

УДК 576.315:575.222.73:633.1

Бланковська Т. П., д-р біол. наук, проф., Трочинська Т. Г., студ.
Одеський національний університет, кафедра генетики і молекулярної біології,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

РОЗВИТОК ГЕНЕРАТИВНИХ СТРУКТУР ПШЕНИЧНО-ЖИТНИХ ГІБРИДІВ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ

Проведено порівняльне дослідження процесу мегаспорогенезу у гібридів F1 від схрещування м'якої пшениці з житою та материнської форми — м'якої пшениці. Виявлені критичні етапи розвитку жіночих генеративних структур. Встановлено темпоральний зсув у розвитку репродуктивних структур гібридів порівняльно з вихідними формами.

Ключові слова: пшенично-житні гібриди, генеративні структури, розвиток.

Необхідність чіткого уявлення про процеси диференціації гаметофітів у віддалених гібридів хлібних злаків виникає при проведенні генетичних та селекційних робіт. В літературі є чимало інформації про процеси, що відбуваються за макро- і мікроспорогенезу у вихідних видів [2, 5, 10, 12], а також за мікроспорогенезу у гібридів [1, 4, 7]. Даних щодо особливостей макроспорогенезу у гібридів недостатньо, тому ця проблема потребує подальшого вивчення.

Властивості зрілої функціонуючої макроспори формуються, головним чином, під час профазі I мейозу. За *Poligonum*-типу розвитку від формування макроспор до клітинної стадії мегагаметофіту проходить три мітози [2, 3, 10], на протязі яких відбувається подальша поляризація клітин [5, 10, 12]. Тому будь-які порушення процесу розвитку на цих стадіях за принципом послідовності-каскадності подій обов'язково відбиваються на наступних [7].

Відомо, що у міжвидових гібридів F1 (м'яка пшениця х жито) в дозрілих насінних зачатках зародковий мішок відсутній [4]. На його місці знаходиться рубець, що утворюється за рахунок розростання тканини нуцелусу. У зв'язку з цим метою даної роботи є з'ясування стадії, на якій відбувається дегенерація жіночих генеративних структур у зазначених гібридів.

Матеріали і методи дослідження

Об'єктами досліджень стали гібриди F1 м'яка пшениця х жито. В якості материнських форм були використані озимі сорти пшениці Безоста 1 та Миронівська 808, а також яровий сорт Інія. Батьківськими формами було озиме жито сорт Одеська 1 та ярове — Петкус.

Досліджували зав'язі та пиляки однієї й тієї ж квітки у фазах виходу рослин у трубку, колосіння та цвітіння. Квітки фіксували за Навашиним, Карнуа або Чіаччіо, фіксований матеріал доводили до парафіну за загальноприйнятою методикою [9].

Зрізи завтовшки 10 мкм готували на санному мікротомі, після чого їх переносили на чисті предметні скельця.

Препарати фарбували з застосуванням цитохімічних реакцій на сумарні білки — бромфеноловим синім [8] та на ліпіди — суданом чорним Б [6]. В останньому випадку препарати поміщали не в канадський бальзам, а в гліцерин-желатину.

Постійні й тимчасові мікротомні препарати вивчали під світловим мікроскопом “БІОЛАМ”. Для малювання використовували малювально-проекційний апарат РА-7. Всього виготовлено та вивчено 170 препаратів.

Результати дослідження та їх обговорення

Вивчено розвиток жіночих генеративних структур і проведено аналіз спряженості окремих етапів розвитку жіночих та чоловічих генеративних структур у гібридів першого покоління від схрещувань “м’яка пшениця х жито” в усіх варіантах схрещувань.

Відомо, що нормою у природі є спряженість розвитку жіночих та чоловічих гаметофітів однієї і тієї ж квітці. У хлібних злаків стану вакуолізованої мікроспори відповідає двоядерний зародковий мішок, молодому двуклітинному пилку — сформований зародковий мішок, а зрілому пилковому зерну — зрілий зародковий мішок [3].

У наших дослідах знайдено, що і у пшениці, і у жита мейотичний поділ у пиляках та насінних зачатках відбувається одночасно (рис. 1), мікро- і макроспорогенез також здійснюється синхронно.

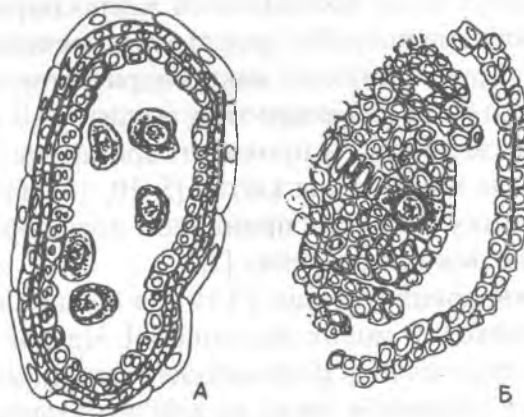


Рис. 1. Мейоз (профаза I) у пиляках (А) та насінному зачатку (Б) м’якої пшениці Миронівська 808. Фарбування суданом чорним Б, об. 40, ок. 15х

У пшенично-житніх гібридів розвиток жіночих генеративних структур до стадії виділення функціонуючої та початку дегенерації нефункціонуючих макроспор не відрізняється від такого у вихідних форм. Проте у гібридів спостерігається порушення спряженості розвитку. На рис. 2 показано, що у пиляках гібриду вже відбувся мейоз та сформувалися тетради мікроспор. У цей період у вихідних форм у насінному зачатку відбувається дегенерація мікропілярних макроспор та посилений ріст халазальної, а у гібридів мегаспороцит знаходиться у стані профазі I мейозу. Таким чином, у порівнянні з контролем у гібридів спостерігається темпоральний зсув розвитку генеративних структур. Жіноча генеративна сфера відстає в розвитку від чоловічої.

На подальших етапах, коли мікроспори досягають стадії вакуолізації та почи-

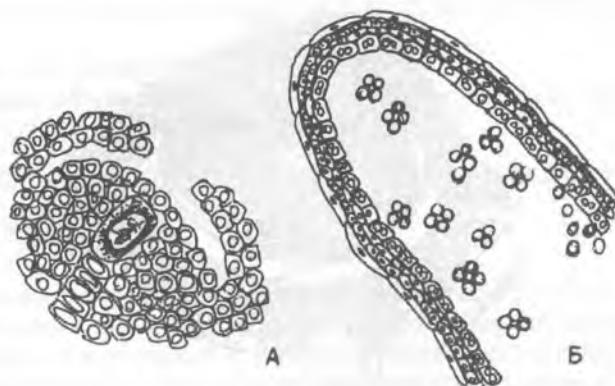


Рис. 2. Різні темпи проходження макро- (А) та мікроспорогенезу (Б) у F1 гібриду Миронівська 808 х Одеська 1. Фарбування суданом чорним Б, об. 40, ок. 15х

нають дегенерувати (в них мала кількість цитоплазми, вона стиснута або прилягає дуже тонким шаром до оболонки), у гібридів вперше спостерігаються певні відхилення в розвитку жіночих генеративних структур. В той час, коли у батьківських форм жіночий гаметофіт знаходиться в стані ценоциту, у гібридів спостерігається аномальне функціонування макроспор: дегенерація мікропілярних макроспор майже непомітна, а халазальна макроспора, хоч і збільшена в розмірах, але не вступає в мітоз (рис. 3).

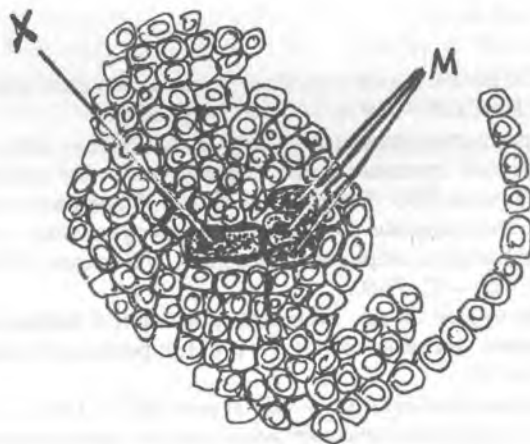


Рис. 3. Аномальне функціонування макроспор у F1 гібриду Інія х Петкус: м — мікропілярні макроспори, х — халазальна макроспора. Фарбування суданом чорним Б, об. 40, ок. 15х

В подальшому у гібридів ці генеративні структури дегенерують; у фазах колюсіння та цвітіння рослин на місці зародкового мішка в насінному зачатку знаходиться порожнина або рубець, що заповнений паренхімною тканиною, серед якої можуть бути ліпідні включення (рис. 4). Вміст пилкових зерен гібридів повністю відмирає, залишаються одні оболонки.

Таким чином, у пшенично-житніх гібридів F1 дегенерація генеративних структур відбувається на ранніх етапах: в насінному зачатку розвиток припиняється на стадії макроспор, а в пиляках — на стадії вакуалізованої мікроспори.

Темпоральні порушення розвитку, руйнування жіночого та чоловічого гаметофітів пшенично-житніх гібридів, вірогідно, обумовлені багатьма причинами. В літературі нараховується велика кількість гіпотез щодо механізмів диференціації



Рис. 4. Насінний зачаток гібриду F1 Безоста 1 х Одеська 1 з рубцем на місці зруйнованого зародкового мішка. Фарбування бромфеноловим синім, об. 8, ок. 15х

рослинних клітин, в тому числі і генеративних [7, 10, 11, 13]. Ми вважаємо за необхідне підкреслити, що дегенерація жіночих та чоловічих генеративних структур на стадіях відповідно функціонального розподілу макроспор та стадії вакуалізованих мікроспор свідчить про те, що ці стадії відносяться до так званих “критичних”, тобто тих, коли вмикаються нові програми розвитку і відбувається інтенсивна диференціація клітин.

Література

1. Абдрахманова Г. О. Мейоз и жизнеспособность пыльцы межвидовых гибридов пшеницы // Тр. Ин-та ботаники АН КазССР. — 1976. — Т. 36. — С. 33-38.
2. Батыгина Т. Б. Эмбриология пшеницы. — Л.: Колос, 1974. — 206 с.
3. Бланковская Т. Ф. Способ прижизненного определения этапа развития зародышевого мешка у хлебных злаков // XIII съезд УБО: Тез. докл. — Ивано-Франковск: Наукова думка, 1987. — С. 115.
4. Бланковская Т. Ф., Цэндсүрэнгийн О. Развитие репродуктивных органов у первого и второго поколений пшенично-ржаных гибридов // Тез. докл. VII съезда УОГиС им. Н. И. Вавилова, ч. I. — К.: Наук. думка, 1976. — С. 59-60.
5. Виллемсе М. Т. М., Вент Дж. Л. ван. Женский гаметофит // Эмбриология растений: использование в генетике, селекции, биотехнологии: в 2 т. / Под редакцией Джори. — М.: Агропромиздат, 1990. — Т. 1. — С. 184-223.
6. Дженсен У. Ботаническая гистохимия. — М.: Изд-во МГУ, 1965. — 378 с.
7. Ивановская Е. В. Цитозмбриологические исследования клеток растений. — М.: Изд-во МГУ, 1983. — 152 с.
8. Паламарчук И. А., Веселова Т. Д. Учебное пособие по ботанической гистохимии. — М.: Изд-во МГУ, 1965. — 108 с.
9. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. — М.: Колос, 1974. — 288 с.
10. Поддубная-Арнольди В. А. Цитозмбриология покрытосеменных растений. — М.: Наука, 1976. — 568 с.
11. Ченцов Ю. С. Общая цитология. — М.: Изд-во МГУ, 1978. — 106 с.
12. Willemse M. T. M., De Boers-De Jeu M.J. Megasporeogenesis and early megagametogenesis // Acta. Soc. Bot. Pol. — 1981. — V.50. — P. 105-114.

Бланковская Т. Ф., Трочинская Т. Г.

Одесский национальный университет, кафедра генетики и молекулярной биологии,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина.

**РАЗВИТИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ СТРУКТУР ПШЕНИЧНО-РЖАНЫХ
ГИБРИДОВ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

Резюме

Проведено сравнительное исследование процесса мегаспорогенеза у F1 гибридов от скрещивания мягкой пшеницы с рожью и у материнской формы. Выявлены критические этапы развития женских генеративных структур. Установлен темпоральный сдвиг в развитии репродуктивных структур гибридов по сравнению с исходными формами.

Ключевые слова: пшенично-ржаные гибриды, генеративные структуры, развитие.

Blankovskaya T. Ph., Trochinskaya T. G.

Odessa National University, Department of Genetics and Molecular Biology,
Dvoryanskaya St. 2, Odessa, 65026, Ukraine

**DEVELOPMENT OF GENERATIVE STRUCTURES OF WHEAT-RYE HYBRIDS
IN THE FIRST GENERATION**

Summary

Comparative research of megasporogenesis in F1 hybrids from the cross of soft wheat with rye and in maternal form has been performed. Crucial stages of the development of feminine generative structures has been discovered. Temporary shift in the development of reproductive structures in hybrids in comparison with primary forms has been established.

Key words: generative structures, wheat-rye hybrids, development.