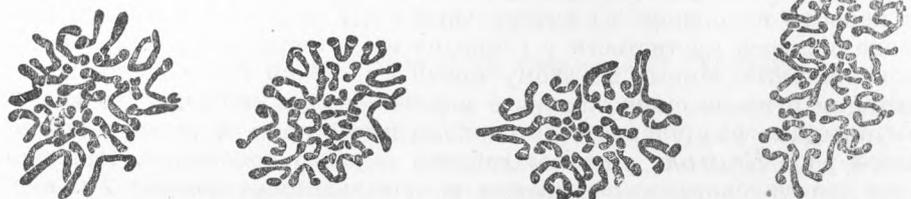
Описание признаков колоса амфидиплоида сделано по колосьям с химерного растения. Возможно, что по некоторым признакам придется после внести коррективы.

Окраска колоса белая. Длина 7 см. Ости прижаты к колосу и достигают 9—10 см. Зерно плотно заключено в чешую, но пинцетом легко вынимается без повреждения колоса. Колоски достигают 1.5—1.6 см и расположены по прямой линии. Число цветков в колосе 3. Число всех колосков в колосе 16, из них бесплодных при основании колоса 2. Число хорошо выполненных семян в 14 колосках равно 30. Таким образом, на отдельный колосок приходится больше 2 зерен. Плотность колоса равна 2.3. Длина колосовой чешуи с зубцом 10.5 мм. Ширина чешуи 4 мм. Боковой нерв чешуи образует выступ, плечо чешуи заостренное. Длина зубца 2 мм. Зерно

по форме приближается к эллиптической. Длина достигает 8—10 мм, ширина 4 мм. Зародыш занимает около $\frac{1}{4}$ поверхности спинной стороны зерна. Волоски щетки зерна достигают 1 мм. Вес 30 зерен колоса равен 1.98 г, вес 26 семян второго колоса 1.755 г, вес 15 семян третьего колоса 0.86 г. В пересчете этого веса на 1000 зерен последний будет равен 65 г.

По форме зерно асимметричное: одна из боковых сторон меньше другой. Окраска зерна темнокрасная, темнее чем у *Tr. Timopheevi*. В нашем скрещивании материнской формой была *Tr. durum* v. *leucurum* с белой окраской зерна. Таким образом, признак окраски передан от *Tr. Timopheevi* с некоторым усилением пигмента (фиг. 2).

Цитологические исследования проведены у контрольных растений, химерных растений и 4 растений, полученных из семян первого и второго колосьев. Гибридное контрольное растение первого поколения между *Tr. durum* и *Tr. Timopheevi* имело $2n=28$



Фиг. 3. Цитологические препараты: а) *Tr. durum*; б) *Tr. Timopheevi*; в) F_1 *Tr. durum* \times *Tr. Timopheevi* (амфигамлоид); д) F_2 амфидиплоида *Tr. durum* \times *Tr. Timopheevi* (*Triticum Sovietica*)

хромосом. Такое же число хромосом было и в корешках в стадии 4—5 листьев химерного растения, на котором получены амфидиплоидные колосья. В корешках 4 растений из семян плодовых колосьев было по 56 хромосом (фиг. 3). Этими исследованиями мы констатируем получение совершенно нового вида пшеницы ($2n=56$), в которой основное число 7 повторено 8 раз. Этот вид относится к октоплоидной группе пшениц, которая будет расширена.

Этому виду, экспериментально полученному нами на кафедре генетики Тимирязевской сельскохозяйственной академии, мы даем название *Tr. Sovietica*. Цитологически амфидиплоидные формы резко отличаются от исходных видов не только по числу хромосом, но также и величиной клеток, величиной ядер, числом ядрышек и пр. Клетки и ядра у амфидиплоида крупнее и число ядрышек достигает 6—8.

При определении диаметра клеток и клеточных ядер, на основе данных измерений 100 клеток и ядер во втором ряду клеток и 4 участках корешка 9 последовательных срезов получились следующие величины в микронах:

		Амфидиплоид:		Клетки	Ядра
		больший диаметр	.....	30.2	18.8
		меньший »	.....	22.3	15.2
<i>Tr. durum</i>	{	больший »	.....	24.8	13.3
		меньший »	.....	20.5	11.9
<i>Tr. Timopheevi</i>	{	больший »	.....	25.4	13.2
		меньший »	.....	19.4	11.9

Обнаруженный факт различия в числах хромосом корешков надземных побегов свидетельствует о том, что при обработке семян какими-либо

действующими началами невозможно сделать безошибочное суждение на основании цитологического анализа корешков.

О характере развития амфидиплоидов по сравнению с исходными видами следует указать, что амфидиплоиды имеют более толстые первые листья с интенсивной зеленой окраской. Длина и ширина листа амфидиплоидов также резко выделяются. Стебель (соломина) и сам лист более грубы. Характерное для *Tr. Timopheevi* опушение листьев у амфидиплоидов значительно ослаблено. Этот признак наследуется по типу промежуточной наследственности. При этом в степени развития нельзя установить разницы в зависимости от материнского вида. Полученные нами амфидиплоиды на материнских *Tr. durum* опушены так же, как и первое поколение, полученное на материнских *Tr. Timopheevi*.

Такой признак как кустистость также, вероятно, наследуется по типу промежуточной наследственности. *Tr. Timopheevi* очень сильно кустится. Амфидиплоид кустится сильнее *Tr. durum*, но слабее *Tr. Timopheevi*. Сравнивая кущение амфидиплоидов на материнских *Tr. durum* и гибридов первого поколения на материнских *Tr. Timopheevi* получаем впечатление большей кустистости у гибридов на материнских *Tr. Timopheevi*. Окончательные данные по этому признаку можно будет иметь в конце вегетации и после окончательного подсчета числа стеблей. Что касается иммунитета амфидиплоидов, то можно судить только об отношении к мучнистой росе *Erysiphe graminis* гибрида первого поколения. При одних и тех же условиях выращивания в вегетационном домике *Tr. durum* довольно сильно поражалась мучнистой росой, а *Tr. Timopheevi* не поражалась.

В равной мере не поражался и гибрид первого поколения. Поскольку амфидиплоид является с тем же соотношением хромосомного комплекса как и гибрид первого поколения, то надо полагать, что он будет обладать теми же физиологическими свойствами.

В заключение следует отметить, что колхицин является весьма эффективным методом для получения амфидиплоидов. Им можно с успехом пользоваться для получения пшенично-пырейных и других амфидиплоидов.

При действии на гибридные семена, как и при действии на семена чистых видов, чаще всего получаются химерные растения с секторами, содержащими разное число хромосом, из которых образуются побеги с различными генетическими структурами. Полученный нами амфидиплоид между *Tr. durum* и *Tr. Timopheevi* представляет, с нашей точки зрения, большой селекционный интерес, так как позволяет использовать ценные качества *Tr. Timopheevi* для практической селекции. Что касается вопроса о непосредственной практической ценности амфидиплоида, то мы проявляем осторожность, так как для выяснения этого вопроса необходимы дальнейшие исследования.

При выполнении экспериментальной части этой работы мне оказывали помощь сотрудники кафедры генетики А. С. Афанасьева, А. Д. Белова, М. Г. Томм и др., которым и выражаю свою искреннюю благодарность.

Сельскохозяйственная Академия
им. К. А. Тимирязева
Москва

Поступило
16 VII 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ A. Blakeslee and A. Avery, *Heredity*, 28 (1927). ² E. Dorzey, *Heredity*, 27 (4), 155—160 (1936). ³ Dontcho Kostoff, *Amphidiploid Triticum Timopheevi Zhuk* × *Tr. monococcum* L.