

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Б. Е. КРАВЦОВА

**О ПИТАНИИ ЗАРОДЫШЕЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ  
ЭНДОСПЕРМАМИ РАЗНЫХ ВИДОВ И РОДОВ  
ИЗ СЕМЕЙСТВА ЗЛАКОВ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 25 IV 1952)

За последние годы широкое распространение получил метод вегетативной гибридизации злаков путем пересадки зародыша на чужие эндоспермы (1), причем вегетативная гибридизация проводится не только внутри видов, но и между разными видами и родами. В связи с этим большой интерес представляет вопрос о характере питания зародышей одних видов эндоспермами других видов и родов.

В 1949—1950 гг. нами были проведены исследования по вопросу о характере выедания зародышами как собственных, так и чужих эндоспермов. Изучались следующие культуры: мягкая яровая пшеница Лютесценс 62, твердая яровая пшеница Гордеиформе 10, мягкая озимая пшеница Московская 245/3, яровой ячмень Европеум 353/133, озимый ячмень Красный дар 2494, овес Победа, рожь Вятка, кремнистая кукуруза Безенчукская 41, зубовидная кукуруза Миннесота 13 экстра. Кроме злаковых, привлечена была также клещевина Гибрид ранний.

При пересадке зародышей во всех опытах привоем служили зародыши пшеницы Лютесценс 62, подвоем — эндоспермы всех остальных культур. Контролем служили целые зерновки пшеницы Лютесценс 62 и зерновки всех испытываемых культур без зародышей, высеваемые одновременно с привитыми.

Опыты проводились в теплице Ботанического сада МГУ. Температура воздуха при выращивании колебалась от 17 до 21°. Посев производился в вазоны с почвой. Глубина заделки семян около 3 см. Ежедневно для просмотра отбиралось по две зерновки, с каждой из 4 повторностей всех вариантов, производились продольные и поперечные разрезы через них, которые детально описывались, зарисовывались и фотографировались.

Наблюдения показали, что у целых зерновок пшеницы Лютесценс 62, высеванных в почву, запасные питательные вещества семени потребляются зародышем в наших условиях полностью уже к 15-му дню, считая со времени посева семян. Разжижение эндосперма начинается в первую очередь у щитка и со стороны спинки зерновки. Начало выедания эндосперма отмечается с 5-го дня проращивания.

Зерновки, у которых были удалены зародыши, на 20-й день после посева полностью сохраняли содержимое. Эндосперм приобретал тестообразную консистенцию, сохраняя светлую окраску. Развитие плесеней наблюдалось вначале на поверхности среза, а позже и внутри зерновки. Полное опоражнивание зерновок без зародышей у пшеницы при посеве на глубину 3 см отмечено на 60—62-й день. С увеличением глубины заделки зерновок, лишенных зародыша, этот процесс замедлялся. В одном

из вариантов опыта место среза заливалось парафином. В этом случае проникновение плесеней и микроорганизмов внутрь зерновки затруднялось, и разложение органических веществ эндосперма шло еще медленней. Целые зерновки с убитыми зародышами, посеянные в почву, могут неопределенно долго сохраняться неразложившимися. В наших опытах в течение 100 дней в них происходило лишь некоторое разжижение эндосперма. Способность к набуханию у таких зерновок сохраняется, в то же время плодовые и семенные оболочки служат надежнейшей защитой от нападения плесеней и микроорганизмов.

При пересадке зародышей пшеницы Лютесценс 62 на различные эндоспермы ход процесса потребления органических веществ эндоспермов был аналогичен вышеописанному для целых зерновок (см. рис. 1).

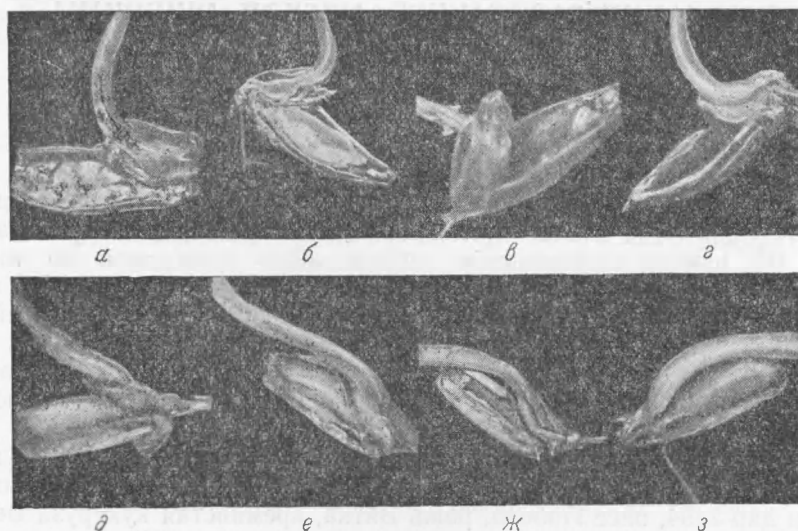


Рис. 1. А — опоражнивание эндосперма ячменя Европеум 353/133 при пересадке на него зародыша мягкой пшеницы Лютесценс 62. Продольные разрезы через эндосперм: а — на 8-й день после посева, б — на 10-й день, в — на 15-й день, г — на 19-й день. Б — то же для эндосперма ржи Вятка при пересадке на него зародыша пшеницы Лютесценс 62; д — на 5-й день после посева, е — на 7-й день, ж — на 9-й день, з — на 15-й день

Как известно, при сухой пересадке у зародыша, служащего привоем, при его отделении от собственного эндосперма часть последнего остается у щитка. В первые дни проращивания связь пересаженной зародышевой части с эндоспермом была очень слабой, особенно при пересадке пшеницы на эндосперм овса и ячменя. Затем в центральной части щиток разрастался, и к 10—11-му дню обычно трудно было различить границы подвоя и привоя. Развитие на поверхности зерновки некоторого количества плесеней в месте пересадки зародыша не препятствовало процессу выедания эндосперма зародышем.

Опоражнивание зерновки при пересадке на нее чужих зародышей заканчивалось несколькими днями позже, чем у целых зерновок, и разница была тем больше, чем более далеки были по строению и химическому составу привоя и подвоя. Так, при пересадке зародышей мягкой пшеницы на эндосперм мягкой и твердой пшеницы разница в окончании процесса выедания органических веществ эндосперма по сравнению с целыми зерновками пшеницы составляла 2 дня (процесс длился 17 дней). При пересадке зародышей мягкой пшеницы на эндосперм ячменя и ржи зерновки опоражались на 3—4 дня позже по сравнению с целыми

зерновками этих же культур. При пересадке на эндосперм овса процесс его потребления шел очень замедленно, и полного опоражнвания зерновок не происходило.

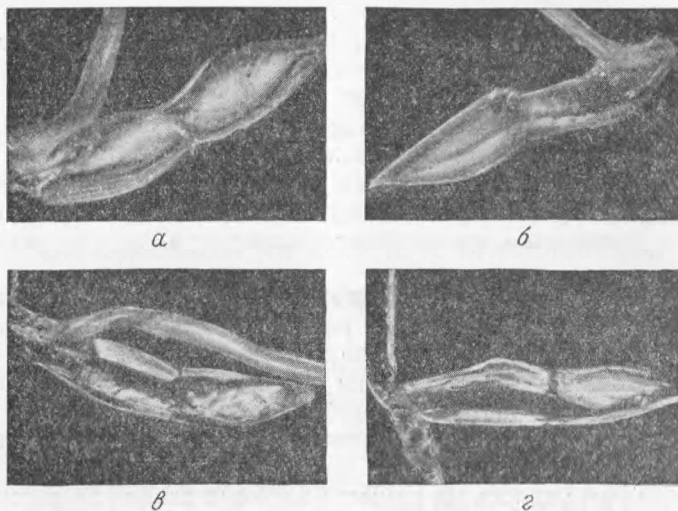


Рис. 2. Опоражнвание удвоенных эндоспермов ячменя Европеум 353/133 при пересадке на них зародыша мягкой пшеницы Лютесценс 62. Продольный разрез через эндоспермы: а — на 11-й день после посева, б — на 17-й день, в — на 22-й день, г — на 25-й день

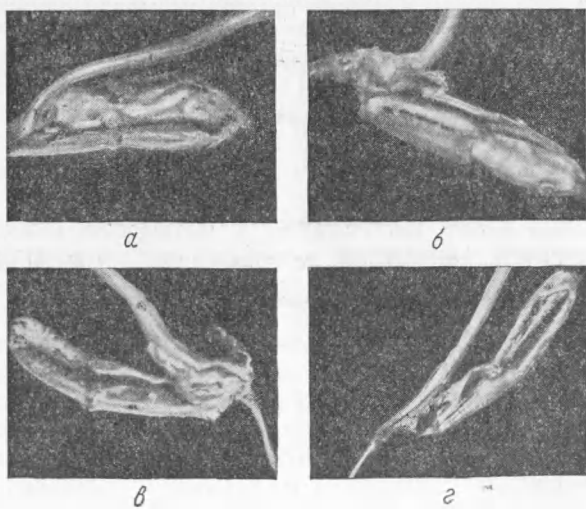


Рис. 3. Опоражнвание удвоенных эндоспермов ржи Вятка при пересадке на них зародыша мягкой пшеницы Лютесценс 62. Продольный разрез через эндоспермы: а — на 6-й день после посева, б — на 11-й день, в — на 19-й день, г — на 25-й день

Кроме того, производились пересадки зародышей пшеницы Лютесценс 62 на эндоспермы кремнистой и зубовидной кукурузы, а также на одну из семядолей клешевины. В условиях наших опытов потребления запасных питательных веществ кукурузы и клешевины зародышем пшеницы не наблюдалось. Проростки пшеницы на этих культурах погибали на 20—22-й день после высева.

Опыты при пересадке зародышей пшеницы Лютесценс 62 на двойные эндоспермы показали, что и в этих вариантах опораживание зерновок начинается у щитка, в первую очередь со стороны спинки зерновки. Постепенно процесс распространяется по направлению к хохолку второй зерновки (см. рис. 2 и 3).

По данным П. И. Грекова (2), процесс опораживания зерновок с приклеенной второй зерновкой без зародыша начинается на неприклеенном конце второй зерновки. В наших же опытах эндосперм из прихолокковой части семени в вариантах, где происходило полное потребление двух эндоспермов, потреблялся в последнюю очередь.

В первые 3—4 дня проращивания склеенные эндоспермы очень легко разламывались, так же как и пересаженные зародыши. У овса это явление наблюдалось длительное время. Впоследствии спайки становились более прочными.

Полное выедание зародышем пшеницы органических веществ чужих эндоспермов происходило лишь при пересадке его на эндоспермы пшеницы и ржи. При пересадке же на две зерновки овса и ячменя эндосперм прихолокковой части второй зерновки оставался непопребленным. Проявляя избирательность к пище, молодой проросток переходил к самостоятельному питанию, как только развивалась достаточно мощная корневая система и синтезирующая листовая поверхность.

Таким образом, удалось на примере хлебных злаков экспериментально доказать возможность питания зародышей одних видов запасными питательными веществами других видов.

С другой стороны, показано, что для зародыша пшеницы не безразлично качество органических веществ эндосперма. Усвоение запасных веществ чужих эндоспермов протекает быстрее при вегетативной гибридизации более близких форм. Питательные вещества эндосперма кукурузы и семядолей клещевины в наших опытах не могли служить пищей для прорастающих зародышей пшеницы.

Работа выполнена под руководством проф. Ф. М. Куперман.

Московский государственный университет  
им. М. В. Ломоносова

Поступило  
18 XII 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Ф. М. Куперман, Яровизация, № 5—6 (1939). <sup>2</sup> П. И. Греков, ДАН, 24, № 5 (1939).