

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA TOIMETISED. 23. KÕIDE
BIOLOOGIA. 1974, NR. 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР. ТОМ 23
БИОЛОГИЯ. 1974, № 3

<https://doi.org/10.3176/biol.1974.3.09>

УДК 633.853.493

Тамара ШНАЙДЕР, Антс-Пээн СИЛЬВЕРЕ

ПОЛИЭМБРИОНИЯ У РАПСА

TAMARA SNAIDER, ANTS-PEEP SILVERE. POLÜEMBRÜOONIA RAPSIL

TAMARA SHNAIDER, ANTS-PEEP SILVERE. POLYEMBRYONY IN RAPE

При изучении спонтанных разрывов корневой ткани проростков крестоцветных (Шнайдер и др., 1972) нами было просмотрено под стереоскопическим микроскопом МБС-1 большое количество прорастающих семян рапса, среди которых встречались полиэмбриональные семена с близнецовыми зародышами.

Под полиэмбрионией понимают возникновение в семени не одного, а нескольких зародышей, которые могут образовываться из элементов зародышевого мешка или из клеток соматической ткани (в результате деления зародыша, из синергид, антипод, из клеток, расположенных вне зародышевого мешка и т. д.). Нередко каждый из этих зародышей способен развиться в самостоятельное растение. Интересен тот факт, что зародыши полового и соматического происхождения очень сходны как в генетическом, так и в физиологическом отношении.

Образование многозародышевых семян наблюдалось еще первыми микроскопистами — впервые оно отмечено в 1719 году Левенгуком у апельсина. Известны многочисленные примеры образования в семени нескольких зародышей у целого ряда видов двудольных и однодольных растений (орхидные, цитрусовые, табак, лен, хлопчатник, арахис, фасоль, красный клевер, чина, мятлик, рис, пшеница, рожь, овес, лук и т. д.; Strasburger, 1878; Müntzing, 1938; Костов, 1939; Webber, 1940; Cooper, 1943; Яковлев, 1957; Крылова, 1962; Sharma Vijay, Singh, 1973 и др.).

В литературе имеются указания на полиэмбрионию семян у *Brassica oleracea* (Howard, 1939), но нам не удалось встретить данных относительно многозародышевости семян рапса (*Brassica napus* var. *oleifera*).

Из большого числа имевшихся в наших опытах сортов ярового рапса только у одного, а именно, у Финского образца К-4258 (семена урожая 1969 г. репродукции Устиновской опытной станции, полученные из коллекции Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства им. Н. И. Вавилова) наблюдалось явление полиэмбрионии. Частота возникновения многозародышевых семян составляла 0,14% (8 на 5613 семян). Для сравнения можно отметить, что Д. Костов (1939) считал

очень высокой частоту полиэмбрионии, наблюдавшуюся в его опытах: 1 на 3500 у ржи 'Вятка' и 1 на 5000 у пшеницы. По его мнению, эти числа свидетельствуют о чрезвычайно большой частоте наследственных изменений. У других сортов ярового рапса ('Регина II', 'Носовский 9', 'Канадский' и др.), прорастающие семена которых были рассмотрены нами также в достаточном количестве, близнецовых проростков не было отмечено. Это свидетельствует о том, что многозародышевость семян у сорта 'Финский' является, по-видимому, не случайным явлением, а обусловлена определенными физиологическими или генетическими факторами.



Рис. 1. Прорастающее двухзародышевое семя с корешками различной длины.
Увелич. 15X.

Fig. 1. The germinating twin seed with roots of different size. Magnif. 15X.

Обычно у полиэмбрионального семени при прорастании наблюдалось одновременное появление двух корешков, которые иногда были равной длины, но чаще один из зародышей отставал в развитии, имел меньшие размеры и, соответственно, более короткий корень (рис. 1, 2). Как правило, близнецовые зародыши располагались в семени тесно прилегая друг к другу, и только в ходе процесса прорастания, после схождения семенной кожуры, можно было окончательно определить, отделены ли зародыши друг от друга или являются сросшимися. Только однажды нам удалось отметить в одном семени у зародыша два корешка, два семядольных листа и один гипокотиль (рис. 3). Можно предполагать, что в данном случае произошло неполное разделение зародыша. Кроме двухзародышевых семян нам пришлось наблюдать и близнецовую тройню — два зародыша в семени были развиты одинаково хорошо, третий же был недоразвит и нежизнеспособен (рис. 4).



Рис. 2. Близнецовые проростки из одного семени, значительно различающиеся по величине. Увелич. 6X.

Fig. 2. Twin seedlings of different size from one seed. Magnif. 6X



Рис. 3. Проросток с двумя корешками (один из корней изогнут, другой — недоразвит). Увелич. 8X.

Fig. 3. The seedling with two roots (one of them is curved, another — under-developed). Magnif. 8X



Рис. 4. Три близнецовых зародыша из одного семени. Увелич. 6X.
Fig. 4. Three embryos from one seed, Magnif. 6X



Рис. 5. Прорастающее двухзародышевое семя со спонтанным разрывом ткани одного из корней. Увелич. 32X.
Fig. 5. The germinating twin seed with the spontaneous fissure of root tissue in one of the roots. Magnif. 32X

Интересно отметить, что у близнецовых зародышей в отдельных случаях наблюдались спонтанные разрывы корневой ткани, причем иногда разрыв имелся только на одном, но чаще — на обоих корешках (рис. 5).

Развитие близнецовых растений в полевых условиях проходило нормально и ни по мощности развития, ни по скорости прохождения фенологических фаз они не отличались от растений, выросших из нормальных, однозародышевых семян.

Жизнеспособность пыльцы, собранной с цветков близнецовых растений, определенная при помощи метода люминесцентной микроскопии с окрашиванием акридиновым оранжевым (1:10 000, pH 7,2), была достаточно высокой (82—90%) и не отличалась от жизнеспособности пыльцы нормальных растений.

Несмотря на большое число работ, посвященных изучению полиэмбрионии, природа ее выяснена крайне недостаточно. Основная причина этого кроется в случайном, спорадическом характере самого явления полиэмбрионии, что затрудняет его исследование даже у тех видов, у которых оно сравнительно широко распространено, например, у цитрусовых. Один из ведущих цитозембриологов нашей страны Я. С. Модилевский писал: «Ограниченность экспериментальных данных по изучению полиэмбрионии у покрытосемянных растений не дает возможности построить какую-либо гипотезу о причинах ее возникновения» (Модилевский, 1963, с. 296).

В литературе имеются указания на то, что полиэмбриония может вызываться действием физиологически активных веществ, ростовых стимуляторов, экстремальными температурами, ионизирующими излучениями, гибридизацией, укусами насекомых и т. д., и что степень проявления полиэмбрионии в ряде случаев зависит от условий выращивания растений. (Webber, 1940; Яковлев, Снегирев, 1954; Sasaki, Makino, 1971; Tsunewaki, Endo, 1973). Пути возникновения полиэмбрионии разнообразны, но, как правило, она всегда связана с изменением нормального хода эмбриогенеза вследствие нарушения мейоза, полиплоидии или гибридизации.

Некоторые выводы относительно природы наблюдаемого нами явления полиэмбрионии у рапса 'Финский', по-видимому, можно будет сделать лишь после определения частоты появления многозародышевых семян у растений в последующих поколениях. Тот факт, что полиэмбриония отмечена нами только у одного из изученных сортов, наводит на мысль о возможной генетической обусловленности этого явления. В пользу этого предположения говорит повышение частоты появления многозародышевых семян в потомстве близнецовых растений сорта 'Финский'. Если частота полиэмбрионии в семенах рапса 'Финский' урожая 1969 г. составляла 0,14%, то в следующем поколении у семян, полученных нами в 1973 г. от близнецовых растений, она возросла до 0,44% (8 на 1820 семян). Известно, что у определенных сортов и рас некоторых видов растений полиэмбриония встречается с большей частотой, чем у других, что объясняют наследственной склонностью указанных сортов к образованию многозародышевых семян и особенностями их геномов, в частности, числом хромосом, полиплоидией (Webber, 1940; Атабекова, 1957; Maheshwari, Sachar, 1963).

ЛИТЕРАТУРА

- Атабекова А. И., 1957. Полиэмбриония, многосемянность и фасциация бобовых. Бюлл. Главн. Бот. сада, вып. 28 : 65—70.
Костов Д., 1939. Частота полиэмбрионии и хлорофильных вариаций у ржи. ДАН СССР 24 (5) : 468—471.

- Крылова В. В., 1962. Полиэмбриония в семействе бобовых. В сб.: Биология оплодотворения и гетерозис культурных растений, вып. 1. Кишинев : 140—145.
- Модилевский Я. С., 1963. Цитоэмбриология высших растений. Киев.
- Яковлев М. С., Снегирев Д. П., 1954. Влияние ростовых веществ на образование многозародышевых зерновок у пшеницы. Бот. журнал **39** (2) : 187—194.
- Яковлев М. С., 1957. Основные типы полиэмбрионии высших растений. Тр. Бот. ин-та им. В. А. Комарова АН СССР, сер. 7, вып. 4 : 201—210.
- Шнайдер Т., Сильвере А.-П., Ромейкис М.-А., 1972. Изучение спонтанных разрывов корневой ткани проростков крестоцветных. I. Влияние гамма-облучения. Изв. АН ЭССР. Биол. **21** (3) : 223—228.
- Cooper D. C., 1943. Haploid-diploid twin embryos in *Lilium* and *Nicotiana*. Amer. J. Bot. **30** : 408—413.
- Howard H. W., 1939. The size of seeds in diploid and autotetraploid *Brassica oleracea* L. J. Genet. **38** : 325—340.
- Maheshwari P., Sachar R. C., 1963. Polyembryony. In: Recent advances in the embryology of angiosperms. Delhi: 265—296.
- Müntzing A., 1938. Note on heteroploid twin plants from eleven genera. Hereditas **24** : 487—491.
- Sasaki M., Makino T., 1971. Aneuploid studies at Tottori University. (Frequency of twins induced by chronic gamma-ray irradiation of growing seeds of chromosome substitution lines). EWAC Newsletter (3) : 67—68.
- Sharma Vijay K., Singh O. S., 1972. Polyembryony in dwarf wheat. Sci. and Cult. **38** (11) : 487—488.
- Strasburger E., 1878. Ueber Polyembryonie. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 12, Neue Folge, 5 : 647—670.
- Tsunewaki K., Endo T., 1973. Genetic relatedness among five cytoplasm in *Triticum* and *Aegilops*. Mat. 4. Intern. Wheat Genet. Symp. 6.—11. Aug. 1973, University of Missouri, Columbia, USA.
- Webber J. M., 1940. Polyembryony. Botanical Review **6** (11) : 575—598.

Институт экспериментальной биологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
4/IX 1973