

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

С. К. ОВЕЧКИН и М. Я. СИМОЧКИНА

**ВСХОЖЕСТЬ ЗЕРНА И ЗИМОСТОЙКОСТЬ РАСТЕНИЙ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПЕРЕСАДКЕ ЗАРОДЫША
НА ЧУЖОЙ ЭНДОСПЕРМ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 3 XII 1951)

При вегетативной гибридизации злаков используется аблакировка, пересадка проростка на чужие корни (18, 11, 9, 8, 16) и пересадка зародыша на чужой эндосперм (1, 2, 4, 10, 11, 15, 17-24). Последний прием получил наиболее широкое распространение. Описанные ранее способы приклеивания зародыша к чужому эндосперму не обеспечивали возможности вести исследования в достаточно широком масштабе из-за трудоемкости и малой производительности этих способов. Необходимо было поэтому в первую очередь упростить технику пересадки зародыша, чтобы иметь достаточное количество зерен с трансплантированным зародышем.

Мы поставили себе задачу выяснить изменение зимостойкости озимых пшениц: Ферругинеум 1239 — высокозимостойкого сорта и Лютеценс 17 — малоустойчивого сорта при взаимной пересадке их зародышей на эндоспермы этих же пшениц и на эндосперм твердой яровой позднеспелой пшеницы Горденформе 13-236. Параллельно с разрешением этой задачи выяснялась и всхожесть оперированного зерна.

При пересадке зародыша на чужой эндосперм использовались зерна, набухавшие в воде от 6 до 12 час. Это обеспечивало и хорошее отделение зародыша от собственного эндосперма и хорошее приклеивание его к чужому эндосперму без посторонних клеящих веществ. Успех приклеивания гарантируется, если на зародыше оставляется тонкий слой собственного эндосперма.

Для снижения поражаемости при прорастании оперированного зерна плесневыми грибами скальпель, которым производилось отделение зародыша, постоянно обмывался раствором цересана 1:2000. Каплей этого же раствора смачивалась также поверхность среза эндосперма перед приклеиванием к нему эндосперма. При небольшой тренировке два работника за день производят до 1200—1300 пересадок. Эту работу лучше всего выполнять вдвоем, обмениваясь частями зерна различных сортов, что устраняет возможность ошибок. Оперированное зерно необходимо высевать после подсушки при комнатной температуре.

Посев производился непосредственно в поле с раскладкой зерна в бороздке на расстоянии 5 см. Наблюдения за всхожестью оперированного зерна уже в первый год работы (1947 г.) обнаружили резкое снижение всхожести при пересадке зародыша озимой пшеницы на эндосперм яровой. Эти наблюдения подтвердились и в дальнейшем. Так, в 1948 г. полевая всхожесть целого неоперированного зерна озимой

пшеницы Ферругинеум 1239 составляла 77,3% и Лютесценс 17 77,8%. При пересадке зародыша озимой пшеницы на эндосперм другой озимой всхожесть снижалась и составляла у 1239/17* 74,8% и у 17/1239 59,2%. При использовании для пересадки эндосперма твердой яровой пшеницы Гордеиформе 13-236 всхожесть была еще ниже и достигала у 1239/13-236 53,2% и у 17/13-236 49,2%.

В 1949 г., кроме того, было установлено, что всхожесть оперированного зерна зависит от зрелости и физиологического состояния чужого эндосперма. Созревание зерна в 1949 г. происходило ненормально, что сказалось на всхожести оперированного зерна. Если всхожесть целых зерен озимой пшеницы Ферругинеум 1239 была 91,1%, а Лютесценс 17 84%, то всхожесть 1239/1239 оказалась равной всего лишь 52,2%, 1239/17 54,5%, 17/17 58,5% и 17/1239 50,0%, т. е. во всех случаях оперированное зерно имеет резко сниженную всхожесть, хотя условия осени, как и в предшествующем году, были вполне благоприятны.

При использовании для пересадки зерен восковой зрелости всхожесть оперированного зерна еще более снижалась и составляла у 1239/17 лишь 27,5%, а у 17/1239 21%. Подобное же и еще более резкое уменьшение всхожести наблюдалось осенью 1951 г., когда для работы использовалось зерно молочной спелости.

Если же пересадка зрелого зародыша проводилась на эндосперм зерна урожая 1948 г., когда формирование и наливание его проходили более нормально, чем в 1949 г., то всхожесть оперированных зерен была значительно выше, чем всхожесть оперированных зрелых зерен урожая 1949 г., и достигала у 1239/17 86,0% и у 17/1239 76,0%. Пересадка зародыша зрелого зерна на эндосперм зерна, убитого нагреванием или потерявшего всхожесть, не дала всходов в условиях поля, а при проращивании в лаборатории такие оперированные зерна дали единичные всходы.

Эти наблюдения свидетельствуют, что эндосперм, его состояние и свойства влияют на обмен веществ и жизнеспособность развивающегося зародыша.

Повторная из года в год пересадка зародыша на чужой (но того же сорта, что и в первый раз) эндосперм вызывала снижение всхожести, что наблюдалось во все годы работы. Для характеристики размеров этого снижения всхожести можно привести данные 1949 г. для пшеницы Ферругинеум 1239, зародыш которой пересаживался на эндосперм пшеницы Лютесценс 17. Всхожесть целого зерна, как отмечалось выше, достигала 91,1%, всхожесть оперированного зерна одной (в 1949 г.) пересадки составляла 54,5%, двукратной (в 1948 и 1949 гг.) 38,5% и трехкратной (в 1947, 1948 и 1949 гг.) 18,0%. Такая реакция со стороны зародыша по отношению, казалось бы, к более близкому для него чужому эндосперму оказалась неожиданной и причина ее в настоящее время не вполне выяснена.

Кроме наблюдений над всхожестью, изучалась зимостойкость растений⁽²⁵⁾. В зиму 1947/48 г. для растений, выращенных из зерен, оперированных в год посева, была обнаружена неодинаковая зимостойкость — в зависимости от подставленного эндосперма. В то время как растения из целого зерна (неоперированного) у озимой пшеницы Ферругинеум 1239 сохранились полностью, а у Лютесценс 17 выпало 13,0%; пересадка зародыша на эндосперм того же сорта вызывала значительное снижение зимостойкости, и выпадение у 1239/1239 составляло 32,0%, а у 17/17 26,0%. Пересадка зародыша озимой пшеницы на эндосперм твердой яровой пшеницы Гордеиформе 13-236 еще бо-

* Здесь и далее при обозначении пересадок числитель выражает сорт зерна, из которого взят зародыш, а знаменатель — сорт зерна, на эндосперм которого пересажен чужой зародыш.

лее увеличивала выпадение растений, которое достигало у 1239/13-236 62% и у 17/13-236 34%. Подобная же реакция растений наблюдалась и в последующие годы.

В 1948/49 г. в поле вегетировали растения, выращенные из семян, оперированных в год посева (1948 г.) и повторно (в 1947 и 1948 гг.). Зима этого года была относительно не сурова и вызвала незначительное выпадение растений (см. табл. 1).

Таблица 1

Процент выпадения растений за зиму

	Ферругинеум 1239		Лютесценс 17			
	Высеянное зерно					
	обыч- ное	с пересаж. зародышем		обыч- ное	с пересаж. зародышем	
		1239/17	1239/13-236		17/1239	17/13-236
Растения выращены из зерна						
1. Обычного	1,0	—	—	20,0	—	—
2. Оперированного в 1948 г. (однократная пересадка зародыша)	—	1,6	28,6	—	11,5	22,1
3. Оперированного в 1948 и 1949 гг. (двукратная пересадка зародыша)	—	18,0	46,4	—	2,6	22,6

Как видно из табл. 1, различие в сортах имело место, как и в предшествующем году: устойчивый сорт Ферругинеум 1239 обнаружил незначительное выпадение (1%), тогда как малостойкий сорт Лютесценс 17 потерял за зиму 20% растений.

У обоих сортов озимых пшениц при первичной пересадке отмечается снижение устойчивости при использовании для пересадки эндосперма яровой пшеницы. Это снижение устойчивости возрастает при повторной пересадке зародыша на эндосперм той же яровой пшеницы. Устойчивость растений озимых пшениц при пересадке их зародыша на эндосперм другого сорта озимой также зависела от особенностей сорта, эндосперм которого подставлялся зародышу, а именно: у 1239/17 наблюдается снижение зимостойкости, тогда как у 17/1239 зимостойкость возрастает, что особенно хорошо заметно при повторной (двукратной) пересадке зародыша на чужой эндосперм.

Изменение зимостойкости растений под влиянием числа повторных пересадок на эндосперм другого сорта было отмечено и в зиму 1949/50 г. Зима этого года характеризовалась резким снижением температуры в январе при незначительном снежном покрове, что и вызвало более значительное повреждение растений, чем в предшествующем году. У растений 17/1239 первичной (однократной) пересадки (в 1949 г.) выпало 59%, повторной (двукратной) пересадки (в 1948 и 1949 гг.) выпало только 41% и повторной трехкратной (в 1947, 1948 и 1949 гг.) выпало лишь 16,4%. При пересадке зародыша озимой пшеницы на эндосперм яровой стойкость растений с числом пересадок, наоборот, уменьшилась.

Необходимо отметить, что выпадение растений продолжается и в весенне-летнюю вегетацию, причем степень выпадения разных растений примерно такая же, как и в зимний период.

Особый интерес представляет зимостойкость семенных поколений растений после пересадок. Свойства растений, приобретенные под влиянием чужого эндосперма в год пересадки, сохраняются и в потомстве этих растений. Заслуживает внимания увеличение стойкости растений семенных поколений 17/1239. Если в год пересадки выпадение растений в зимний период 1948/49 г. составляло 11,5%, то у растений первого семенного поколения оно снизилось до 1,5%.

Такая реакция растений свидетельствует о резком изменении их биологии, которое произошло при кратковременном влиянии чужого эндосперма. Последний необходимо рассматривать как ментор развивающегося зародыша. Он изменяет его (зародыша) обмен веществ, что и влечет за собой изменение наследственной основы развивающегося растения. Возникший новый организм представляет вегетативный гибрид с новыми особенностями и биохимизмом.

Институт генетики и селекции
Академии наук УССР

Поступило
27.XI 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. П. Алеев, *Агробиология*, № 4 (1948). ² П. А. Баданин, *Сел. и семенов.*, № 2 (1950). ³ И. Е. Глущенко, *Вегетативная гибридизация растений*, 1948. ⁴ И. Е. Глущенко, *Тр. Ин-та генетики АН СССР*, 18 (1951). ⁵ Л. А. Головецев, *Агробиология*, № 1 (1948). ⁶ П. И. Греков, *ДАН*, 24, № 5 (1939); 27, № 8 (1940). ⁷ Ч. Дарвин, *Собр. соч.*, 3, кн. 1, 1923. ⁸ В. И. Дидусь и Е. В. Белогорская, *Сел. и семенов.*, № 4 (1950). ⁹ В. Ф. Илларионов, там же, № 11 (1948); *Вегетативная гибридизация злаков*, Автореферат, Ярославль, 1949. ¹⁰ Ф. Л. Калинин, *ДАН*, 60, № 5 (1948); *Тр. Ин-та физиол. раст. АН СССР*, 7, в. 2 (1951). ¹¹ Ф. М. Куперман, *Яровизация*, № 5—6 (1939). ¹² Т. Д. Лысенко, *Агробиология*, 1946; *О положении в биологической науке*, 1948. ¹³ И. В. Мичурин, *Избр. соч.*, гл. IV, 1948. ¹⁴ Г. Х. Молотковский, *ДАН*, 24, № 6 (1939); *Яровизация*, № 4 (1940). ¹⁵ Г. Ф. Никитенко, *Сел. и семенов.*, № 4 (1949). ¹⁶ А. Е. Осипов, *Яровизация*, № 3 (1941); *Агробиология*, № 6 (1949). ¹⁷ В. Е. Писарев и Н. М. Виноградова, *ДАН*, 45, № 3 (1944). ¹⁸ И. Г. Плотников, *Яровизация*, № 3 (1939). ¹⁹ Г. В. Поруцкий и А. Т. Яворский, *ДАН*, 70, № 5 (1950). ²⁰ М. И. Рыбакова, *ДАН*, 79, № 3 (1951). ²¹ Н. А. Рюриков, *Сел. и семенов.*, № 10 (1951). ²² П. Ф. Секун, *Агробиология*, № 6 (1949). ²³ Б. И. Хмелев, *ДАН*, 70, № 2 (1950); *Сел. и семенов.*, № 6 (1951). ²⁴ А. Шмук, В. Писарев и Н. Виноградова, *Докл. ВАСХН им. Ленина*, в. 7 (1944). ²⁵ В. Я. Юрьев, П. В. Кучумов, Г. Н. Линник и др., *Общая селекция и семенов. полевых культур*, 1950.