

***ДОБІР ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ГЕТЕРОЗИСНОЇ
СЕЛЕКЦІЇ ЗЕРНОВОЇ КУКУРУДЗИ ЗА ТРИВАЛІСТЮ
ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ ТА ЙОГО МІЖФАЗНИХ ПЕРІОДІВ***

О. С. Силенко, С. І. Силенко
Устимівська дослідна станція рослинництва
Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

В статті наведено результати вивчення в умовах центральної частини Лісостепу України 130 самозапилених ліній кукурудзи (*Zea mays L.*), що дозволило виділити цінний вихідний матеріал для гетерозисної селекції зернової кукурудзи за тривалістю вегетаційного періоду та його міжфазних періодів. Встановлено особливості добору вихідного матеріалу кукурудзи за тривалістю вегетаційного періоду та його складових елементів, на основі чого проведено розподіл 130 ліній по групах стиглості з урахуванням мінливості по роках.

Самозапилені лінії кукурудзи, вихідний матеріал, вегетаційний період, селекція

Головна роль в успішній гетерозисній селекції належить вихідному матеріалу. Найбільш раціональне використання самозапилених ліній кукурудзи можливе при детальному вивченні їх пристосування до умов вирощування.

Марчук А. С., Жемойда В. Л. вважають, що дослідники приділяють не достатньо уваги мінливості ознак під дією стресових умов та можливості підвищення продуктивності. Вони доводять значення різноманіття вихідного матеріалу для гетерозисної селекції як за генотипом, так і за основними господарсько цінними ознаками [1].

Тривалість вегетаційного періоду визначає можливості використання самозапилених ліній в конкретних кліматичних умовах. Дана ознака вивчалась багатьма дослідниками [2, 3, 4]. Кожна фаза розвитку кукурудзи для оптимального проходження потребує певних гідротермічних умов, а саме: суми активних та ефективних температур, наявності вологи повітря та ґрунту, інтенсивності сонячного сйва та інших факторів [5, 6, 7].

В даних дослідях вивчалась тривалість вегетаційного періоду та

його міжфазних періодів: посів-сходи, сходи-поява волоті, сходи-цвітіння волоті, сходи-поява приймочок, поява приймочок-воскова стиглість зерна, сходи-молочна стиглість зерна, сходи-воскова стиглість зерна.

Дослідження проведено на базі Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Матеріалом для досліджень слугувала колекція кукурудзи у кількості 130 ліній різного еколого-географічного походження. За ботанічним складом вивчали 36 ліній (28%) зубоподібного підвиду, 46 ліній (35%) напівзубоподібного, 46 ліній (35%) кременистого та 2 лінії (2%) цукрового підвиду. Досліди проведені згідно з "Методичними рекомендаціями польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи" (2003) та "Класифікатором-довідником роду *Zea mays L.*" (1994) [8, 9]. Стандартами для ліній приймали селекційні лінії за групами стиглості: для середньоранніх – УХ 52 (Україна), середньостиглих та середньопізніх – ДС 103 (Україна). Найбільш сприятливими для росту і розвитку кукурудзи були 2005-2006 роки. Рівномірний розподіл добових температур та опадів були сприятливими для вегетаційного періоду кукурудзи та формуванню врожаю в ці роки. В 2004 році спостерігалась дещо нижча за багаторічну температура в період "посів-сходи" при підвищеній кількості опадів, що дало можливість оцінити зразки за швидкістю появи сходів. Понижена температура та значна кількість опадів в період вегетації 2004 року не сприяли оптимальному запиленню та формуванню продуктивності рослин кукурудзи.

Розподіл самозапилених ліній за групами стиглості показав, що до середньоранніх відноситься 27 ліній (21,6%), в т.ч. 10 ліній з України, 5 з Росії, 9 з інших країн Європи, по 2 з Канади і США, до середньостиглої групи - 37 (29,6%), в т.ч. 16 з України, 5 з Росії, 10 з інших країн Європи, 6 з Канади та США. Найбільш численною виявилася група середньопізніх ліній – 61 (48,8%), з них 27 з України, 6 з Росії, 7 з Молдови, 16 з інших країн Європи, 8 з США (табл. 1).

Найбільш стабільними за тривалістю вегетаційного періоду в умовах центральної частини Лісостепу України були лінії: середньоранньої групи стиглості - Б 188 (Росія) – 97 діб ($S=0,4$; $V=0,5\%$); середньостиглої - Б 296 (Росія) – 104 доби ($S=0,8$; $V=0,7\%$), ВГ 6 (Болгарія) – 105 діб ($S=0,4$; $V=0,4\%$), середньопізньої: КЛ 16 (Польща) – 114 діб ($S=0,8$; $V=0,7\%$), МАН 135 (Молдова) – 116 діб ($S=0,8$; $V=0,7\%$), ЖИК 2 (Україна) – 120 діб ($S=0,4$; $V=0,4\%$).

Встановлено, що рослини кукурудзи значно реагують на зміну зовнішніх умов середовища в період "посів-сходи". В 2004 році тривалість цього періоду у більшості ліній становила 18 діб, що залежало від прохолодної погоди (температура $14,2^{\circ}\text{C}$) та невеликої кількості опадів

(42,9 мм). В 2005-2006 роках період "посів-сходи" у більшості ліній становив 14 діб. У ці роки склались сприятливі умови для проходження даного періоду: відзначались більш високі температури (16,1–16,3⁰С), при незначних опадах (15,9–32,3 мм), але значних запасах зимовесняної вологи в ґрунті. В середньому за роки досліджень сходи отримали через 14-16 діб (рис. 1).

Таблиця 1

Розподіл самозапиленних ліній кукурудзи за групами стиглості в залежності від географічного походження, 2004-2006 рр.

| Країни походження | Кількість ліній всього, шт. | Групи стиглості | | | | | |
|---------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| | | середньоранні | | середньостиглі | | середньопізні | |
| | | кількість ліній, шт. | частка до загальної кількості, % | кількість ліній, шт. | частка до загальної кількості, % | кількість ліній, шт. | частка до загальної кількості, % |
| Україна | 53 | 10 | 8 | 16 | 12,8 | 27 | 21,6 |
| Росія | 16 | 5 | 4 | 5 | 4 | 6 | 4,8 |
| Молдова | 7 | - | - | - | - | 7 | 5,6 |
| Болгарія | 2 | - | - | 1 | 0,8 | 1 | 0,8 |
| Нідерланди | 2 | - | - | 1 | 0,8 | 1 | 0,8 |
| Німеччина | 6 | 1 | 0,8 | 2 | 1,6 | 3 | 2,4 |
| Польща | 5 | 1 | 0,8 | 1 | 0,8 | 3 | 2,4 |
| Словаччина | 3 | 2 | 1,6 | - | - | 1 | 0,8 |
| Франція | 8 | 3 | 2,4 | 1 | 0,8 | 4 | 3,2 |
| Сербія і Чорногорія | 5 | 1 | 0,8 | 4 | 3,2 | - | - |
| Канада | 3 | 2 | 1,6 | 1 | 0,8 | - | - |
| США | 15 | 2 | 1,6 | 5 | 4 | 8 | 6,4 |
| Всього: | 125 | 27 | 21,6 | 37 | 29,6 | 61 | 48,8 |

За роки досліджень було виділено 9 ліній зі стабільною ранньою появою сходів та зеленим забарвленням листя, з них 3 належало до зубоподібного та напівзубоподібного підвидів і 6 до кременистого. Це лінії: УХ 372, УХ 387, УХ 519, ХЛГ 132, ХЛГ 1380 (Україна), КЛ 16 (Польща), АS 77-2-11 (Австрія), D-ВЕ 16 (Німеччина), А 675 (США). Коефіцієнт варіації за цією ознакою коливався від 0,3 до 0,9%, коефіцієнт екологічної пластичності S = 0,5-1,0%. Лінії АS 77-2-11 (Австрія) та А 675 (США) мали антоціанове забарвлення стебла у фазі сходів, яке має захисне значення для рослин. Пізні сходи в роки досліджень через

18-20 діб мали лінії МАН 053 (Молдова), ЛВ 30 (США), S 35 (Польща).

Тривалість періоду "сходи-поява волоті" в середньому по досліді складала 41-62 доби. Виділено самозапилені лінії, у яких волоть з'явилась на 41-42 добу після появи сходів: УХ 365, ЖКША 4 (Україна), ОМ 5914 (Росія), D (Канада), Р 432 (США). Виділено 64 самозапилені лінії, у яких волоть з'явилась на 43-50 добу після появи сходів та 62 лінії з тривалістю цього міжфазного періоду 51-62 доби.

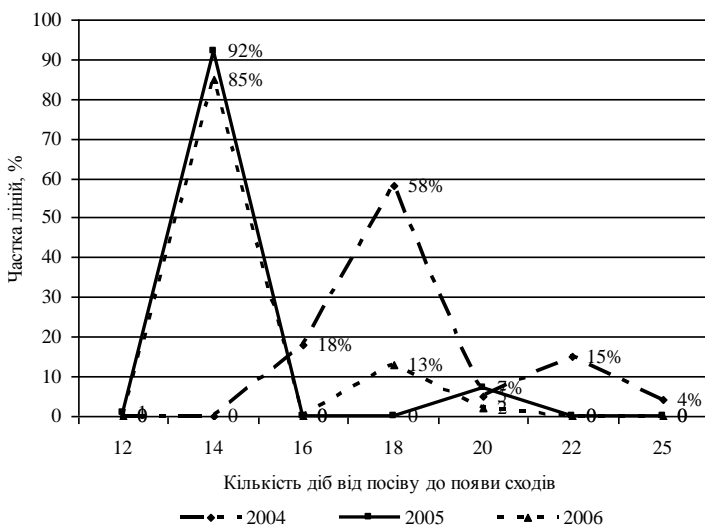


Рисунок 1. Тривалість періоду "посів-сходи" у ліній кукурудзи

У 130 вивчених ліній кукурудзи період "сходи-цвітіння волоті" коливався за роками в межах 45-67 діб. Було виділено 12 ліній із стабільним періодом "сходи-цвітіння волоті", які належали до середньоранньої, середньостиглої та середньопізньої груп стиглості. Походженням з України: ХЛГ 1363, ХЛГ 1380, ХЛГ 907, ХЛГ 1439, ХЛГ 44, УХ 89, УХР 143-2; з Росії: Б 188, Б 274; з Словаччини: СЕ 5, СЕ 185; з США: Р 523. Коефіцієнт екологічної пластичності та коефіцієнт варіації за цією ознакою були на рівні $S=0,5-1,0\%$; $V=1,0-1,9\%$.

Тривалість періоду "сходи-поява приймочок качана" коливалась в межах 48-72 доби. Найбільш короткий (48 діб) цей період був у ліній: ЖКША 4 (Україна), ОМ 5914 (Росія), D (Канада), Р 432 (США).

Період "цвітіння волоті-поява приймочок качана" є важливою умовою підвищення насінневої продуктивності кукурудзи. В досліді цей період у більшій кількості ліній коливався від 3 до 6 діб. Тривалий

період (впродовж 5-6 діб) відмічено у ліній: ХЛГ 44, УХ 387, УХ 872, УХ 649-1 (Україна), Т 22 МВ (Болгарія), 149 (Німеччина).

Міжфазний період "сходи-молочна стиглість зерна" коливався в межах 68-86 діб. Найбільш коротким цей період (68 діб) був у ліній: ХЛГ 1380, ХЛГ 489, ХЛГ 1363, ХЛГ 1439 (Україна), 405 (Німеччина), ND 36 (США).

Тривалість періоду "поява приймочок-воскова стиглість зерна" має велике значення. Саме в цей період проходить формування та налив зерна, тому зменшення цього періоду до 30 діб і менше призводить до зниження продуктивності. Дуже тривалий цей період призводить до пізнього досягання зерна, що теж небажано в умовах центрального Лісостепу. Найбільша кількість ліній 73 (56,1%) належить до групи з тривалістю цього періоду 31–50 діб.

Тривалість періоду "сходи-воскова стиглість зерна" в середньому по досліді коливалась від 73 до 92 діб. Стабільними за даним періодом були лінії походженням з України IG 431 – 83 доби ($S=0,5$; $V=1,8$); УХ 612 – 85 діб ($S=0,5$; $V=1,7$). При цьому продуктивність цих ліній в середньому за роки досліджень була на середньому рівні: IG 431 – 64 г та УХ 612 – 41 г з рослини.

Важливе значення при доборі вихідного матеріалу для селекції кукурудзи має швидка віддача вологи зерном. Завдяки швидкому висиханню зерна, що залежить від таких факторів, як вміст вологи в зерні на період фізіологічної стиглості, фізична структура зерна, кількість і товщина обгорток, товщина стрижня, що не пов'язані з рівнем урожайності, можна одержати повноцінне зерно без затрат на його післязбиральне підсушування [10, 11].

Виділено 22 самозапилени лінії з швидким висиханням зерна, кращі з них лінії походженням з України, Росії, Франції, Сербії та Чорногорії, у яких період висихання зерна проходив швидко (3-4 доби), також ці лінії мали середню і високу кількість зерен на качані та середній і високий рівень продуктивності, при збиральній вологості 20-22% (табл. 2).

Лінії, які представлено в таблиці, рекомендовано залучати в селекційний процес з метою створення гібридів з швидкою вологовіддачею.

Таким чином, в результаті вивчення 130 самозапилених ліній кукурудзи в умовах центральної частини Лісостепу встановлено особливості добору вихідного матеріалу за тривалістю вегетаційного періоду, на основі чого проведено розподіл ліній за групами стиглості з урахуванням мінливості за роками вегетаційного періоду та його складових елементів. До середньоранніх віднесено 28 ліній, середньостиглих – 37, середньопізніх – 65.

Таблиця 2

Характеристика кращих самозапилених ліній кукурудзи
з швидким висиханням зерна, середнє 2004-2006 рр.

| Назва зразка | Підвид | Група стиглості | Кількість діб від воскової до повної стиглості зерна | Кількість зерен на качані, шт. | Продуктивність, г зерна з рослини |
|-------------------------|--------------------|-----------------------|--|--------------------------------|-----------------------------------|
| УХ 52, ст. | кременистий | СР³ | 6 | 379 | 78 |
| УХК 376 | зубоподібний | СС ¹ | 3 | 421 | 132 |
| УХ 649-1 | кременистий | СП ² | 3 | 211 | 45 |
| УХ 212 | напівзубоподібний | СП ² | 3 | 530 | 108 |
| ЮГ 24 | напівзубоподібний | СР ³ | 4 | 344 | 81 |
| РА 365 | зубоподібний | СР ³ | 3 | 676 | 132 |
| РА 172 | зубоподібний | СР ³ | 4 | 383 | 82 |
| ZPSC 330 А | зубоподібний | СР ³ | 4 | 490 | 113 |
| ВС 61019 | кременистий | СП ² | 4 | 220 | 46 |
| НІР₀₅ | | | | 27,1 | 6,1 |

Примітки: 1. СС – середньостигла, 2. СП – середньопізня,
3. СР – середньорання

За реакцією на зміну погодних умов виділено лінії:

– зы стабільно ранньою появою сходів: УХ 372, УХ 387, УХ 519, ХЛГ 132, ХЛГ 1380 (Україна), ОМ 5914 (Росія), КЛ 16 (Польща), АS 77-2-11 (Австрія), D-ВЕ 16 (Німеччина), А 675 (США). Ці лінії також мали ранню появу сходів в стресовий (у період появи сходів) 2004 рік;

– стабільні за тривалістю вегетаційного періоду в умовах центральної частини Лісостепу України були лінії: середньоранньої групи стиглості – Б 188 (Росія); середньостиглої – В 296 (Росія), ВГ 6 (Болгарія); середньопізньої: КЛ 16 (Польща), МАН 135 (Молдова), ЖИК 2 (Україна);

– з швидким висиханням зерна виділено 22 самозапилени лінії кукурудзи, із них 8 кращих ліній належать до зубоподібного підвиду – УХК 376 (Україна), РА 365, РА 172 (Франція), ZPSC 330А (Сербія і Чорногорія); до кременистого – лінії УХ 649-1 (Україна), ОМ 5914 (Росія), ВС 61019 (Сербія і Чорногорія); до напівзубоподібного – УХ 212 (Україна), ЮГ 24 (Росія).

Список використаних джерел

1. *Макарчук А. С.* Изучение и использование генетического разнообразия вида *Zea mays L.* / А. С. Макарчук, В. Л. Жемойда // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: II Вавиловская международная конференция (Санкт-Петербург, 26-30 нояб. 2007 г.) / ВИР. – СПб., 2007. – С. 535–537.
2. *Гурьев Б. П.* Селекция кукурузы на раннеспелость / Б. П. Гурьев, И. А. Гурьева. – М. : Агропромиздат, 1990. – 173 с.
3. *Жученко А. А.* Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) : монография. – В 2-х тт. – М. : Изд-во РУДН, 2001. – Т. 1. – С. 648–700.
4. *Гурьева И. А.* Влияние погодных условий на длину вегетационного периода и другие признаки у кукурузы / И. А. Гурьева // Селекция и семеноводство : межвед. темат. науч. сб. – К. : Урожай, 1978. – Вып. 40. – С.35–38.
5. *Домашнев П. П.* Селекция кукурузы / П. П. Домашнев, Б. В. Дзюбецкий, В. И. Костюченко. – М. : Агропромиздат, 1992. – 208 с.
6. *Гурьева И. А.* Использование структуры вегетационного периода линий кукурузы в гетерозисной селекции / И. А. Гурьева, В. П. Примак // Частная генетика растений : тезисы докл. конф. – К., 1989. – Ч. 1. – С. 126–127.
7. *Володарский Н. И.* Биологические основы возделывания кукурузы / Н. И. Володарский. – М. : Колос, 1975. – 256 с.
8. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи ; підгот. : І. А.Гур'єва, В. К. Рябчун, П. П. Літун [та ін.] / УААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х., 2003. – 43 с.
9. Класифікатор-довідник виду *Zea mays L.* ; підгот. : І. А. Гур'єва, В. К. Рябчун, Н. В. Кузьмишина [та ін.] / УААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, НЦГРРУ. – Х., 1994. – 73 с.
10. *Соколов В. М.* Ідентифікація гетерозисних груп зародкової плазми в колекціях самозапилених ліній кукурудзи / В. М. Соколов, Д. В. Гужва // Методологические основы формирования, ведения и использования коллекций генетических ресурсов растений : матер. межд. Симпозиума / УААН, Ин-т растениеводства им. В. Я. Юрьева. – Х., 1996. – С. 107.
11. Оцінка генетичної різноманітності елітних сапозапилених ліній кукурудзи з основних гетерозисних груп зародкової плазми / [Вареник Б. Ф., Соколов В. М., Гужва Д. В., Пилюгин А. С.] // Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва : тези допов. міжнар. конф., присвяч. 90-річчю від заснування Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва / УААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Х., 1999. – С. 17–18.

В статье приведены результаты изучения в условиях центральной части Лесостепи Украины 130 самоопыленных линий кукурузы (*Zea mays L.*), что позволило выделить ценный исходный материал для гетерозисной селекции зерновой кукурузы по продолжительности вегетационного периода и его межфазных периодов. Установлены особенности отбора исходного материала кукурузы по продолжительности вегетационного периода и его составных элементов, что позволило провести распределение 130 линий по группам спелости с учетом изменчивости по годам.

In the article some outcomes of the study in the central part of the Forest-steppe of Ukraine of 130 selfed lines of maize (*Zea mays L.*). What possible to allocate valuable source material for heterosis breeding of maize grain by the duration of the growing season and its interphase periods. The features of the selection of source material for the corn length vegetation period and its components, allowing distribution to 130 lines in groups of ripeness taking into account variability in years.