

переважно в бік зниження, як на адаксіальній, так і на абаксіальній поверхнях. Найістотніші УФ-індуковані зміни ПІ виявлені у другого листка.

2. Комбінований вплив УФ-В опромінення з вказаними характеристиками та помірної гіпертермії (40⁰ C) не викликав істотних змін ПІ у всіх досліджених культур.

3. Комбінований вплив більш жорстких гіпертермії (50⁰ C) та УФ-В опромінення (280-320 нм) приводив до зростання ПІ особливо на абаксіальній поверхні листків усіх культур.

Література

1. Mackerness S.A.-H., John C.F., Jordan B., Thomas B. Early Signalling Components in Ultraviolet-B Responses: Distinct Role for Different Reactive Oxygen Species and Nitric Oxide // FEBS Lett. 2001. -vol. 489. P. 237 - 242.

2. Salmeen A., Andersen J.N., Myers M.P., Meng T.-C., Hinks J.A., Tonks N.K., Barford D. Redox Regulation of Protein Tyrosine Phosphatase 1B Involves a Sulfenil-Amide Intermediate // Nature.-2003.- vol. 423. P. 769 -773.

3. Kakani V.G., Reddy K.R., Zhao D. and Mohammed A.R. Effects of Ultraviolet B Radiation on Cotton (Gossypium hirsutum L.) Morphology and Anatomy // Ann. Bot. 2003. V. 91 (7). P. 817 - 826.

4. Quiujie Dai, Shaobing Peng, Arlene Q. Chavez and Benito S. Vergara. Effects of UV-B Radiation on Stomatal Density and Opening in Rice (Oryza sativa L.) // An.Bot.1995.- vol. 76 (1). P.65 -70.

Резюме

Вивчали вплив УФ-В опромінення на формування продихів в листках різних рослин. Показано, що у рослин, які протягом двох - трьох тижнів опромінювалися низькоінтенсивним УФ-В з природними характеристиками (295-320нм) щільність продихів зменшилася на 5 – 15%. При жорстких умовах гіпертермії (50 C⁰) та УФ-В опромінення (280-320 нм) показано зростання щільності продихів.

Изучали влияние УФ-В облучения на формирование устьиц в листьях разных растений. Показано, что у растений, которые на протяжении двух - трех недель облучались низкоинтенсивным УФ-В с природными характеристиками (295-320 нм) плотность устьиц снизилась на 5 – 15%. При жестких условиях гипертермии (50 C⁰) и УФ-В облучения (280-320 нм) показано увеличение плотности устьиц.

The effect of UV-B - radiation on the stomata formation in the leaves of different plants was investigated. It was shown the decrease of stomata density (5-15%) in plants, irradiated two - three weeks with low intensive UV-B with natural characteristics (295-320 nm). The increase of stomata density was shown at hard condition of UV-B - irradiation (280-320nm) and hyperthermia (50 C⁰).

ОПАЛКО А.І.^{1,2}, САВЧЕНКО С.П.², КОВАЛЬЧУК І.В.²

¹ Національний дендрологічний парк „Софіївка-5” НАН України

Україна, 20300, Умань, Черкаської обл., вул. Київська, 12А, e-mail: opalko_a@ukr.net

² Уманський державний аграрний університет

Україна, 20305, Умань, Черкаської обл., п/в „Софіївка-5”, e-mail: usau@usau.ic.uk.ua

ХАРАКТЕР УСПАДКУВАННЯ СТІЙКОСТІ ПРОСТИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЩОДО ЛАМКОСТІ Й ВИЛЯГАННЯ СТЕБЛА

Кожна рослина є цілісним живим організмом, всі ознаки якого взаємопов'язані. Варіабельність будь-якої ознаки більшою чи меншою мірою корелює з мінливістю решти ознак цього організму. Залежно від сили взаємозв'язку зміна прояву одних ознак супроводжується зміною прояву інших по-різному. Для оцінювання зв'язку між ознаками, одна з яких (або й декілька) цікавлять селекціонера як господарсько-цінні, виконують

кореляційний аналіз, у процесі якого розраховують коефіцієнти кореляції як мірило такого взаємозв'язку. Академік О.О. Жученко [1] надавав великого значення вивченню коефіцієнтів кореляції між прямими й підрядними ознаками, а також компонентами і субкомпонентами, які визначають урожайність. Слабка кореляційна залежність або її відсутність у гібридів першого покоління у порівнянні з вихідними інбредними лініями на думку окремих авторів [2]. свідчить про складний характер успадкування ознаки, що вивчається.

У селекційній практиці при створенні гетерозисних гібридів кукурудзи намагаються здебільшого використовувати інбредні лінії з позитивним проявом найбільш цінних ознак, таких як: врожайність, висота рослин та висота закладання товарного качана, стійкість проти основних хвороб і шкідників, стійкість проти вилягання та ламкості стебла тощо [3–5]. З поміж них є альтернативні ознаки, що властиво за алейної взаємодії генів. Водночас більшість господарсько-значимих ознак характеризуються безперервною мінливістю, зумовленою взаємодією між декількома неалельними генами та генами й середовищем [6].

Стрімке зростання втрат врожаю та його якості від вилягання та ламкості стебла у Лісостепу України пов'язане з вирощуванням у виробництві сприйнятливих до даних ознак гібридів кукурудзи [7]. Саме це спонукало пошук та використання нових інбредних ліній кукурудзи як джерел стійкості проти вилягання та ламкості стебла. Успадкування ознак вилягання та ламкості стебла носить специфічний характер і не може бути повною мірою прогнозоване на основі прояву цих ознак у вихідних батьківських форм [5].

Матеріали і методи

З метою встановлення кореляційних зв'язків та особливостей успадкування окремих господарсько-цінних ознак було проаналізовано 128 інбредних ліній і 56 гібридних комбінацій, компоненти яких (15 інбредних ліній) були відібрані з попередньо вивченої колекції за комплексом господарсько-корисних ознак. Кореляційний аналіз проводили загальноновживаними методами [8].

Оцінку прояву ознак інбредних ліній гібридах F_1 виконували за коефіцієнтом ступеня фенотипового домінування (h_p), який розраховували за формулою Г.М. Бейла та Р.І. Аткинса [9].

$$h_p = \frac{F_1 - P}{P - MP}$$

де F_1 — середнє арифметичне ознак гібрида;

MP — середнє арифметичне обох компонентів схрещування;

P — середнє арифметичне компонента з більшим проявом ознаки.

Також визначили сім градацій прояву ступеня успадкування: наддомінування стійкості ($h_p < -1$), повне домінування ($h_p = -1$), часткове домінування ($h_p = -0,99-0$), проміжне успадкування ($h_p = 0$), часткове домінування стійкості ($h_p = 0,99-0$), повне домінування ($h_p=1$) та наддомінування ($h_p>1$) вилягання.

Результати та обговорення

Ламкість стебла інбредних ліній і гібридів кукурудзи позитивно корелювала з виляганням стебла та пошкодженням кукурудзяним метеликом (табл. 1).

Таблиця 1.

Кореляційна залежність між ламкістю стебла вивчених інбредних ліній і гібридів кукурудзи за окремими господарсько-значимими ознаками (УДАУ, 2003–2006 рр.).

Ознака		Коефіцієнт кореляції* по роках, r^{**}				
		2003	2004	2005	2006	середнє
Кількість днів від сходів до:	цвітіння	<u>-0,44</u>	<u>-0,15</u>	<u>-0,32</u>	<u>-0,40</u>	<u>-0,32</u>
	качанів	-0,22	-0,36	-0,24	-0,48	-0,32
	повної стиглості	<u>-0,22</u>	<u>-0,68</u>	<u>0,44</u>	<u>-0,46</u>	<u>-0,45</u>
		-0,04	-0,13	-0,06	-0,20	-0,11
Висота, см	рослин	<u>-0,28</u>	<u>-0,37</u>	<u>-0,31</u>	<u>-0,11</u>	<u>-0,26</u>
		-0,20	-0,06	0,13	0,28	0,04

	прикріплення качана	<u>-0,20</u> -0,19	<u>0,14</u> -0,09	<u>-0,24</u> -0,15	<u>-0,13</u> 0,15	<u>0,17</u> -0,07
Пошкодження кукурудзяним метеликом, шт.		<u>0,06</u> 0,05	<u>-0,02</u> 0,30	<u>0,47</u> -0,11	<u>-0,02</u> 0,25	<u>0,14</u> 0,12
Вилигання стебла, %		<u>0,10</u> 0,08	<u>0,21</u> 0,19	<u>0,73</u> -0,02	<u>0,20</u> 0,08	<u>0,31</u> 0,08
Вага качана, г		<u>-0,01</u> -0,25	<u>-0,42</u> -0,51	<u>-0,55</u> -0,18	<u>0,00</u> -0,20	<u>-0,24</u> -0,28
Врожайність, т/га		<u>-0,37</u> -0,29	<u>-0,47</u> -0,17	<u>-0,32</u> 0,01	<u>-0,03</u> -0,04	<u>-0,29</u> -0,12

* — над ризикою — г інбредних ліній, під ризикою — г гібридів;

** — $r = 0,28-0,99$ достовірно на 95-ти відсотковому рівні.

Однак, якщо у дослідах з інбредними лініями коефіцієнти кореляції вилигання з ламкістю стебла були щороку позитивними з коливаннями в межах 0,10–0,73 і середнім $r = 0,31$, то у гібридів встановлені зв'язки у більшості випадків можна розглядати лише на рівні тенденцій $r = 0,08(-0,02...+0,19)$. При цьому найбільший показник коефіцієнта кореляції спостерігали в інбредних ліній у 2005 році, коли було отримано найвищу середню врожайність, а коефіцієнт кореляції досягнув $r = 0,73$. Очевидно за наслідками аналізу відносно невеликої вибірки, до того ж апіорі відібраної за найбільшою стійкістю проти вилигання та ламкості стебла, не слід очікувати достовірних кореляцій за цими ознаками. Різницю у коефіцієнтах кореляції вилигання з ламкістю стебла інбредних ліній і гібридів можна пояснювати тим, що у гібридів маскується фенотипний прояв рецесивних генів, а також тим, що вилигання стебла контролюється більшою кількістю генів, ніж ламкість стебла кукурудзи. У 2005 році встановлено найбільшу середню висоту рослин і найбільші пошкодження кукурудзяним метеликом, що вплинуло на показник коефіцієнта кореляції ламкості стебла $r = -0,31$ (висота рослин) і $r = 0,47$ (пошкодження кукурудзяним метеликом). Показники ламкості стебла інбредних ліній кукурудзи знаходились у негативній залежності від урожайності зерна з найбільшим проявом в умовах низьковрожайного 2004 року, коли коефіцієнт кореляції досяг $r = -0,47$. Це означає, що збільшення врожайності не може бути причиною вилигання через ламкість стебла. Якщо у конкретного генотипу інбредної лінії кукурудзи формується міцне стебло, то умови росту і розвитку задовільні для цього генотипу, а значить і врожайність зазначеної інбредної лінії буде вищою, ніж у генотипів зі слабким стеблом.

Стосовно гібридів спостерігали схожі тенденції, однак показники коефіцієнта кореляції засвідчили значно меншу силу зв'язку, що можна також пояснювати полігенним характером корелюючих ознак та гетерозиготністю гібридів, як і в описаному вище випадку зі зв'язком прояву вилигання та ламкості стебла.

Коефіцієнти кореляції кількості днів від сходів до цвітіння качанів з ламкістю стебла були щороку негативними і у інбредних ліній, і у гібридів кукурудзи з коливаннями в межах $-0,15...-0,44$ (ліній) і $-0,22...-0,48$ (гібриди) з однаковим середнім $r = 0,32$. За рештою ознак були сильніші зв'язки у ліній, або спостерігалась негеноспецифічна залежність їхнього прояву від умов року.

За наслідками оцінювання частки полеглих рослин (%) гібридів та інбредних ліній (компонентів схрещувань, з яких отримані ці гібриди) розраховано розподіл за ступенем домінування схильності до вилигання рослин та ламкості стебла (табл. 2).

Таблиця 2

Ступінь домінування ознак вилигання рослин та ламкості стебла у простих міжлінійних гібридів кукурудзи

Рік	Частка гібридних комбінацій* з відповідним ступенем домінування (hp), %						
	< -1	-1	від 0 до -0,99	0	від 0 до 0,99	1	> 1

2004	<u>42,9</u> 0	<u>21,4</u> 50,0	<u>14,3</u> 1,8	<u>3,6</u> 0	<u>7,1</u> 0	<u>0</u> 0	<u>10,7</u> 48,2
2005	<u>21,4</u> 1,8	<u>26,7</u> 3,5	<u>16,1</u> 17,8	<u>0</u> 0	<u>3,6</u> 5,4	<u>1,8</u> 1,8	<u>30,4</u> 69,7
2006	<u>30,3</u> 17,8	<u>32,2</u> 39,3	<u>17,8</u> 16,1	<u>0</u> 1,8	<u>8,9</u> 8,9	<u>0</u> 0	<u>10,8</u> 16,1
Середнє	<u>31,5</u> 6,5	<u>26,8</u> 30,9	<u>16,1</u> 11,9	<u>1,2</u> 0,6	<u>6,5</u> 4,8	<u>0,6</u> 0,6	<u>17,3</u> 44,7

* — над рисою — вилягання рослин, під рисою — ламкість стебла.;

Мінливість ступеня домінування ламкості стебла у роки досліджень була значно вища, ніж ступеня домінування вилягання рослин тих самих гібридів кукурудзи. При цьому з найбільшою частотою траплялись гібриди з від'ємним наддомінуванням, повним та частковим домінуванням схильності до вилягання. Це означає наддомінування, повне та часткове домінування стійкості до вилягання стебла, відповідно 21,4–42,9%, 21,4–32,1% та 14,3–17,8%. На частку проміжного успадкування в середньому за роки проведення досліджень припало лише 1,2%. Частка гібридів з частковим домінуванням також була невеликою (3,6–8,9%), а з наддомінуванням вилягання була в межах 10,7–30,4%. Різниця у характері успадкуванні таких близьких за фенотипним проявом ознак як вилягання рослин та ламкість стебла і значно більша залежність останньої від умов року свідчать про дискретний характер контролю цих ознак та адитивний ефект генів, відповідальних за передавання ламкості гібридам F₁. При цьому, пряма залежність вилягання від ламкості спостерігається тільки у випадках коли місце зламу розташоване нижче господарсько-придатного качана. Ламкість такого типу фіксували переважно у рослин пошкоджених кукурудзяним метеликом.

Висновки

Сума середніх за роки досліджень часток гібридних комбінацій з домінуванням і наддомінуванням стійкості проти вилягання досягала близько 60%, що свідчить про добре успадкування стійкості у простих міжлінійних гібридів кукурудзи. Це дає підстави сподіватись на отримання високостійких гібридів внаслідок залучення у гібридизацію навіть одного компонента схрещування з високою стійкістю проти вилягання.

Література

1. *Жученко А.А.* Математическое моделирование при оптимизации селекционно-генетических исследований. — Кишинев: Штиинца, 1980. — 104 с.
2. *Стрельчук С.І.* Генетика з основами селекції / *С.І. Стрельчук, С.В. Демідов, Г.Д. Бердишев, Д.М. Голда.* — К.: Фітоцентр, 2000. — 292 с.
3. *Савченко С.П.* Параметри адаптивної здатності й стабільності інбредних ліній кукурудзи в умовах Правобережного Лісостепу України // Генетичні ресурси для адаптивного рослинництва: мобілізація, інвентаризація, збереження, використання: Тези доп. міжнарод. наук.-практ. конф. (29 червня – 1 липня 2005 р.). — Оброшино: ІЗІТЗР УААН, 2005. — С. 175–176.
4. Селекційна цінність інбредних ліній та отриманих на їхній основі гетерозисних гібридів кукурудзи уманської селекції / *А.І. Опалко, С.П. Савченко* // Зб. нук. праць НДП "Софіївка" — Умань: УВПП, 2006. — Вип. 2. — С. 123 – 132.
5. *Поліщук В.В.* Кореляційні зв'язки між окремими господарсько-цінними ознаками у інбредних ліній кукурудзи / *В.В. Поліщук, І.В. Ковальчук, С.П. Савченко* // Сучасні інтенсивні сорти і сортові технології у виробництво: Мат. наук. конф. — Умань: УДАУ, 2007. — С. 48–50.
6. *Лутова Л.А.* Генетика розвитку растений / *Л.А. Лутова, Н.А. Проворов, О.Н. Тиходеев* [и др.]: Под ред. С.Г. Инге-Вечтомова. — СПб.: Наука, 2001. — 480 с.
7. *Філінов Г.А.* Діагностика та добір селекційного матеріалу кукурудзи на стійкість за фізіологічними ознаками / *Г.А. Філінов* [и др.] // Бюлетень ІЗГ УААН. — 2001. — №

15–16. — С. 32–36.

8. *Єщенко В.О.* Основи наукових досліджень в агрономії / *В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз.* — К.: Дія, 2005. — 288 с.
9. *Beil G.M.* Inheritance of quantitative characters in grain sorghum / *G.M. Beil, R.E. Atkins* // *Iowa J. Sci.* — 1965. — Vol. 39. — P. 345–358.

Резюме

Вивчали коефіцієнти кореляції і особливості успадкування стійкості проти вилягання стебла простими гібридами кукурудзи. Встановлено, що успадкування стійкості проти вилягання стебла компонентів схрещувань (інбредних ліній) простими гібридами кукурудзи відбувалось як прояв позитивного гетерозису з ефектами наддомінування (21,4–42,9%), повного (21,4–32,2%) і часткового (14,3–17,8%) домінування генів контролю ознак, тоді як на частку проміжного успадкування припадало не більше 3,6 %.

Изучали коэффициенты корреляции и особенности наследования устойчивости против стебля простыми гибридами кукурузы. Установлено, что наследование устойчивости против стебля происходило как проявление гетерозиса с эффектами сверхдоминирования (21,4–42,9%), полного (21,4–32,2%) и частичного (14,3–17,8%) доминирования генов контроля признаков, тогда как на промежуточного наследования приходилось не 3,6 %.

The correlation coefficient and inheritance of the lodging resistance of crossbreeding components (inbred lines) by single crosses of maize was studied. Details of dominance as well the inheritance of lodging and stem fragility characters of maize single-cross hybrids are determined. The inheritance of the lodging resistance of crossbreeding components (inbred lines) by single crosses took place as the development of positive heterosis with the effects of overdominance (21,4–42,9%), complete (21,1–32,2%) and partial (14,3–17,8%) dominance of the genes which control the features whereas the proportion of intermediary inheritance did not exceed 3,6%.

ОСАДЧА Ю.В.

*Національний університет біоресурсів та природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, Україна, 03041, e-mail: seledat@ukr.net*

ОСОБЛИВОСТІ ЕМБРІОНАЛЬНИХ АНОМАЛІЙ У СТРАУСІВ ДВОХ ПІДВИДІВ

Інкубація страусових яєць має коротшу історію ніж в основних видів сільськогосподарської птиці і, в зв'язку з їх морфологічними особливостями, потребує подальшого удосконалення. Важливим є також виявлення ембріональних аномалій і чинників (спадкових або технологічних), що їх спричиняють. Більш повне розуміння природи походження аномалій дозволить покращити відтворні здатності страусів. Визначення причин ембріональної смертності дозволяє підвищити виводимість яєць, а також дає можливість вносити корективи в програми розведення батьківського стада страусів. Мета наших досліджень полягала у визначенні причин ембріональної смертності та особливостей ембріональних аномалій страусів двох підвидів (чорно- та блакитношиїх).

Матеріал і методика досліджень

Дослідження проводили на племінній страусовій фермі АТЗТ «Агро-Союз» протягом травня-вересня 2008 року. Інкубацію яєць проводили в інкубаторах “VICTORIA” італійського виробництва. Всього було проінкубовано 5992 яйця (22 партії). Розтин відходів інкубації проводили за загальноприйнятою методикою [4]. У разі виявлення аномалій описували фенотипову картину загиблих зародків. Отримані дані оброблено з використанням методів варіаційної статистики на персональному комп'ютері за допомогою програми «Microsoft Excel».

Результати дослідження