

КУЗЬМИШИНА Н. В., РЯБЧУН В. К., ВАКУЛЕНКО С. М., ТЕРТИШНА Н. В.,  
БІБЕЛЬ Ю. О.

*Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН  
Національний центр генетичних ресурсів рослин України  
Московський просп., 142, Харків, 61060, Україна  
E-mail: ncrpgru@gmail.com*

## ГЕНЕТИЧНА ЦІННІСТЬ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ЗА РІВНЕМ КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ

Наведено результати вивчення 172 самозаплених ліній кукурудзи різного географічного походження протягом 2010–2016 рр. Визначено рівень комбінаційної здатності ліній кукурудзи за основними кількісними ознаками: продуктивність рослини, довжина качана, кількість зерен на качані, кількість рядів зерен на качані, маса 1000 зерен, які репрезентують їх селекційну придатність. Стабільно високий рівень загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) за продуктивністю відмічений у ліній Китаю, США; за масою 1000 зерен, кількістю зерен та кількістю рядів зерен на качані – для ліній, створених в Україні, Канаді, США. Виявлена тенденція спрямованості селекції ліній на високу озерненість качана за рахунок багаторядності. Виявлені донорські властивості в 14 ліній власної селекції, у яких високий рівень прояву ознак проявляється в гібридних комбінаціях. Серед досліджених простих гібридів за участю цих ліній виділено продуктивні комбінації УХІ 5 / Харківська 126, УХФ 41 / Харківська 164; УХФ 175 / Харківська 164; УХК 568 / Харківська 164; УХК 579 / Харківська 164 з урожайністю 9,4–11,0 т/га при врожайності стандарту 7,8 т/га. Серед ліній іноземного походження високу комбінаційну здатність у схрещуваннях з вітчизняними лініями виявила лінія RF 90 з Університету Іллінойс (США), лінії СК 543/18, СК 591/18 з Університету Манітоба (Канада), лінія 1028 SPT з Ляонінської академії сільського господарства (Китай).

**Ключові слова:** кукурудза, лінія, тестер, стандарт, комбінаційна здатність, гетерозис, урожайність.

### ВСТУП

Кукурудза – одна найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, активно використовується в харчовій, технічній промисловості, тваринницькій і медичній галузях. Для сільськогосподарського виробництва України надзвичайно актуальним є одержання стабільно високих врожаїв зерна кукурудзи. Але потенціал сучасних гібридів використовується лише на 40–50 % [1]. Значним недоліком поширених гібридів є невисока адаптованість до ґрунтово-кліматичних умов, що обумовлено спорідненістю їх за генетичним походженням. Для створення високоврожайних гібридів потрібно мати різноманітний вихідний матеріал, а саме самозаплени лінії, які відповідають основним вимогам селекціонерів — підвищена зернова та насіннева продуктивність, високі донорські властивості, генетичний захист від абіотичних та біотичних чинників, добра пристосованість до погодних та агротехнічних умов [2–6].

У виробництві набули широкого використання прості та трьохлінійні гібриди. При вдалому доборі батьківських компонентів такі гібриди проявляють високий гетерозис за врожайністю. Але все більше занепокоєння викликає висока спорідненість вихідного матеріалу при створенні форм батьківських ліній, що нерідко призводить до епіфітотій

хвороб, масового поширення шкідників. Особливо ця загроза може проявлятися при повторних посівах кукурудзи по кукурудзі, при залишенні її рештків після збирання, що призводить до накопичення в ґрунті шкідливої мікрофлори та збільшує чисельність шкідників.

Запобіганню цим негативним явищам та підвищенню рівня гетерозису може сприяти значне розширення використання різноманітного вихідного матеріалу як за походженням, методами створення, так і за розширеним спектром цінних властивостей та їх генетичним контролем.

Оцінка рівня комбінаційної здатності ліній кукурудзи за основними кількісними ознаками, які визначають їх селекційну придатність, значно полегшує добір компонентів схрещування для селекції в певних умовах та для селекційних програм спеціального призначення [7, 8].

При вивченні колекційного матеріалу обов'язково проводиться його оцінка за комбінаційною здатністю (КЗ). Комбінаційна здатність ліній — генетично обумовлені рівні гетерозису за ознаками, що успадковуються гібридами при схрещуванні. Комбінаційна здатність є однією з важливих ознак, яка визначає селекційну придатність ліній.

Розрізняють загальну комбінаційну здатність (ЗКЗ) і специфічну комбінаційну здатність (СКЗ). ЗКЗ характеризує величину гетерозису, що спостерігалася по всіх гібридних комбінаціях при схрещуванні ліній з іншими генотипами. Специфічна комбінаційна здатність показує відхилення за рівнем гетерозису окремої комбінації від середньої величини гібридів. Також лінії характеризуються здатністю виявляти конкурсний гетерозис у тест-гібридів у порівнянні зі стандартними гібридами. Найбільш результативними методами оцінки КЗ залишаються різні способи аналізуємих схрещувань ліній з наступним випробуванням гібридних нащадків. Основними з них є діалельні, топкроси, полікроси й вільні схрещування [9, 10].

Характеристика ліній за КЗ використовується селекціонерами при залученні їх до селекційних програм, що підвищує ефективність селекційного процесу та забезпечує його прискорення на 4–5 років при створенні нових високогетерозисних гібридів. Вивченню КЗ ліній кукурудзи присвячені дослідження багатьох вчених [11–16] та ін.

Метою досліджень було встановлення цінності нових материнських ліній за морфологічними та господарськими ознаками, оцінка їх комбінаційної здатності.

## МАТЕРІАЛ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводили протягом 2010–2016 рр. на полях першої наукової сівозміни Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН згідно з методичними рекомендаціями [17]. Гібридні комбінації висівали методом рендомізованих блоків у трьох повтореннях на однорядкових 10-гнізdnих ділянках площею 4,9 м<sup>2</sup> при ширині міжрядь 70 см, відстанню між гніздами в ряду 70 см. У гнізді залишали по дві рослини.

Матеріалом для досліджень були 169 самозапилених ліній Національного генбанку походженням з Європи — 150 зразків (Україна — 142 зразки), Чехія — три, Болгарія — два, Словачія, Хорватія, Угорщина по одному зразку, Китаю — три, Канади — п'ять та США — 11 зразків.

Комбінаційна здатність створених та інтродукованих нових ліній визначалась методом тестерних схрещувань [2, 17–20]. Тестерами були елітні лінії та прості міжлінійні гібриди, які використовуються в селекційних програмах лабораторії селекції та насінництва кукурудзи Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва (ІР). Тестери змінювались за роками та складали серії тест-гібридів. (табл.1). За участю тестерів було отримано 516 експериментальних гібридів (повна тестерна схема).

Цінність вивчених ліній визначалась у вигляді ефектів ЗКЗ та СКЗ, розрахованих методом дисперсійного аналізу за моделю однофакторних дослідів [13]. Розподіл ліній за групами цінності проводився співвідносно до рівня  $HP_{0,05}$ . До групи високої ЗКЗ відносили лінії, ефекти ЗКЗ яких істотно перевищували рівень  $HP$ , низькою — ефекти істотно нижчі

НІР, середньої — на рівні НІР. Погодні умови вносили мінливість у рівень прояву господарських ознак, тому розрахунки ефектів КЗ проводили окремо за кожен рік вивчення гібридів, що дозволило виявити норму реакції тест-гібридів, за придатністю їх до певних умов. Рівень гетерозису гібридів до материнської форми за оціненими ознаками дозволив диференціювати лінії і виявити донори високого рівня цінних ознак.

Таблиця 1. Тестери кукурудзи за роками вивчення

Рік вивчення	Назва тестера	Підвид	Група стиглості тестера
2010–2011	лінія УХК 473	semidentata	середньостигла
	лінія УХК 439	indentata	середньостигла
	гібрид Вимпел МВ	indentata	середньоранній
2011–2012	лінія Харківська 212 зМ	semidentata	середньостигла
	лінія Харківська 435 зМ	indentata	ранньостигла
	гібрид Олігарх МВ	semidentata	середньоранній
2013–2014	лінія Харківська 212 зМ	semidentata	середньостигла
	лінія Харківська 164 зМ	semidentata	середньостигла
	гібрид Олігарх МВ	semidentata	середньоранній
2014–2015	лінія Харківська 212 зМ	semidentata	середньостигла
	лінія Харківська 164 зМ	semidentata	середньостигла
	гібрид Олігарх МВ	semidentata	середньоранній
2015–2016	лінія Харківська 126 зМ	semidentata	середньостигла
	лінія Харківська 210	semidentata	середньостигла
	гібрид Кумір МВ	indurata	ранньостигла

Протягом вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження, опис зразків здійснювали за важливими морфологічними ознаками згідно методичних рекомендацій. Визначали їх комбінаційну здатність та оцінювали рівень прояву господарських ознак [17].

Поєднання суми активних температур і кількості опадів по окремим міжфазним періодам та загалом за вегетаційний період аналізувались також за рівнем гідротермічного коефіцієнту [21] (табл. 2).

Таблиця 2. Погодні умови в роки вивчення зразків кукурудзи за різними фазами розвитку рослин

Роки вивчення	Гідротермічний коефіцієнт		
	посів — сходи	сходи — цвітіння приймочок	цвітіння приймочок — воскова стиглість зерна
2010	2,8	0,9	0,6
2011	0,2	2,2	1,0
2012	0,6	0,6	0,8
2013	0,5	0,8	0,8
2014	0,8	1,6	0,4
2015	0,3	1,1	0,4
2016	2,6	1,5	1,2

Так у період «посів — поява сходів» низький рівень опадів (ГТК= 0,2–0,3) було відмічено у 2011, 2015 рр. Досить сухі умови (ГТК 0,6–0,9) спостерігались у період «сходи — цвітіння генеративних органів» — 2010, 2012, 2013 рр. та в період «цвітіння — воскова стиглість зерна» — 2010, 2012, 2013, 2014, 2015 рр. Дуже вологі умови (ГТК 2,0–3,1) у період появи сходів були 2010, 2016 рр., у період «сходи — цвітіння генеративних органів 2011 р. У період «цвітіння приймочок — воскова стиглість зерна» середній рівень зволоженості

спостерігався в 2011, 2016 рр. Сприятливі погодні умови для розвитку кукурудзи весь період вегетації були в 2016 р.

Різні рівні вологозабезпечення та суми активних температур за періодами вегетації у роки проведення досліджень дали можливість ефективно оцінити КЗ ліній за врожайністю, продуктивністю та її елементами.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Важливе значення при селекції на гетерозис має оцінка комбінаційної здатності ліній за зерною продуктивністю та ознакою «врожайність зерна» [22–23].

Із оцінених 153 ліній з Європи стабільно високу КЗ за продуктивністю мали лише 10,3 %, а мінливу за роками вивчення від високої до середньої — 13,7 % (табл. 3). Лінії, створені в установах України, відзначались високою та високою — середньою КЗ, що свідчить про їх позитивну реакцію на мінливість погодних умов у роки досліджень. Стабільно високий рівень ЗКЗ за продуктивністю відмічений також у ліній походженням з Китаю та США.

Таблиця 3. Розподіл ліній кукурудзи за ЗКЗ продуктивності та її елементів у залежності від країн походження, 2010–2016 рр.

Країна походження	Кількість ліній		Частка самозапилених ліній за групою ЗКЗ, %									
	шт.	%	Продуктивність		Кількість				Маса 1000 зерен		Довжина качана	
			В <sup>1</sup>	В–С <sup>2</sup>	зерен на качані		рядів на качані		В		В–С	
<b>Європа</b>	<b>153</b>	<b>88,9</b>	<b>10,3</b>	<b>12,0</b>	<b>6,9</b>	<b>6,9</b>	<b>16,0</b>	<b>9,1</b>	<b>10,9</b>	<b>13,7</b>	<b>6,9</b>	<b>10,3</b>
у т.ч. Україна	142	82,6	10,3	12,0	6,9	6,9	15,4	9,1	10,9	13,7	6,9	10,3
з них ІР	82	47,7	7,4	6,3	3,6	4,0	13,1	4,0	6,9	6,3	2,3	4,6
інші установи	60	34,9	2,9	5,7	3,3	2,9	2,3	5,1	4,0	7,4	4,6	5,7
Європа, у т.ч.	<b>11</b>	<b>6,4</b>	-	<b>1,7</b>	<b>1,0</b>	<b>1,2</b>	<b>0,6</b>	-	<b>2,3</b>	<b>1,7</b>	<b>2,3</b>	-
Чехія	6	3,5	-	1,1	0,7	-	0,6	-	0,6	1,1	1,1	-
Болгарія	2	1,1	-	-	-	-	-	-	1,1	-	0,6	-
Словакія	1	0,6	-	-	-	0,6	-	-	0,6	-	-	-
Хорватія	1	0,6	-	0,6	0,3	-	0,6	-	-	0,6	0,6	-
Угорщина	1	0,6	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-
<b>Китай</b>	<b>3</b>	<b>1,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	-	-	<b>0,6</b>	-	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>
<b>Канада</b>	<b>5</b>	<b>2,9</b>	-	<b>1,7</b>	<b>1,0</b>	<b>0,6</b>	<b>1,7</b>	-	-	<b>1,1</b>	-	<b>2,3</b>
<b>США</b>	<b>11</b>	<b>6,4</b>	<b>0,6</b>	<b>1,1</b>	<b>0,7</b>	<b>3,4</b>	<b>1,1</b>	<b>1,7</b>	-	<b>0,6</b>	<b>1,7</b>	<b>1,1</b>
<b>Всього</b>	<b>172</b>	<b>100</b>	<b>11,5</b>	<b>17,1</b>	<b>9,9</b>	<b>12,7</b>	<b>19,4</b>	<b>10,8</b>	<b>14,4</b>	<b>17,7</b>	<b>11,5</b>	<b>14,3</b>

<sup>1</sup>В — висока КЗ, <sup>2</sup>В–С — висока — середня КЗ

Визначено направленість селекційного добору на створення ліній з високою кількістю зерен та кількістю рядів зерен на качані для одержання з їх участю високопродуктивних гібридів. Особливо це характерно для ліній створених в Україні, Канаді, США. Вони мали високу ЗКЗ за цими ознаками. У той же час для ліній походження з Китаю, Канади, США характерна висока та висока — середня комбінаційна здатність за довжиною качана. Крупне зерно характерне для гібридів, створених з участю ліній України, Чехії, Болгарії, Хорватії, Китаю, Канади.

У досліді виділена група з 18 ліній, які характеризувались поєднанням високої продуктивності рослини та високої ЗКЗ, з них 11 створені в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, дві — Буковинській державній с.-г. дослідній станції НААН, по одній — Селекційно-генетичному інституті — Національному центрі насіннезнавства та сортовивчення НААН (СГІНЦНС), Закарпатській державній с.-г. дослідній НААН і

Луганському національному аграрному університеті (Луганський НАУ) та дві лінії іноземної селекції (Китай, США). Особливо відзначено лінії УХК 508, ЛНАУ 18, УЧ 292 (Україна), 1028 SPT (Китай) у яких спостерігалась стабільно висока продуктивність (119–156 г зерна з рослини) і висока ЗКЗ (табл. 4).

Таблиця 4. Високопродуктивні лінії кукурудзи з високою ЗКЗ, 2010–2016 рр.

Назва лінії	Походження		Продуктивність, г зерна з рослини
	країна	установа	
УХІ 4	Україна	Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва	110
УХІ 5	Україна		100
УХЛ 260	Україна		78
УХС 23	Україна		74
УХС 100	Україна		77
УХК 508	Україна		119
УХК 528	Україна		72
УХК 550	Україна		94
УХК 551	Україна		100
УХК 571	Україна		99
ЛНАУ 18	Україна		Луганський НАУ
ЗУ 85/5	Україна	Закарпатська державна с. г. дослідна станція	81
УЧ 256	Україна	Буковинська державна с.-г. дослідна станція	82
УЧ 292	Україна		156
ОВ 1248	Україна	СГІ-НЦНС	108
1028 SPT	Китай	Ляонінська академія сільського господарства	131
RF 90	США	Університету Іллінойс	92

Високий ефект загальної комбінаційної здатності відмічений за ознаками «кількість зерен на качані», кількість рядів зерен» і «кількість зерен у ряду» у ліній УХФ 23, УХК 508, УХК 510, УХК 512, УХК 579, ЛНАУ 18, АІ 740, ЗК 169 (Україна), СК 543/18 (Канада), RF 90 (США); лінії ЛНАУ 18, УХФ 23, RF 90 — також за довжиною качана (18, 15, 15 см відповідно), за масою 1000 зерен виділені лінії УХІ 4, УХІ 5, УХК 541, УХК 597 (Україна), Т 22 (Болгарія) (табл. 5, 6).

Таблиця 5. Високоозернені лінії кукурудзи з високою та високосередньою ЗКЗ, 2010–2016 рр.

Назва лінії	Походження		Кількість зерен на качані, шт.	Група ЗКЗ	Кількість рядів зерен, шт.	Група ЗКЗ
	країна	установа				
1	2	3	4	5	6	7
УХ 878	Україна	Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН	634	В	20	В
УХЛ 214	Україна		561	В	20	В
УХС 23	Україна		618	В	20	В
УХФ 23	Україна		611	В	18	В
УХФ 41	Україна		579	В	20	В
УХК 508	Україна		649	В	20	В
УХК 510	Україна		685	В	20	В
УХК 512	Україна		715	В	22	В
УХК 579	Україна		619	В	18	В
УХК 588	Україна		600	В	18	В

1	2	3	4	5	6	7
ЛНАУ 18	Україна	Луганський національний аграрний університет	635	В	16	В
АІ 740	Україна	Інститут зернових культур	641	В	18	В-С
ЗК 270	Україна	Закарпатська державна с. г. дослідна станція	580	В	20	В
ЗК 169	Україна		560	В	18	В-С
УЧ 107	Україна	Буковинська державна с.-г. дослідна станція	530	В	20	В
LE 186	Чехія	Institute of Plant Production	500	В	18	В
СК 543/18	Канада	University of Manitoba	511	В	20	В
СК 591/18	Канада		429	В	18	В
RF 90	США	University of Illinois	525	В	18	В-С

Таблиця 6. Крупнозерні лінії кукурудзи за ЗКЗ, 2010–2016 рр.

Назва лінії	Походження		Маса 1000 зерен, г	Група ЗКЗ
	країна	установа		
УХІ 4	Україна	Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва	330	В*
УХІ 5	Україна		370	В
УХЛ 251	Україна		299	В
УХЛ 260	Україна		268	В
УХС 73	Україна		263	В
УХК 489	Україна		280	В
УХК 541	Україна		312	В
УХК 547	Україна		278	В
УХК 597	Україна		310	В
ЗК 11	Україна		Закарпатська державна с. г. дослідна станція	293
УЧ 256	Україна	Буковинська державна с.-г. дослідна станція	287	В
Т 22	Болгарія	Інститут кукурудзи	414	В
LC 048	Чехія	Institute of Plant Production	255	В
TV 309-1	Словакія	Zea Invent	265	В
OS 4 К	Хорватія	Institute for Breeding and Production of Field Crops	279	В-С

При оцінці ліній в схрещуваннях з тестерами виділені гібридні комбінації з високим рівнем прояву конкурсного гетерозису за врожайністю. Окремі комбінації перевищували в середньому за два роки вивчення стандарт Вимпел на 25,6–36,5 % при рівні врожайності 8,6–0,7 т/га. Серед ліній, виділених за рівнем прояву цієї ознаки, 29 створені в Україні, лінія СН 280 REID з Китаю, RF 90 з США.

Еспериментальні тест-гібриди УХІ 5 / Харківська 126, УХФ 41 / Харківська 164, УХФ 175/Харківська 164, УХК 568 / Харківська 164, УХК 579 / Харківська 164, ОВ 1248 / Харківська 164, RF 90 / Харківська 2123М, в окремі роки формували врожайність 10,0–11,1 т/га. Найбільш сприятливими для цих гібридів був 2014–2015 рр. Високу врожайність забезпечувала гібридам у схрещуваннях лінія-тестер Харківська 164 (табл. 7).

Таким чином у тестерних схрещуваннях була одержана цінна інформація по характеристиці ліній генофонду кукурудзи за цінними господарськими ознаками та встановлено лінії з високою ЗКЗ і СКЗ. Це дає можливість використовувати їх в селекції кукурудзи на продуктивність.

Таблиця 7. Рівень конкурсного гетерозису кращих тест-гібридів за господарськими ознаками (середнє за два роки)

Тест-гібрид		Урожайність, т/га	± % до стандарту	Кількість зерен на качані, шт	± % до стандарту	Маса 1000 зерен, г	± % до стандарту
лінія	тестер						
2013–2014 рр.							
УХЛ 260	Харківська 212 зМ	9,2	35,1	609	-2,2	338	10,2
ЗУ 85/5	Харківська 212 зМ	10,0	47,7	748	20,1	309	0,3
ЛНАУ 18	Харківська 164	9,8	44,6	750	38,4	360	17,3
RF 90	Харківська 212 зМ	10,2	49,6	765	22,8	275	-10,6
стандарт Вимпел МВ		6,8		623		307	
2014–2015 рр.							
ОВ 1248	Харківська 164	10,0	28,3	685	12,0	332	9,5
УХК 528	Харківська 164	10,6	36,5	838	36,9	362	19,6
УХК 579	Харківська 164	10,3	31,6	864	41,2	328	8,4
УХК 588	Харківська 164	10,2	30,5	817	25,7	347	14,7
стандарт Вимпел МВ		7,8		612		303	
2015–2016 рр.							
Харківська 126	Харківська 210	9,8	25,6	781	20,2	313	-0,9
УХІ 5	Харківська 126	9,4	20,9	708	8,9	347	10,0
УХІ 5	Кумір	8,6	10,8	677	4,2	368	16,5
УЧ 292	Харківська 210	9,1	16,4	598	-8,3	367	16,1
стандарт Вимпел МВ		7,8		650		316	

### ВИСНОВКИ

Виявлені лінії селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН як джерела цінних господарських ознак у яких високий рівень ознак проявляється в гібридних комбінаціях. Лінії УХФ 23, УХФ 175, УХК 508, УХК 510, УХК 512, УХК 579 мали кількість зерен на качані від 511 до 715 шт., а створені на їх основі гібриди УХФ 23 / Харківська 164, УХФ 23 / Харківська 212зМ, УХФ 175 / Харківська 164, УХК 508 / Харківська 112 зМ, УХК 510 / УХК 439, УХК 512 / УХК 439, УХК 579/Харківська 164 — від 800 до 1006 шт. зерен при 623 шт. зерен у стандарту Вимпел МВ. Маса 1000 зерен ліній УХІ 4, УХІ 5, УХФ 41, УХК 489, УХК 541 (Україна), Т 22 (Болгарія) становила від 312 до 414 г, у створених на їх основі гібридів УХІ 4 / Кумир, УХІ 5 / Кумир, УХК 489 / Харківська 164, УХФ 41 / Харківська 164, УХК 541 / Харківська 210, Т 22 / Харківська 164, Т 22 / Харківська 212 від 368 до 470 г при 310 г у стандарту Вимпел МВ. Серед досліджених простих гібридів з участю цих ліній виділені високопродуктивні гібридні комбінації УХІ 5 / Харківська 126, УХФ 41 / Харківська 164; УХФ 175 / Харківська 164; УХК 568 / Харківська 164; УХК 579 / Харківська 164 з урожайністю від 9,4 до 11,1 т/га при врожайності стандарту від 6,8 до 7,8 т/га.

Серед ліній іноземного походження високу комбінаційну здатність у схрещуваннях з вітчизняними лініями виявила RF 90 з Університету Іллінойс (США), СК 543/18, СК 591/18 з Університету Манітоба (Канада), 1028 SPT з Ляонінської академії сільського господарства (Китай). Більшість ліній з перелічених установ відзначаються високою придатністю до механізованого збирання та стійкістю до пухирчастої сажки.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року. за ред. Ю. О. Лупенка, В. Я. Месель-Веселяка. Київ: ННЦ "ІАЕ", 2012. 182 с.
2. Гур'єва І. А., Рябчун В. К. Генетичні ресурси кукурудзи в Україні. Монографія. Харків, 2007. 392 с.
3. Анашенков С. С. Анализ комбинационной способности новых самоопыленных линий и тестеров кукурузы. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета Научный журнал КубГАУ. Краснодар: КубГАУ, 2012. Вып. 80. С. 1–10.
4. Федько М. М., Боденко Н. А., Юхимович О. Р. Комбінаційна здатність інбредних ліній кукурудзи *Zea mays* L. Зрошуване землеробство. 2012. №57. С. 200–207.
5. Лавриненко Ю. О., Туровець В. М., Лашина М. В., Глушко Т. В. Комбінаційна здатність нового вихідного матеріалу кукурудзи добраного на раннє та пізнє цвітіння качана в умовах зрошення. Зрошуване землеробство. Херсон, 2012. №57. С. 254–259.
6. Красновський С. А., Жемойда В. Л. Комбінаційна здатність самозапилених ліній кукурудзи селекції на холодостійкість в умовах правобережного Лісостепу України. Рослинництво та ґрунтознавство. 2015. № 210. С. 312–318.
7. Литун П. П., Гур'єва І. А. Комбинационная способность у линий кукурузы и особенности ее изучения. Кукуруза, 1978. №12. С.20–22.
8. Зеленский М. А., Пархоменко А. К., Хамуд Н. А., Хамис М. Н. К методике оценки новых самоопыленных линий кукурузы на КС. Селекция и семеноводство. 1978. № 39. С. 19–27.
9. Федин М. А., Силис Д. Я., Смирязев А. В. Статистические методы генетического анализа. Москва: Колос, 1980. 206 с.
10. Кривошеев Г. Я., Шевченко Н. А. Общая и специфическая комбинационная способность самоопыленных линий кукурузы по признаку урожайность зерна. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета Научный журнал КубГАУ. 2014. №104. С. 664–674.
11. Иващенко В. Г., Сотченко Ю. В. Изменчивость КС скороспелых линий кукурузы в различных условиях выращивания. Генетика, селекция и технологии возделывания кукурузы. Краснодар, 1999. С.115–120.
12. Литун П. П., Зозуля А. Л., Драгавцев В. А. Решение задач селекции на базе эколого - генетической модели количественных признаков. Селекция и семеноводство. 1986. Вып. 61. С. 3–13.
13. Турбин Н. В. Генетика гетерозиса и методы селекции растений на комбинационную способность. Генетические основы селекции растений. Москва: Наука, 1971. С.112–165.
14. Хотылева Л. В., Тарутина Л. А., Капуста Л. В. Генетическая интерпретация комбинационной способности линий кукурузы по количественным признакам при использовании различных систем скрещивания. С.-х. биология. 1986. №8. С.78–82.
15. Чистяков С. Н. Создание и оценка исходного материала для селекции на быструю отдачу влаги зерном кукурузы при созревании : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х.: спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство». Краснодар, 2013. 24 с.
16. Чилашвили И. М., Супрунов А. И., Слащев А. Ю. Изучение комбинационной способности новых самоопыленных линий кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края. Зерновое хозяйство России. 2015. № 4 (40). С. 46–50.
17. Гур'єва І. А., Рябчун В. К., Літун П. П., Степанова В. П. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи. Харків, 2003. 43 с.
18. Литун П. П., Проскурнин Н. В. Генетика количественных признаков: генетические скрещивания и генетический анализ. Харьков, 1992. 96 с.
19. Рябчун В. К., Гур'єва І. А., Кузьмишина Н. В., Вакуленко С. М. Каталог генетичної цінності самозапилених ліній кукурудзи (видання третє). Харків, 2012. 148 с.
20. Козубенко Л. В., Гур'єва І. А. Селекция кукурузы на раннеспелость. Харьков, 2000. 239 с.
21. Селянинов Г. Г. К вопросу классификации с.-х. культур по климатическому признаку.



Тр. по с.-х. метеорології. Москва, 1930. Вып. 21, №2. С.224.

22. Дзюбецький Б. В., Федько М. М., Боденко Н. А. Отримання та оцінка нових інбредних ліній кукурудзи (*Zea mays* L.), споріднених з ген плазмою LANCASTER. Вісник аграрної науки, 2015. №1. С 46–50.
23. Кривошеев Г. Я., Игнатъев А. С. Оценка общей и специфической комбинационной способности новых самоопыленных линий кукурузы в системе топкроссных скрещиваний. Зерновое хозяйство России. 2011. № 6. С. 41–46.

#### REFERENCES

1. Lupenko YuO, Mesel-Veseliaka VYa, editors. 2012. Strategic directions of agriculture development of Ukraine for the period up to 2020. Kyiv: NNTs "IAE". 182 p.
2. Hurieva IA, Riabchoun VK. 2007. Maize genetic resources in Ukraine. Monograph. Kharkiv. 392 p.
3. Anashenkov SS. 2012. Analysis of the combining ability of new maize self-pollinated lines and testers. Polithematical Internet electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. Scientific journal of the Kuban State Agrarian University Krasnodar: KubGAU, 80: 1-10.
4. Fedko MM, Bodenko NA, Yukhimovych OR. 2012. Combination ability of maize *Zea mays* L. inbred lines. Zroshuvane zemlerobstvo. 57: 200-207.
5. Lavrynenko YuO, Turovets VM, Lashyna MV, Hlushko TV. 2012. Combination ability of new maize starting material for early and late ears flowering under irrigation conditions. Zroshuvane zemlerobstvo. 57: 254-259.
6. Krasnovskiy SA, Zhemoida VL. 2015. Combination ability of maize self-pollinated lines in breeding for cold resistance in the conditions of the right-bank Forest Steppe of Ukraine. Roslynyntstvo ta hruntoznavstvo. 210: 312-318.
7. Litun PP, Gur'eva IA. 1978. The combining ability of maize lines and the features of its study. Kukuruza. 12: 20-22.
8. Zelenskiy MA, Parhomenko AK, Hamud NA, Hamis MN. 1978. On the methodology for evaluating new self-pollinated lines of corn for combinational ability. Selekcija i semenovodstvo. 39: 19-27.
9. Fedin MA, Silis DYa, Smiryaev AV. 1980. Statistical methods of genetic analysis. Moscow: Kolos. 206 c.
10. Krivosheev GYa, Shevchenko NA. 2014. General and specific combining ability of maize self-pollinated lines based on grain yield. Polithematical Internet electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. Scientific journal of the Kuban State Agrarian University Krasnodar: KubGAU. 104: 664-674.
11. Ivaschenko VG, Sotchenko YuV. 1999. Variability of combining ability of precocious maize lines under various growing conditions. Genetika, selekcija i tehnologii vozdeľyvanija kukuruzy. 115-120.
12. Litun PP, Zozulya AL, Dragavcev VA. 1986. Solving breeding problems on the basis of ecological - genetic model of quantitative traits. Selekcija i semenovodstvo. 61: 3-13.
13. Turbin NV. 1971. Heterosis genetics and methods of plant breeding for combining ability. In: Geneticheskie osnovy selekcii rasteniy. Moscow: Nauka. p. 112-165.
14. Hotyleva LV, Tarutina LA, Kapusta LV. 1986. Genetic interpretation of the combining ability of maize lines by quantitative traits using various cross systems. Sel'skohozyaystvennaya biologiya. 8: 78-82.
15. Chistyakov SN. 2013. Creation and evaluation of the source material for breeding for rapid release of moisture by maize grain during ripening: avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni kand. s.-h.: spec. 06.01.05 «Selekcija i semenovodstvo». Krasnodar, 24 p.
16. Chilashvili IM, Suprunov AI, Slashev AYu. 2015. The study of the combining ability of new maize self-pollinated lines in the conditions of the central zone of the Krasnodar Region. Zernovoe hozyaystvo Rossii. 4 (40): 46-50.
17. Hurieva IA, Riabchoun VK, Litun PP, Stepanova VP. Guidelines for field and laboratory study of maize genetic resources. Kharkiv. 2003. 43 p.

18. Litun PP, Proskurnin NV. 1992. Genetics of quantitative traits: genetic crosses and genetic analysis. Kharkov. 96 p.
19. Riabchoun VK, Hurieva IA, Kuzmyshyna NV, Vakulenko SM. 2012. Catalogue of self-pollinated maize lines genetic value (third edition). Kharkiv. 148 p.
20. Kozubenko LV, Gurieva IA. 2000. Maize breeding for early ripening. Kharkov. 239 p.
21. Selianinov GG. 1930. On the classification of agricultural crops on a climatic basis. Trudy po selskokhoziaistvennoi meteorologii. 21(2):224.
22. Dziubetskyi BV, Fedko MM, Bodenka NA. 2015. Obtaining and evaluating new inbred maize lines (*Zea mays* L.) related to the LANCASTER gene plasm. Visnyk ahrarnoi nauky. 1: 46-50.
23. Krivosheev GYa, Ignatiev AS. 2011. Assessment of the general and specific combining ability of new self-pollinated maize lines in the system of topcrosses. Zernovoe hozyaystvo Rossii. 6: 41-46.

Кузьмишина Н.В., Рябчун В.К., Вакуленко С.Н., Тертышная Н.В., Бибель Ю.А.

*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН*

*Национальный центр генетических ресурсов растений Украины*

*Московский просп. 142, Харьков, 61060, Украина*

*E-mail: ncpgru@gmail.com*

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ САМООПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ ПО УРОВНЮ КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ

**Цель.** Определение ценности материнских форм по морфологическим и хозяйственным признакам, оценка их комбинационной способности.

**Результаты и обсуждение.** В Институте растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН в 2010-2016 гг. проведено исследование ценных хозяйственных признаков 172 самоопыленных линий кукурузы разного географического происхождения. Определен уровень комбинационной способности линий кукурузы по основным количественным признакам: продуктивность растения, длина початка, количество зерен на качане, количество рядов зерен на качане, масса 1000 зерен, представляющих их селекционную пригодность.

Выявлены донорские свойства в 14 линий собственной селекции, в которых высокий уровень признаков проявляется в гибридных комбинациях. Среди исследованных простых тест-гибридов с участием этих линий выделены продуктивные комбинации УХИ 5 / Харьковская 126, УХФ 41 / Харьковская 164; УХФ 175 / Харьковская 164; УХК 568 / Харьковская 164; УХК 579 / Харьковская 164 с урожайностью от 9,4 до 11,1 т/га при урожайности стандарта Вымпел от 6,8 до 7,8 т/га. Среди линий иностранного происхождения высокая комбинационная способность установлена в скрещиваниях с отечественными линиями RF 90 из Университета Иллинойс (США), СК 543/18, СК 591/18 из Университета Манитобы (Канада), 1028 SPT из Ляонинской академии сельского хозяйства (Китай).

**Выводы.** Выделены самоопыленные линии кукурузы, которые являются ценным исходным материалом для создания новых перспективных гибридов с комплексом ценных хозяйственных признаков. Их использование повысит эффективность селекционного процесса и обеспечит его ускорение на 4–5 лет.

**Ключевые слова:** кукуруза, линия, тестер, стандарт, комбинационная способность, гетерозис, урожайность.

Kuzmyshyna N.V., Riabchun V.K., Vakulenko S.M., Tertyshna N.V., Bibel Yu.O.

*Plant Production Institute nd. a. V.Ya. Yuriev of NAAS*

*National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine*

*142 Moskovskiy Ave., Kharkiv, 61060, Ukraine*

*Email: ncpgru@gmail.com*

## GENETIC VALUE OF MAIZE SELF-POLLINATED LINES BY THE LEVEL OF COMBINING ABILITY

**Aim.** Evaluation of maternal forms in terms of morphological and economic characteristics, assessment of their combination ability.

**Results and Discussion.** 175 maize self-pollinated lines of different geographical origin were explored. The level of the combining ability of maize lines was determined by the main quantitative characteristics: plant productivity, ear length, grain number on ear, row number on ear, weight of 1000 grains, representing their breeding suitability.

Donor properties were revealed in 14 lines of their own breeding, in which a high level of characters manifests itself in hybrid combinations. Among the studied simple hybrids with the participation of these lines, productive combinations were highlighted: UHI 5/Kharkivska 126, UFF 4/Kharkivska 164; UHF 175/Kharkivska 164; UHK 568/Kharkivska 164; UHK 579 / Kharkivska 164 with a yield capacity of 9.4-11.1t/ha with a standard yield of 6.8-7.8t/ha. Among the lines of foreign origin, high combining ability in crosses with domestic lines was found in the lines RF 90 from the Illinois University (USA), lines SK 543/18, SK 591/18 from the University of Manitoba (Canada), 1028 SPT from the Liaoning Academy of Agriculture (China).

**Conclusions.** The self-pollinated lines of maize are identified, which are a valuable source material for creating new promising hybrids with a complex of valuable economic traits. Their use will increase the efficiency of the breeding process and ensure its acceleration by 4-5 years.

**Keywords:** *maize, line, tester, standard, combining ability, heterosis, productivity.*

УДК: 635.21:631

DOI: 10.36814/pgr.2019.25.08

БОНДУС Р. О.<sup>1</sup>, ХАРЧЕНКО Ю. В.<sup>1</sup>, МІЩЕНКО Л. Т.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Устимівська дослідна станція рослинництва

Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

Устимівка, Глобинський р-н, Полтавська обл., 39074, Україна

E-mail: bondus1971@gmail.com

<sup>2</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка

вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна

E-mail: lmishchenko@ukr.net

## ГЕНЕТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЙОГО ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ

У статті представлено результати оцінки колекції картоплі на вірусостійкість у кількості 655 сортів вітчизняної та іноземної селекції. Вивчення зразків проводилось на Устимівській дослідній станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (УДСР) та Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Характеристику погодних умов за період проведення досліджень 1995–2018 рр. виконано на підставі даних метеорологічного пункту УДСР, яка розташована в центральній частині Лівобережної України на кордоні лісостепової і степової зон у південно-східній частині Полтавської області. Також проведено аналіз кліматичних змін за період 1955–2018 рр., в результаті якого було встановлено, що першопричиною виродження картоплі в південній частині лісостепу України є несприятливі погоднокліматичні умови, унаслідок яких ослаблені рослини швидше зазнають депресивної дії

© Бондус Р. О., Харченко Ю. В., Міщенко Л. Т.