

Кадырова Л.Р.¹, Мухаметшина Р.Р.²

¹Кандидат биологических наук, ²студент, Казанский (Приволжский)
федеральный университет

**МИКРОСПОРОГЕНЕЗ И МИКРОГАМЕТОГЕНЕЗ У ГРЕЧИХИ
ТАТАРСКОЙ *FAGOPYRUM TATARICUM* (L.) GAERTN.**

Аннотация

Проведено исследование развития мужской сферы цветка у гречихи татарской. Обнаружено, что ход эмбриологических процессов у гречихи татарской и хорошо изученной в этом отношении гречихи посевной в целом совпадает, различия заключаются в количестве дифференцирующихся материнских клеток микроспор в гнезде пыльника, а также в частоте отдельных нарушений в процессе развития. Высокая частота нарушений эмбриологических процессов приводит к снижению фертильности пыльцы у гречихи татарской, особенно у тетраплоидного образца, что необходимо учитывать при постановке генетико-селекционных работ.

Ключевые слова: гречиха татарская, эмбриологические процессы, фертильность пыльцы.

Kadyrova L.R.¹, Muchametshshina R.R.²

¹Candidate of Biological Sciences, ²student, Kazan (Volga) Federal University
**MICROSPOROGENESIS AND MICROGAMETOGENESIS BY TARTARY
BUCKWHEAT *FAGOPYRUM TATARICUM* (L.) GAERTN.**

Abstract

The development of tartary buckwheat's flower's male sphere has been analyzed. In the research, it was found that embryological processes of tartary buckwheat and those of well studied common buckwheat are almost identical in their flow; the difference is in the quantity of the differentiable microspore mother cells in the pollen sac and also in the frequency of certain abnormalities in the evolvment. High frequency of abnormalities in the embryological processes leads

to a decrease of tartary buckwheat's pollen fertilization, especially that of tetraploid sample, that must be considered when setting genetic selection procedures.

Keywords: tartary buckwheat, embryological processes, pollen fertilization.

Гречиха татарская *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn. культивируется в странах Азии, Европы и Северной Америки в качестве семенного и овощного пищевого растения, высоко ценится в основном в связи с высоким содержанием рутина [1, 2, 3]. Для углубления генетико-селекционных работ необходимо выявить причины низкой семенной продуктивности гречихи татарской, для чего нужно выявить критические этапы онтогенеза, на которых происходит нарушение развития. Подобную информацию могут дать эмбриологические исследования. Ход эмбриологических процессов у гречихи татарской практически не изучен [4]. Настоящее исследование посвящено описанию эмбриологических особенностей мужской репродуктивной сферы *F. tataricum*.

Материал для исследований собирали на полях Татарского НИИ сельского хозяйства (Лаишевский район РТ, Россия) в коллекционном питомнике гречихи летом 2014-2015 гг. Объектом исследования послужили образцы гречихи татарской, полученные из ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова: К-17 (2n), К-108 (4n). Соцветия гречихи были зафиксированы с помощью фиксатора Чемберлена. Из них были приготовлены постоянные препараты по стандартной методике [5, 6]. Препараты изучены при помощи микроскопа МБИ-3. С готовых препаратов сделаны рисунки и фотографии. Определение фертильности пыльцы провели в полевых условиях йодным методом оценки [6]: для каждого образца оценили фертильность пыльцы 50 цветков.

У изученных образцов эмбриологические процессы протекали в целом сходно. Описание приведено на примере образца К-17.

Молодой пыльник на поперечном срезе имеет слаболопастную форму. На более поздних стадиях развития пыльника на поперечном срезе хорошо видны 4 пыльцевых гнезда. Стенка пыльника развивается центростремительно, т.е. по типу однодольных, и состоит из четырех слоев – эпидермиса, эндотеция, среднего слоя и тапетума. Количество микроспороцитов в гнезде пыльника колеблется от 4 до 8.

Мейоз протекает в основном нормально. В конце первого деления мейоза клеточные перегородки не закладываются. Их заложение происходит в конце телофазы второго деления, т.е. цитокинез при микроспорогенезе симультанный. Расположение микроспор в тетраде – тетраэдрическое.

Вскоре после своего образования тетрады распадаются на отдельные микроспоры, начинается микрогаметогенез. В результате двух последовательных делений формируется трехклеточный мужской гаметофит.

При исследовании развития мужской сферы цветка кроме нормального хода развития неоднократно выявлены следующие отклонения:

1) Нарушение нормального развития спорогенной ткани до начала микроспорогенеза, часто сопровождающееся разрушением клеток тапетума.

2) Нарушения в мейозе, вследствие чего наблюдали микроядра в анафазе первого деления, пентады микроспор, тетрады с неравными микроспорами. Чаще как результат подобных нарушений были фиксировали наряду с нормальными мелкие пыльцевые зерна. Особенно часто нарушения в мейозе отмечались у тетраплоидного образца.

3) Тетрады микроспор с частью или всеми разрушающимися микроспорами.

4) Дисфункция тапетума, приводящая к образованию дефектной пыльцы. В этом случае наблюдалось преждевременное отмирание клеток тапетума, оболочка пыльцевых зерен нормально не развивалась, происходило слипание пыльцы в гнезде пыльника.

Следствием перечисленных нарушений в развитии является снижение пыльцевой продуктивности цветков, а также снижение фертильности образующейся пыльцы. Фертильность пыльцы в условиях 2015 г. составила у диплоидного образца $81,5 \pm 1,7\%$, у тетраплоидного – всего $56,1 \pm 2,0\%$.

Проведенное исследование показало, что в целом ход эмбриологических процессов у *F. tataricum* соответствует таковому у другого культурного вида гречихи *Fagopyrum esculentum* Moench. В то же время выявлены различия в количестве микроспороцитов в гнезде пыльника. Максимальное количество микроспороцитов в гнезде пыльника у самоопылителя *F. tataricum* достигало 8, тогда как у перекрестника *F. esculentum* их число могло составлять 16 [7]. Так же различия заключались в обнаруженных нами нарушениях. В частности описанное для *F. esculentum* явление цитомиксиса [7] у гречихи татарской нами выявлено не было.

Литература

1. Campbell C.G. Buckwheat. *Fagopyrum esculentum* Moench. // Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben, International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 1997. 94 p.
2. Brunori G., Baviello M., Colonna M., Ricci G., Izzi M., Toth G., Végvári. Recent insights on the prospect of cultivation and use of buckwheat in Central and Southern Italy // Advances in buckwheat research: Proceedings of the 11th International Symposium on Buckwheat. Orel. 2010. P. 589-600.
3. Kreft I., Ikeda K., Ikeda S., Vombergar B. The development of novel functional food products based on common and tartary buckwheat // Advances in buckwheat research: Proceedings of the 11th International Symposium on Buckwheat. Orel. 2010. P. 37-43.
4. Солнцева М.П. Семейство *Polygonaceae* / Сравнительная эмбриология цветковых растений. *Phytolaccaceae – Thymelaeaceae*. Л.: Наука, 1983. С. 53-58.

5. Барыкина Р.П. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. М.: Изд. МГУ. 2004. 312 с.
6. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М.: Агропромиздат, 1988. 271 с.
7. Kadirova L., Sitnykov A. Reproductive biology of buckwheat // Advances in buckwheat research: Proceedings of the 11th International Symposium on Buckwheat. Orel. 2010. P. 331-340.

References

1. Campbell C.G. Buckwheat. *Fagopyrum esculentum* Moench. // Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben, International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 1997. 94 p.
2. Brunori G., Baviello M., Colonna M., Ricci G., Izzi M., Toth G., Végvári. Recent insights on the prospect of cultivation and use of buckwheat in Central and Southern Italy // Advances in buckwheat research: Proceedings of the 11th International Symposium on Buckwheat. Orel. 2010. P. 589-600.
3. Kreft I., Ikeda K., Ikeda S., Vombergar B. The development of novel functional food products based on common and tartary buckwheat // Advances in buckwheat research: Proceedings of the 11th International Symposium on Buckwheat. Orel. 2010. P. 37-43.
4. Solnceva M.P. Semejstvo *Polygonaceae* / Sravnitel'naja jembriologija cvetkovykh rastenij. *Phytolaccaceae – Thymelaeaceae*. L.: Nauka. 1983. P. 53-58.
5. Barykina R.P. Spravochnik po botanicheskoj mikrotehnikе. Osnovy i metody. M.: Izd. MGU, 2004. 312 p.
6. Pausheva Z.P. Praktikum po tsitologii rasteniy. M.: Agropromizdat, 1988. 271 p.
7. Kadirova L., Sitnykov A. Reproductive biology of buckwheat // Advances in buckwheat research: Proceedings of the 11th International Symposium on Buckwheat. Orel. 2010. P. 331-340.