

Література

1. Fenwick G.B., Heaney K.R. . Glucosinolates and their breakdown products in food plants. *CRL. Crit Rev. Fd Sci. Nutr.*, 18, 1983, s 123-201.
2. Sones K. Heaney R.K. Fenwick G.R. The glucosinolate content of UK vegetables - cabbage (*Brassica oleracea*). Swede (*Brassica napus*) and turnip (*Brassica campestris*). *Fd Addit. Contam*, 1, 1984, s. 103-142.
3. Zukalova H., Vasak, J. Plynove chromatograficke stanoveni glucosinatu rodu *Brassica* (L) metodu trimethylsilylderivatu *Rustl. Vyr.*, 24, 1978/ c. 10, s. 1009-1017.
4. Чугункова Т.В., Ситнік І.Д. Стан і перспективи селекції ріпаку // Генетика та селекція в Україні на межі тисячоліть. – Логос.- 2001 р.- т. - 3– с. 193-199.
5. Ситнік І.Д., Кляченко О.Л. Озимий та ярий ріпак. – Київ. – Знання України. – 2005. – 84 с.

Резюме

Вивчали динаміку вмісту глюкозинолатів в коренях, стеблах, листках, стручках, насінні різних сортів ярого та озимого ріпаку протягом вегетації. Результати досліджень допоможуть селекціонерам розробити принципи ідентифікації сортів ріпаку на «О» та «ОО» типи на ранніх етапах розвитку рослин.

Изучали динамику содержания глюкозинолатов в корнях, стеблах, листьях, стручках, семенах разных сортов ярового та озимого рапса в течение вегетации. Результаты исследований помогут селекционерам разработать принципы идентификации сортов рапса на «О» и «ОО» типы на ранних этапах развития растений.

Dynamics of the maintenance glucosinolates in roots, caulises, leaves, pods, seeds of different kinds winter and spring rape during in vegetation are studied. Results of researches will help selectors breeders to develop principles of identification of kinds of rape the type «0» and «00» (varities) phylums at early stages of development of plants.

ТРОЧИНСЬКА Т. Г.

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,

Україна, 65026, Одеса, вул Дворянська, 2, e-mail: tatyana_501_80@mail.ru

МІНЛИВІСТЬ ТА ХАРАКТЕР УСПАДКОВУВАННЯ КАРІОМЕТРИЧНИХ ОЗНАК КЛІТИН ГЕНЕРАТИВНИХ СТРУКТУР В ПРОЦЕСІ МІКРОСПОРОГЕНЕЗУ ДЕЯКИХ ЗЛАКІВ

Інформативність та показовість каріометричних ознак у дослідженні особливостей функціонування як рослинних, так і тваринних клітин не викликає сумніву [9 - 12]; їх використання дозволяє робити об'єктивні висновки щодо функціонування білок-синтезуючого апарату клітини, її фізіологічного стану, ступеню впливу різноманітних факторів та ін. [1 - 4, 7 та ін.]. Тим не менш, у науковій літературі майже повністю відсутня інформація щодо генетичного підґрунтя цих кількісних ознак [8, 13]. Метою даної роботи було визначення характеру мінливості та успадковування каріометричних ознак у мікроспорогенезі м'якої пшениці, жита, а також їх гібридів F₁.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ. Матеріалом досліджень були різновікові пиляки F₁ пшенично-житніх гібридів (28 хромосом) від схрещування озимої м'якої пшениці сортів Безоста 1, Миронівська 808, Альбатрос одеський, Фантазія одеська, Одеська 267 (2n = 42) з житом сорту Харківське 60 (2n = 14). Пиляки фіксували за Карнуа; для виготовлення постійних мікропрепаратів доводили до парафіну за загальноприйнятою методикою [6], зрізи товщиною 10 мкм виготовляли на санному мікротомі. Препарати

забарвлювали метиловим зеленим – піроніном і бромфеноловим синім по Мезіа [5]. Всього було досліджено біля 700 постійних мікропрепаратів.

Препарати вивчали під світловим мікроскопом МБІ-3. Діаметри ядер та ядерць вимірювали за допомогою гвинтового окуляр-мікрометра МОВ – І – 15× при об'єктиві 40× та за допомогою комп'ютерної програми PhotoM 1.21. Об'єм ядер та ядерць визначали в мкм³ за формулою: $V = \pi \cdot a \cdot b^2$, де a – велика, b – маленька напіввісі. Ядерно – ядерцеве співвідношення (ЯЯС) обчислювали за формулою

$$\text{ЯЯС} = \frac{V_{\text{ядра}} - V_{\text{ядерця}}}{V_{\text{ядерця}}}$$

Результати обчислювань та розрахунків обробляли варіаційно-статистичними методами [2]. Характер успадковування кількісних ознак визначали через аналіз ступеню домінантності у F₁ пшенично-житніх гібридів [15]; диференціацію ступеней домінантності описували відповідно до градації, запропонованої [14].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. З метою визначення характеру мінливості каріометричних ознак клітин у мікроспорогенезі досліджуваних злаків аналізували клітини на п'яти стадіях (стадія спорогенної тканини, профаза І мейозу, тетради мікроспор, вільні невакуолізовані та вакуолізовані мікроспори). Динаміка змін каріометричних ознак гібридів та батьківських форм до етапу вакуолізованих мікроспор вкладається у відому схему [3]; вакуолізовані мікроспори в F₁ пшенично-житніх гібридів припиняють розвиток, не перетворюючись в чоловічий гаметофит, що є одним із проявів принципу аббревіації генетично неповноцінних структур.

Визначення коефіцієнту мінливості показало, що для усіх без винятку клітин чоловічих генеративних структур досліджуваних злаків на всіх етапах мікроспорогенезу властиве високе його значення (CV=18-35). Для аналізу міжсортової мінливості кількісних каріометричних ознак клітин чоловічих генеративних структур м'якої пшениці, а також пшенично-житніх гібридів першого покоління від схрещування цих сортів пшениці з батьківською формою – житом сорту Харківське 60 - був проведений однофакторний дисперсійний аналіз. Його результати дозволяють виявити важливість внеску генотипової компоненти у фенотиповій мінливості досліджених каріометричних ознак на усіх стадіях мікроспорогенезу, окрім стадії тетрад мікроспор. Крім того, встановлено, що на більшості етапів мікроспорогенезу об'єми ядра та ядерця в клітинах пшениці вірогідно більші, ніж такі у жита. Попередні дослідження виявили суттєві відмінності у характері мінливості каріометричних структур у досліджуваних сортів пшениці і жита при вирощуванні їх у різних умовах. Цю тенденцію підтвердили і результати аналізу динаміки мінливості цих ознак у пшенично-житніх гібридів і їх батьківських форм: розподіл частот ознак в F₂ виходило за межі варіювання батьківських форм. Отримані дані дозволили зробити припущення про існування різних систем генетичного контролю кількісних каріометричних ознак клітин чоловічих генеративних структур пшениці і жита.

Порівняння каріометричних параметрів клітин материнських сортів пшениці і F₁ пшенично-житніх гібридів показало подібність об'ємів ядра та ядерця на етапі спорогенної тканини, яка зникає на протязі мікроспорогенезу. Порівнювання каріометричних ознак клітин гібридів F₁ і батьківської форми – жита Харківське 60 - виявило невірогідність розбіжностей між об'ємами ядер і значну різницю (P<0,01) об'ємів ядерць гібридів і жита на першому і останньому етапах мікроспорогенезу; параметри клітин гібридів на проміжних етапах в більшій мірі залежали від материнської форми. Можна припустити, що свій вклад у прояв кількісних каріометричних ознак вносять неідентичні генетичні системи. У зв'язку з цим важливим є встановлення генетичних особливостей за каріометричними ознаками різних сортів пшениці і жита.

Дисперсійний аналіз каріометричних показників ядер і ядерць п'яти досліджених сортів озимої пшениці виявив значну подібність у динаміці мінливості цих ознак. Це дає підставу припустити наявність схожого або майже схожого алельного

складу генетичних систем, які контролюють ці ознаки у різних сортів. Вірогідні різниці за цими ознаками зафіксовані лише на стадіях невакуолізованих і вакуолізованих мікроспор – коли клітини знаходяться у гаплоїдному стані.

Порівняння мінливості каріометричних ознак у різних пшенично-житніх гібридів F_1 дозволило виявити вірогідні відмінності лише на етапі вакуолізованих мікроспор. На етапі невакуолізованих мікроспор і на попередніх етапах мікро спорогенезу не спостерігалось статистично доведеної різниці між гібридами різних комбінацій схрещування за каріометричними показниками.

За допомогою критерію Пірсона χ^2 [12] було обчислено розбіжності у розподілу досліджуваних кількісних ознак у парах «пшениця – жито», «пшениця – гібрид F_1 » й «жито – гібрид F_1 ». Виявилося, що у парах «пшениця – жито» розподіли частот фенотипів за ознакою «об'єм ядра» до проходження клітинами мейозу у більшості випадків вірогідно розрізняються. На етапі тетрад мікроспор не зафіксовано достовірної різниці у розподілах для даної ознаки, а на етапах вільних мікроспор характер розподілів відрізняється з високою вірогідністю. Фенотипові розподіли ознаки «об'єм ядерця» пшениці і жита розрізняються на усіх етапах мікроспорогенезу, окрім тетрад мікроспор. Порівняння мінливості ознак у парах «пшениця – гібрид F_1 » й «жито – гібрид F_1 » також показало залежність розподілу каріометричних ознак від генотипу материнського сорту.

Характер успадковування каріометричних ознак визначали шляхом аналізу ступеню домінантності ознаки в F_1 пшенично-житніх гібридів. Виявилося, що цей параметр значно варіює в залежності від стадії мікроспорогенезу і генотипу материнської форми. В залежності від цих факторів розмах показників ступеню фенотипового домінування у гібридів був дуже широкий (табл. 1).

На етапах спорогенної тканини та профазі I мейозу ознаці «об'єм ядра» клітин усіх досліджених форм властиве неповне від'ємне домінування ($-1 < h_p < 0$). На етапі мікроспор у тетраді для цієї ознаки визначальним фактором став генотип материнського сорту: гібридам від схрещування з житом пшениць Безостої 1 й Миронівської 808 було властиве проміжне домінування ($h_p \approx 0$), у гібридів з участю сортів Альбатрос та Фантазія – зберігалось часткове від'ємне домінування ($h_p = -0,26 - 0,61$), а для гібриду Одеська 267 \times Харківське 60 було характерне зверхдомінування жита ($h_p < -1$). Тетради мікроспор віддалених гібридів включають гаплоїдні клітини з незбалансованими геномами, що характеризуються множинними аномаліями мейотичного поділу, завдяки цьому різноманітність проявів фенотипового домінування цілком зрозуміла. На етапі вільних невакуолізованих мікроспор знову відбуваються зміни у прояві досліджуваних кількісних ознак: гібридам F_1 Одеська 267 \times Харківське 60 та F_1 Фантазія \times Харківське властиве часткове позитивне домінування кращої батьківської форми, решті – часткове від'ємне домінування гіршої за об'ємом ядра форми. На стадії вакуолізованих мікроспор гібридів F_1 спостерігається майже повна дегенерація клітин; це характеризується зменшенням показників h_p за об'ємом ядра для всіх досліджених форм, що свідчить про певну депресію відповідних генетичних систем.

Таблиця 1

Характер домінування (h_p) каріометричних ознак у клітинах чоловічих генеративних структур пшенично-житніх гібридів F_1 в процесі мікроспорогенезу

Гібрид	Спорогенна тканина		Стадії профазі I мейозу		Вільні мікроспори			
					невакуолізовані		вакуолізовані	
	Об'єм, μm^3							
	ядра	ядерця	ядра	ядерця	ядра	ядерця	ядра	ядерця
F_1 Безоста 1 \times Харківське 60	-0,36	0,23	-0,18	-0,20	-0,83	-1,50	-1,42	-1,66
F_1 Миронівська 808 \times Харківське 60	-0,44	0,36	-0,33	-0,78	-0,75	-1,12	-1,65	-1,74
F_1 Альбатрос \times Харківське 60	-0,74	-0,01	-0,16	-0,67	-0,19	-1,17	-0,82	-2,09
F_1 Фантазія \times Харківське 60	-0,19	-0,08	-0,35	-0,81	0,12	-1,30	-1,34	-1,80
F_1 Одеська 267 \times Харківське 60	-0,61	0,47	-0,40	-0,30	0,12	-1,17	-1,39	-1,97

У порівнянні з h_p об'єму ядра, характеру успадковування об'єму ядерця притаманна більша варіативність значень h_p на початкових стадіях мікроспорогенезу. Для гібридів F_1 з Безостою 1, Миронівською 808 і Одеською 267 характерне часткове позитивне домінування, а у гібридів з участю сортів Альбатрос та Фантазія значення h_p свідчать про проміжне успадковування ($h_p \approx 0$). На стадії профазі I спостерігається певна зміна спадкової програми розвитку клітин в процесі мейозу, що не може не відбиватися на функціонуванні ядерцевих організаторів. Незважаючи на показаний рядом дослідників синтез РНК *de novo*, що свідчить про роботу у профазі ядерцевих локусів, усім гібридам у цій фазі властиве неповне від'ємне домінування ознаки. Після проходження мейотичного поділу в усіх досліджуваних комбінаціях значення коефіцієнту h_p складає менше -1, що свідчить про депресію відповідних батьківських локусів у віддалених гібридів першого покоління. Таким чином, досліджені особливості успадковування деяких каріометричних ознак пшенично-житніми гібридами F_1 свідчать про наявність неідентичних генетичних систем, контролюючих ці ознаки у вихідних батьківських форм, а динаміка прояву характеру успадковування змінюється в процесі мікроспорогенезу.

Висновки

1. Різний характер розподілу частот генотипів при вирощуванні в різних умовах, а також особливості успадковування каріомеричних ознак при гібридизації свідчать про наявність різних систем генетичного контролю прояву цих ознак (об'ємів ядра і ядерця) в клітинах чоловічих генеративних структур пшениці і жита.
2. Характер мінливості кількісних каріометричних ознак «об'єм ядра» і «об'єм ядерця» у сортів озимої м'якої пшениці і жита вірогідно відрізняється на переважній більшості етапів мікроспорогенезу.
3. Характер успадкованості деяких каріометричних ознак у пшенично-житніх гібридів F_1 змінювався від неповного домінування кращої батьківської форми ($h_p = 0,47$) до від'ємного зверхдомінування гіршої за цією ознакою форми ($h_p < -1$) в залежності від генотипу материнської форми (пшениці) і стадії мікроспорогенезу

Література

1. Архипчук В.В., Романенко В.Д., Архипчук М.В. и др. Цитогенетический анализ определения влияния пороговых величин антропогенных факторов на геном растений и животных // Докл. РАН. – 1992. – Т. 326, № 5. - С. 908 – 910.
2. Атраментова Л.О., Утевська О.М. Статистичні методи в біології: Підручник. –Х: ХНУ імені В. Н. Карабіна, 2007. – 288 с.
3. Бланковская Т.Ф., Трочинская Т.Г. Цитологические маркеры экспрессивности генов рРНК в микроспорогенезе у ржи, пшеницы и пшенично-ржаных гибридов // Цитология и генетика. – 2005. – Т. 39, № 2. – С. 22 – 26.
4. Назарова М. И. Функциональная активность ядрышкового аппарата у представителей подсем. Сливовых в годичном цикле их роста и развития // Мат. III съезда ВОГиС им. Н. И. Вавилова. – Л. – 1977. – С. 361 – 362.
5. Паламарчук И. А., Веселова Т. Д. Учебное пособие по ботанической гистохимии. – М.: Изд-во МГУ, 1965. – 108 с.
6. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. – М.: Агропроиздат, 1988. – 271 с.
7. Соболев М. А. Роль ядрышка в реакциях растительных клеток на действие физических факторов окружающей среды // Цитология и генетика. – 2001. – Т. 35. - № 3. – С. 72- 84.
8. Трочинская Т. Г. Генотипические различия каріометрических параметров клеток в микроспорогенезе пшеницы, ржи и их гибридов // Тез. докл. Мат. II Межд. конф. мол.ученых «Біологія: від молекули до біосфери». – С.147 – 148.
9. Туманишвили Г. Д., Саламатина Н. В. Дифференцировка, рост и взаимодействие клеток. – Тбилиси. – 1973. – 248 с.

10. Челидзе П. В. Ультраструктура и функции ядрышка интерфазной клетки. – Тбилиси: Мецниереба, 1985. – 119 с.
11. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию. - М.: Академкнига, 2005. - 495с.
12. Шестопалова Н. Г. Репродукция клеток при гетерозисе. Харьков: Вища школа, 1981. – 84 с.
13. Arkhipchuk V.V. Nucleolar variations during the ontogenesis of diploid and tetraploid cyprinid species // Journal of Fish Biology, 1999, v.54, N3, p. 513-524.
14. Beil G.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum // Jowa State. J. Sci. 1965. V. 39. № 3. P. 52.
15. Petr F.C., Frey K .J. Genotypic correlations, dominance and heritability of quantitative characters in oats. Crop Sci., 1976. – V. 6. - № 3. – P. 259 - 262

Резюме:

На п'яти сортах озимої м'якої пшениці, житі Харківське 60 та пшенично-житніх гібридах F₁ досліджено особливості мінливості об'ємів ядра та ядрця, розподіли фенотипового прояву кариометричних параметрів і характер алельних взаємодій полігенних систем, що контролюють ці кількісні ознаки клітин чоловічих генеративних структур пшениці, жита та віддалених гібридів.

На пяти сортах озимой мягкой пшеницы, ржи Харьковская 60 и пшенично-ржаных гибридах F₁ исследованы особенности изменчивости количественных кариометрических признаков (объемов ядра и ядрышка) и характер распределения фенотипического проявления исследованных кариометрических параметров клеток мужских генеративных структур родительских видов и отдаленных гибридов.

The features of variability of quantitative cariometrical traits (nuclei and nucleolei volumes of male generative structures cells during microsporogenesis) and character of their phenotypic distributing have been investigated on five sorts of winter soft wheat, rye Kharkovskaya 60 and the wheat-rye hybrids F₁

УЛЮКИНА М.К., ЕЩЕНКО А.Г.

Научно-производственная компания «СПЕКТРУМ»

Россия 394077, г. Воронеж, бульвар Победы 8–268, e-mail: opex-spektrum@mail.ru

ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ОРЕХА ГРЕЦКОГО F₁ (JUGLANS REGIA L. X JUGLANS MANSURICA MAXIM) ПО СТЕПЕНИ ДОМИНИРОВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТЬЕВ И ПЛОДОВ

Основным направлением селекционных работ по ореху грецкому в условиях Центральной лесостепи является повышение его адаптивного потенциала. Решение этой проблемы связано с вовлечением в селекционный процесс генофонда диких видов рода *Juglans* L., располагающих более широким спектром адаптации к неблагоприятным условиям среды.

Материалы и методы

По программе селекции ореха грецкого на зимостойкость были проведены отдаленные межвидовые скрещивания ореха грецкого с орехом маньчжурским в качестве опылителя и донора зимостойкости.

В 1967 г. 1-летними гибридными сеянцами создан гибридно-испытательный участок, на котором представлены гибридные растения от 53 материнских деревьев ореха грецкого из 13 семей. В настоящее время гибридам ореха 40 лет.