



original article | UDC 633.15:631.147 | doi: 10.31210/visnyk2019.02.06

THE RESISTANCE OF CORN SELF-POLLINATED LINES AND HYBRIDS TO MAJOR DISEASES AND PESTS IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

O. M. Kolisnyk,

ORCID ID: [0000-0002-1769-952X](https://orcid.org/0000-0002-1769-952X), E-mail: ooov@i.ua,

Vinnitsia National Agrarian University, 3, Soniachna str., Vinnitsia, 21008, Ukraine

The purpose of the work was to study and identify self-pollinated lines for the resistance to major diseases and pests, to identify the determinants for developing the principles of selecting parental pairs in creating corn hybrids resistant to the complex of entomo- and phyto-pathogens adapted to the conditions of the Forest-Steppe of the Right-Bank Ukraine. The results of the gradation grouping show that among the self-pollinated corn lines of the collection 28.0 % had high, 50.0 % – average and 22.0 % – low yields, while 10.5 % of simple hybrids belonged to the group with high yields, 54.6 % – to the average, and 34.9 % – to low-yielding. Taking into account that among these 10.5 % hybrid combinations with the yields above 5.5 t/ha, hybrid combinations with complex resistance to diseases and pests are present on the basis of singled out by us self-pollinated donor lines resistant to entomo- and phyto-pathogens, confirms the principles formulated by us as to selecting parental pairs. Simple hybrids based on such valuable donors of complex resistance to pests and diseases, as YX 405, MA 22, YXK 409, CM 5-1-1, F 502 belong to the group of high-yielding. The most uniform distribution was recorded as to damaging by the corn moth, a high resistance to which 42.0 % of self-pollinated lines and 29.1 % of simple hybrids were characterized. A large number of self-pollinated lines had high resistance to corn smut (80.0 %) and flying smut (54.0 %). There were fewer highly resistant simple hybrid combinations to these diseases: 45.3 and 43.0 %, respectively. Thus, in order to obtain hybrids resistant to corn moth, it is necessary to choose both parental forms resistant to this pest, as evidenced by rather close correlation and the results of our previous analysis. As to inheriting the resistance to the corn moth damage, a strong link between the hybrids and the two parent forms ($r = 0.890$; 0.874) is observed, which also requires the selection of both parental forms highly resistant to damage by the above mentioned pest to obtain the identical hybrid progeny. The determined sources of stability conducted by correlation analysis confirmed their general effectiveness in hybrid combinations. The outlined self-pollinated lines that are considered to be valuable and promising as to their further using in breeding practice to create entomo- and phyto-pathogen resistant hybrids are recommended for future studying and using. The conducted research has become the basis for developing practical recommendations and improving the method of determining the resistance of corn plants to pathogens of flying and corn smut.

Keywords: corn, self-pollinated lines, corn and flying smut, assessment of resistance, group of ripeness, selection.

СТІЙКІСТЬ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ ТА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДО ОСНОВНИХ ХВОРОБ ТА ШКІДНИКІВ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

O. M. Колісник,

Вінницький національний аграрний університет, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008, Україна

Представлено результати досліджень із вивчення самозапилених ліній та ідентифікація за стійкістю до основних хвороб та шкідників, виявлення детермінуючих ознак для розробки принципів підбору батьківських пар при створенні гібридів кукурудзи, стійких до комплексу ентомо- та фітопа-

тогенів, адаптованих до умов Правобережного Лісостепу України. За результатами дослідження рівнів урожайності самозапилених ліній кукурудзи виявлено високу врожайність ($> 2,5$ т/га) ліній – В 37, СМ 5-1-1, СО 91, СО 108, К 212, МА 22, ОН 43 Н.т., W 401, УХ 405, УХК 411, ХЛГ 42, ХЛГ 45, ХЛГ 224, ХЛГ 562 і ХЛГ 1339. Результати градаційного групування свідчать, що серед самозапилених ліній робочої колекції 28,0 % мали високий, 50,0 % – середній та 22,0 % – низький рівні врожайності. Водночас, коли прості гібриди можна схарактеризувати тим, що 10,5 % з них належали до групи із високою врожайністю, 54,6 % – до середньої, та 34,9 % – до низьковрожайної. Зважаючи, що серед цих 10,5 % гібридних комбінацій, які мають рівень урожайності вищий за 5,5 т/га, присутні гібридні комбінації з комплексною стійкістю до хвороб та шкідників саме на підставі виділених нами самозапилених ліній донорів стійкості до ентомо- та фітопатогенів, що вказує на підтвердження сформульованих нами принципів підбору батьківських пар. До групи високоврожайних відносять, зокрема прості гібриди на основі таких цінних донорів комплексної стійкості до шкідників і хвороб, як УХ 405, МА 22, УХК 409, СМ 5-1-1, F 502. Найбільш рівномірний розподіл зафіксовано до пошкодження кукурудзяним метеликом, високу стійкість до якого мали 42,0 % самозапилених ліній та 29,1 % – простих гібридів. Значна кількість самозапилених ліній мала високу стійкість до ураження пухирчастою сажкою (80,0 %) та летючою сажкою (54,0 %). Високостійких гібридних комбінацій до даних хвороб було менше: 45,3 та 43,0 %, відповідно. Стосовно успадкування гібридами стійкості до ушкодження шведською мухою, то прослідковується сильний зв'язок між гібридами та обома батьківськими формами ($r = 0,890; 0,874$), що також вимагає підбору обох високостійких до пошкодження цим шкідником батьківських форм для отримання ідентичного гібридного потомства. Визначені джерела стійкості за проведеним кореляційним аналізом підтвердили свою загальну ефективність у гібридних комбінаціях. Окреслені самозапилені лінії, які віднесено до цінних та перспективних з позиції подальшого використання в селекційній практиці для створення стійких до ентомо- та фітопатогенів, будуть рекомендовані для перспективного вивчення і використання.

Ключові слова: кукурудза, самозапилені лінії, пухирчата і летюча сажка, оцінка стійкості, група стиглості, селекція.

УСТОЙЧИВОСТЬ САМООПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ И ГИБРИДОВ КУКУРУДЫ К ОСНОВНЫМ БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

О. Н. Колесник,

Винницкий национальный аграрный университет, ул. Солнечная, 3, г. Винница, 21008, Украина

Изложены результаты исследований по изучению самоопыляемых линий и идентификация по устойчивости к основным болезням и вредителям, выявление детерминирующих признаков для разработки принципов подбора родительских пар при создании гибридов кукурузы, устойчивых к комплексу энтомо- и фитопатогенов, адаптированных к условиям Правобережной Лесостепи Украины. Цель исследований заключалась в следующем: определить источники устойчивости к отдельным болезням и вредителям, а также линии, которые сочетают высокую БКС по признаку устойчивости с урожайностью зерна; выявить эффекта гетерозиса в простых гибридах кукурузы по урожайности и устойчивости к болезням и вредителям; определить влияние основных болезней и вредителей в условиях Лесостепи правобережной Украины и дать экономическую оценку выращивания перспективных гибридов кукурузы. Проведенные исследования стали основанием для разработки практических рекомендаций и совершенствования методики по определению устойчивости растений кукурузы к возбудителям летучей и пузырчатой головни.

Ключевые слова: кукуруза, самоопыляемые линии, пузырчатая и летучая головня, оценка устойчивости, группа спелости, селекция.

Вступ

У селекції кукурудзи значної уваги потребує створення гібридів, які за умови високих урожайних властивостей мали би стійкість до шкідливих організмів. Впровадження таких гібридів дасть змогу значно поліпшити вирощування кукурудзи у Правобережному Лісостепу України та отримати стійкі гібриди до хвороб та шкідників [1, 2].

Кукурудза – культура, що домінує в загальному світовому зерновому виробництві. На загальній площі у 162 млн га виробляється близько 850 млн тон кукурудзи, при середній урожайності 5,2 т/га. Виробництво зерна цієї культури у світі за останній період зросло до вказаних рекордних 850 млн т, 39,0–46,2 % її збирається у США, високі валові збори також у Китаї та Бразилії [3, 4, 11, 14, 17, 18, 19].

В Україні кукурудза займає 4,5–5,0 млн га, що становить майже чверть усіх зернових культур. На зерно її вирощується 4,0–4,5 млн га, на силос і зелений корм – 0,2–0,4 млн га [5, 6, 7, 12, 15]. Впровадження у виробництво інтенсивної технології і нових високопродуктивних гібридів дозволило значно підвищити урожайність кукурудзи на великих площах. Багато кращих господарств одержують 9–10 т/га і більше, зокрема і в нових районах кукурудзосіяння (Полісся України). У деяких областях України урожай становить 5,5–6,0 т/га, але взагалі по Україні урожайність кукурудзи залишається низькою, зокрема і внаслідок енто- та фітопатогенів [8, 9, 10, 13, 16, 20].

Метою роботи була розробка та ідентифікація самозапилених ліній за стійкістю до основних хвороб та шкідників, виявлення детермінуючих ознак для розробки принципів підбору батьківських пар при створенні гібридів кукурудзи стійких до комплексу ентомо- та фітопатогенів, адаптованих до умов Правобережного Лісостепу України.

Матеріали і методи досліджень

Польові методи для індивідуального добору в селекційному розсаднику, фенологічні спостереження та добір зразків; лабораторні – для аналізу рослин за морфологічними ознаками, генетичні – для виявлення селекційно-генетичних особливостей ліній кукурудзи при створенні гібридів різних груп стиглості, використовуючи монокультуру в поєднанні з цінними господарськими ознаками зі стійкістю до хвороб та шкідників; статистичні – для встановлення закономірностей мінливості ознак та ступеня достовірності між варіантами досліду; порівняльно-розрахункові – для визначення економічної ефективності.

На території Вінницького району, де знаходиться зона досліджень, клімат помірно теплий. Зима розпочинається у другій–третьій декадах листопада. Сніговий покрив формується в середньому у третій декаді грудня і сходить у третій декаді березня. Висота його в західних і південних частинах зони коливається в межах 13–20 см, а у східній частині – 26–35 см. Середньомісячна температура повітря в січні і лютому змінюється від –4 до –8,0 °С. Для цієї зони характерні тривалі відлиги, під час яких температура повітря в окремі роки підвищується до +12 – +14 °С.

Весна триває від 65 до 75 діб. Перехід температури повітря через +5 °С спостерігається в першій декаді квітня.

Літо відзначається високими і стійкими температурами. У липні середньомісячна температура повітря змінюється від +10 °С на заході і до –20 °С на сході. Абсолютний максимум температур сягає +39–49 °С.

Тривалість вегетаційного періоду складає 150–170 діб. При цьому нерідко спостерігаються посушливі періоди і суховії.

За середньобогаторічними даними, кукурудза в зоні досліджень проходить основні фази розвитку в такі календарні дати: сходи 20.05; 3-й листок – 26.05; поява волотей – 14.07; цвітіння качанів – 20.07; молочна стиглість зерна – 22.08; воскова стиглість зерна – 11.09 [5].

Отже, найбільш сприятливими для росту і розвитку кукурудзи за погодними показниками були два перших роки спостереження. Вони сприяли стійкості кукурудзи до ураження хворобами та шкідниками й інтенсивному росту і розвитку рослин. А на третьому році спостерігалось значне погіршення кліматичних умов через тривалий посушливий період, який припав на фази цвітіння волоті і качанів та формування зерна.

Результати досліджень та їх обговорення

Було отримано гібриди кукурудзи, які мають високу та стабільну врожайність, що залишається одним із головних завдань у селекції цієї культури.

Випробовуючи вихідний матеріал кукурудзи до хвороб та шкідників, нами було встановлено, що найбільш придатними до таких умов, є зразки, які поєднують у генотипі високу зернову продуктивність із комплексною стійкістю до шкідливих організмів.

Вивчення рівнів урожайності самозапилених ліній і простих гібридів дозволило провести їх розподіл на три групи: високо-, середньо- та низьковрожайні.

За результатами дослідження рівнів урожайності самозапилених ліній кукурудзи (табл. 1), нами було

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

встановлено, що висока врожайність (> 2,5 т/га) була в ліній – В 37, СМ 5-1-1, СО 91, СО 108, К 212, МА 22, Оh 43 Н.т., W 401, УХ 405, УХК 411, ХЛГ 42, ХЛГ 45, ХЛГ 224, ХЛГ 562 і ХЛГ 1339.

1. Групи самозапилених ліній кукурудзи за врожайністю, 2015–2017 рр.

Самозапилена лінія	Рівень урожайності, т/га	$X_{\text{сер}} \pm S_x$
В 37, СМ 5-1-1, СО 91, СО 108, К 212, МА 22, Оh 43Н.т., W 401 (81), УХ 405, УХК 411, ХЛГ 42, ХЛГ 45, ХЛГ 224, ХЛГ 562, ХЛГ 1339.	високий, >2,5	2,97±0,114
AS 77-4-1, СМ 7 (St), F 7 (81), F 502, К 210, KL 17, МА 17, МА 23С, МА 61 А37, PLS 61, S 35, S 38, УХК 372, ХЛГ 33, ХЛГ 85, ХЛГ 163, ХЛГ 189, ХЛГ 272, ХЛГ 293, ХЛГ 386, ХЛГ 489, ХЛГ 1128, ХЛГ 1216, ХЛГ 1278.	середній, 1,5–2,5	2,01±0,052
СО 113, СО 255, F 101, FS 200, KL 13, МА 11, ДК44-1, УХК 409, ХЛГ 81, ХЛГ 294, ХЛГ 998.	низький, <1,5	1,33±0,042

Низькою врожайністю зерна (< 1,5 т/га) відзначались самозапилені лінії СО 113, СО 255, F 101, FS 200, KL 13, МА 11, ДК 44-1, УХК 409, ХЛГ 81, ХЛГ 294 та ХЛГ 998, які не представляють селекційної цінності для досліджень у цьому напрямі.

Отже, вихідний матеріал, який має високий та середній рівні врожайності, найбільш доцільно використовувати за батьківські форми для селекції високоврожайних гетерозисних гібридів кукурудзи, стійких до хвороб та шкідників.

Створені на основі самозапилених ліній робочої колекції прості гібриди також відрізнялися різним рівнем урожайності (табл. 2).

З даних видно, що у групу найбільш продуктивних гібридів входять такі, які створено з участю ліній, що мають високі позитивні значення ЗКЗ за урожайністю зерна УХ 405, МА 22, СО 108 та інші.

2. Групи простих гібридів кукурудзи за врожайністю та стійкістю до хвороб та шкідників, 2016–2017 рр.

Простий гібрид	Рівень урожайності, т/га	$X_{\text{сер}} \pm S_x$
ХЛГ562 / PIS61, ХЛГ294 / ХЛГ293, УХ405 / СМ5-1-1, СО113 / AS77-4-1, AS 77-4-1 / СО 113, МА 22 / УХ 405, УХ 405 / УХК 409, СМ5-1-1 / УХ 405, УХ 405 / МА 22, В 37 / МА 61 А37, F 502 / УХ 405, Дніпровський 284МВ (st), Молдавський 291 АМВ (st).	Високий, > 5,5	5,91±0,32
F101 / FS200, ХЛГ272 / ХЛГ81, PLS61 / ХЛГ562, СО255 / УХ405, УХК411 / KL17, KL17 / МА22, СО 91 / УХК372, УХ405 / СО 255, СО 255 / СО 108, ХЛГ 1216 / ХЛГ 1278, KL 17 / F 502, УХК 409 / F502, МА22 / F502, СО108 / СО255, СО108 / СМ5-1-1, СМ5-1-1 / СО 108, УХК 409 x СМ 5-1-1, F 502 x СО 108, МА 22 x СМ 5-1-1, СМ 5-1-1 / МА 22, ХЛГ 293 / ХЛГ 294, СО 108 / F 502, ХЛГ 1339 / ХЛГ1128, СМ5-1-1 / F502, F502 / МА 22, F 502 / СМ5-1-1, УХ405 / F 502, ХЛГ 1128 / ХЛГ 1339, МА 22 / СО 108, KL 17 / СМ 5-1-1, ДК44-1 / ХЛГ 42, СО 108 / KL 17, МА 22 / KL 17, УХК 409 / KL 17, F 502 / УХК 409, F 502 / KL 17, УХ 405 / СО 108, ХЛГ42 / ДК 44-1, УХК 409 / УХ 405, KL 17 / УХ 405, KL 17 / СО 108, УХК 409 / СО108, МА 22 / УХК 409, УХ 405 / KL 17, МА 61 А37 / В 37, Дніпровський 172 МВ (St).	Середній, 4,5–5,5	4,87±0,43
F101 / МА11, МА11 / F101, FS200 / S 38, S 38 / S 35, ХЛГ 81 / ХЛГ272, СО255 / СМ5-1-1, F502 / СО255, ХЛГ1278 / ХЛГ1216, СМ5-1-1 / УХК 409, СО 255 / МА 22, СМ5-1-1 / СО 255, УХК 409 / СО255, СО255 / F 502, S 35 / S 38, МА 22 / СО255, СО255 / KL17, KL 17 / СО 255, ХЛГ 163 / ХЛГ 33, СО 108 / МА 22, УХК 372 / О 91, KL 13 / УХК 411, ХЛГ 33 / ХЛГ 163, СО 255 / УХК 409, УХК 409 / МА 22, СМ5-1-1 / KL 17, ХЛГ 85 / ХЛГ 45, KL 17 / УХК 409, СО 108 / УХ 405, СО 108 / УХК 409.	Низький, < 4,5	4,01±0,85

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

Крім того, результати градаційного групування свідчать (табл. 3), що серед самозапилених ліній робочої колекції 28,0 % мали високий, 50,0 % – середній та 22,0 % – низький рівні врожайності.

3. Результати градаційного групування

Самозапилені лінії (середнє за 2015–2017 рр.)		
Висока >2,5 т/га	Середня 1,5–2,5 т/га	Низька <1,5 т/га
28,0	50,0	22,0
Прості гібриди (середнє за 2015–2017 рр.)		
Висока >5,5 т/га	Середня 4,5–5,5 т/га	Низька <4,5 т/га
10,5	54,6	34,9

Тоді, коли прості гібриди можна схарактеризувати тим, що 10,5 % з них належали до групи із високою врожайністю, 54,6 % – до середньої, та 34,9 % – до низьковрожайної. Зважаючи, що серед цих 10,5 % гібридних комбінацій, які мають рівень врожайності вищий за 5,5 т/га, присутні гібридні комбінації з комплексною стійкістю до хвороб та шкідників саме на підставі виділених нами самозапилених ліній донорів стійкості до ентомо- та фітопатогенів, що свідчить про підтвердження сформульованих нами принципів підбору батьківських пар. До групи високоврожайних відносять, зокрема прості гібриди на основі таких цінних донорів комплексної стійкості до шкідників і хвороб, як УХ 405, МА 22, УХК 409, СМ 5-1-1, F 502.

Ефективність нашої селекційної роботи з пошуку донорів комплексної стійкості підтверджується і загальною оцінкою самозапилених ліній та простих гібридів кукурудзи (табл. 4), зокрема і на підставі тих критеріїв, які було визначено в роботі, що дало змогу рекомендувати для селекційної практики найбільш цінні та, що важливо, найбільш стабільні з них.

4. Узагальнений розподіл селекційного матеріалу кукурудзи за стійкістю до шкочочинних організмів, % (2015–2017 рр.)

Шкочочинний організм	Самозапилена лінія,			Простий гібрид,		
	Висока	Середня	Низька	Висока	Середня	Низька
Шведська муха	22,0	50,0	28,0	15,1	52,3	32,6
Кукурудзяний метелик	42,0	40,0	18,0	29,1	32,6	36,0
Пухирчаста сажка	80,0	6,0	14,0	45,3	23,3	31,4
Летюча сажка	54,0	8,0	38,0	43,0	20,9	36,1

З представлених даних видно, що самозапилені лінії та прості гібриди кукурудзи мали незначний відсоток стійкості до пошкодження шведською мухою: високостійкими виявилось 22,0 та 15,1 %, відповідно.

Найбільш рівномірний розподіл зафіксовано до пошкодження кукурудзяним метеликом, високу стійкість до якого виявили 42,0 % самозапилених ліній та 29,1 % – простих гібридів.

Значна кількість самозапилених ліній мала високу стійкість до ураження пухирчастою сажкою (80,0 %) та летючою сажкою (54,0 %). Високостійких гібридних комбінацій до таких хвороб було менше: 45,3 та 43,0 %, відповідно.

Необхідно відмітити, що близько третини (31,4 та 36,1 %) простих гібридів відзначалися низькою стійкістю до цих хвороб.

Про можливість та ефективність поєднання високої урожайності та стійкості до шкідників та хвороб в одному генотипі свідчать результати кореляційного вивчення зв'язків успадкування врожайності та стійкості до шкочочинних організмів простих гібридів, залежно від їх батьківських форм (табл. 5).

Такий аналіз засвідчив, що найвищий зв'язок спостерігався між гібридним потомством та середнім значенням для материнської та батьківської форм ($r = 0,508; 0,638$). Встановлений зв'язок середньої

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

сили пояснюється значним ефектом гетерозису за даною ознакою, а отже і значним розмахом величини зернової продуктивності гібридів, порівняно з їх батьківськими формами та нижчою кореляційною залежністю.

Вивчаючи кореляційну залежність за показником стійкості до кукурудзяного метелика між гібридами та їх материнськими і батьківськими формами і середніми показниками між батьківськими компонентами, був встановлений тісний зв'язок між середніми показниками материнських і батьківських форм гібридним потомством ($r = 0,926; 0,907$) та зв'язки середньої сили між гібридами і батьківськими ($r = 0,638; 0,592$) та материнськими ($r = 0,574; 0,595$) формами.

5. Кореляційні зв'язки між успадкуванням урожайності та стійкості до патогенів у гібридів і їх батьківських форм, за 2016–2017 рр.

Показник	2016 р.			2017 р.		
	F ₁ -♀	F ₁ -♀	F ₁ $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$ 2	F ₁ -♀	F ₁ -♀	F ₁ $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$ 2
Урожайність	0,262*±0,131	0,404±0,124	0,508±0,117	0,463±0,120	0,373±0,126	0,638±0,104
Кукурудзяний метелик	0,574±0,111	0,638±0,104	0,926±0,051	0,595±0,109	0,592±0,109	0,907±0,051
Шведська муха	0,495±0,118	0,671±0,100	0,890±0,061	0,390±0,125	0,754±0,089	0,874±0,066
Пухирчаста сажка	0,582±0,110	0,492±0,118	0,821±0,077	0,524±0,115	0,629±0,105	0,881±0,064
Летюча сажка	0,552±0,113	0,379±0,125	0,711±0,095	0,527±0,115	0,351±0,127	0,671±0,101

Примітка: * – показано неістотний коефіцієнт кореляції.

Отже, для отримання стійких до пошкодження кукурудзяним метеликом гібридів необхідно підбрати стійкі до цього шкідника обидві батьківські форми, про що свідчить досить тісний кореляційний зв'язок та результати проведеного нами попереднього аналізу.

Стосовно успадкування гібридами стійкості до ушкодження шведською мухою, то прослідковується сильний зв'язок між гібридами та обома батьківськими формами ($r = 0,890; 0,874$), що також вимагає підбору обох високостійких до пошкодження цим шкідником батьківських форм для отримання ідентичного гібридного потомства.

Кореляційна залежність між успадкуванням стійкості гібридних комбінацій до ураження пухирчастою сажкою від їх батьківських форм показала, що найвищий зв'язок спостерігався між гібридами і обома батьківськими формами ($r = 0,821; 0,881$), а між гібридами і материнськими ($r = 0,582; 0,524$) та батьківськими формами ($r = 0,492; 0,629$) встановлені зв'язки середньої сили.

Висновки

Отже, стійкість гібридів до пухирчастої сажки залежить від кількості стійких до цієї хвороби батьківських форм. Вивчення ступеня успадкування стійкості до летючої сажки шляхом визначення кореляційної залежності стійкості між гібридами та їх батьківськими формами показало, що найвищий кореляційний зв'язок встановлений між гібридами і середнім обох батьківських форм ($r = 0,711; 0,671$), а також між гібридами і материнськими формами ($r = 0,552; 0,527$). Отримані результати вказують на тісну залежність гібридів від обох батьківських форм, а також на перевагу материнського успадкування. Для отримання гібридів кукурудзи, стійких до летючої сажки, необхідно підбирати високоврожайні та стійкі до шкідників і хвороб обидві батьківські форми, про що свідчить кореляційний зв'язок між простими гібридами і середнім значенням батьківських форм ($r = 0,508...0,926$), за відповідними ознаками. Отже, представлені результати дали можливість окреслити основні принципи підбору батьківських пар для створення високоврожайних та маючих комплексну стійкість до основних шкідників і хвороб гібридів. Визначені

джерела стійкості за проведенням кореляційним аналізом підтвердили свою загальну ефективність у гібридних комбінаціях. Окреслені самозапилені лінії, які віднесено до цінних та перспективних з позиції подальшого використання у селекційній практиці для створення стійких до ентомо- та фітопатогенів, будуть рекомендовані для перспективного вивчення і використання.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому заплановано дослідження в селекційній практиці з метою створення багатолінійних гібридів кукурудзи, які характеризуються підвищеною стійкістю (9 балів) до хвороб та шкідників.

References

1. Avramenko, S., Tsekhmeistruk, M., & Hlubokyi, O. (2011). Biologichna urozhainist prosapnykh kultur. *Agroexpert: praktychnyi posibnyk ahrariia*, 7 (36), 22–24 [In Ukrainian].
2. Azizov, S. P., Kaninskyi, P. K., Skupyi, V. M. (2001). *Orhanizatsiia vyrobnytstva i ahrarnoho biznesu v silskohospodarskykh pidpriemstvakh*. Kyiv: KAE [In Ukrainian].
3. Andriichuk, V. H. (2002). *Ekonomika ahrarnykh pidpriemstv: Pidruchnyk. 2-he vyd., dop. i pereroblene*. Kyiv: KNEU [In Ukrainian].
4. Blium, Ya. B., Heletukha, H. H., Hryhoriuk, I. P., Dubrovin, V. O., & Yemets, A. I., (2010). *Novitni tekhnolohii bioenerhokonversii: monohrafiia*. Kyiv : Ahrar Media Hrup [In Ukrainian].
5. Vovkodav, V. V. (2001). *Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur (zernovi, krupiani ta zernobobovi)*. Kyiv [In Ukrainian].
6. Kolisnyk, O. M. (2016). Stiikist samozapylenykh linii kukurudzy na stiikist do ustilagozeae i sphacelothecareilina. *Selektsiino-henetychna nauka i osvita: materialy mizhnarodnoi konferentsii*. Uman [In Ukrainian].
7. Kolisnyk, O. M., & Vatamanyuk, O. V. (2010). Stiykist samozapylenykh liniy kukurudzy do Ustilagozeae Beck. *Khranenyie y pererabotka zerna. Nauchno-praktycheskyi zhurnal*, 8 (134), 28–30 [In Ukrainian].
8. Lebid, Ye. M., Tsykov V. S., Pashchenko, Yu. M. (2008). *Metodyka provedennia polovykh doslidiv z kukurudzoiu*. Dnipropetrovsk [In Ukrainian].
9. Mazur, V. A., Palamarchuk, V. D., & Polishchuk, I. S. (2017). *Novitni ahrotekhnolohii u roslynnytstvi: Pidruchnyk*. Vinnytsia [In Ukrainian].
10. Mazur, V. A., & Kolisnyk, O. M. (2016). Estimation of self-pollinated lines and hybrids of corn of different vegetation period for resistance to disease and pests damage in the conditions of right-bank forest-steppe. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*, 4, 28–30 [In Ukrainian].
11. Palamarchuk, V. D., Klymchuk, O. V., Polishchuk, I. S., Kolisnyk, O. M., & Borivskyy, A. F. (2010). *Ekoloho-biologichni ta tekhnologichni pryntsyvy vyroshchuvannya polovykh kultur: Navch. Posibnyk*. Vinnytsya [In Ukrainian].
12. Palamarchuk, V. D., Mazur, V. A., Zozulya, O. L. (2009). Kukurudza selektsiia ta vyroshchuvannya hibrydiv: monohrafiya. Vinnytsya [In Ukrainian].
13. Pivoshenko, I. M. (1997). *Klimat Vinnytskoi oblasti*. Vinnytsia [In Ukrainian].
14. Porokhniuk, A. H., Mamalyha, V. S. (1994). *Metodychni vказivky po ekolohichnomu obgruntuvanniu diplomnykh robit studentamy ahronomichnoho fakultetu*. Vinnytsia [In Ukrainian].
15. Rathinasabapathi, B., Liu, X., Cao, Y., & Ma, L. Q. (2018). Phosphate-Solubilizing Pseudomonads for Improving Crop Plant Nutrition and Agricultural Productivity. *Crop Improvement Through Microbial Biotechnology*, 363–372. doi:10.1016/b978-0-444-63987-5.00018-9.
16. Braunova, O. & Bernat, Y. (1980). Utilization of phosphorus from Ca₃(PO₄)₂ by soil micromycetes. *Acta fac. rerum natur. Univ. comen. Microbiol*, 8-9, 129–142.
17. Kloepper, J. W., Ryu, C.-M., & Zhang, S. (2004). Induced Systemic Resistance and Promotion of Plant Growth by Bacillus spp. *Phytopathology*, 94 (11), 1259–1266. doi:10.1094/phyto.2004.94.11.1259.
18. Hasan, M. M., Hasan, M. M., Teixeira da Silva, J. A., & Li, X. (2016). Regulation of phosphorus uptake and utilization: transitioning from current knowledge to practical strategies. *Cellular & Molecular Biology Letters*, 21(10), 1–9. doi:10.1186/s11658-016-0008-y.
19. Park, J., Bolan, N., Mallavarapu, M., & Naidu, R. (2010). Enhancing the solubility of in soluble phosphorus compounds by phosphate solubilizing bacteria. *19-th World Congres of Soil Science*. Brisbane, Australia.

20. Palamarchuk, V., & Telekalo, N. (2018). The effect of seed size and seeding depth on the components of maize yield structure. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 24 (5), 783–790.

Стаття надійшла до редакції 27.05.2019 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Колісник О. М. Стійкість самозапилених ліній та гібридів кукурудзи до основних хвороб та шкідників в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2019. № 2. С. 53–60.

© Колісник Олег Миколайович, 2019