

Conclusions. In 2014-2015, 24 valuable spring barley accessions of the NCPGRU were distinguished by economic traits (yield capacity, productivity, 1000-seed weight). Further research is needed to categorize the accessions as sources of valuable traits.

Keywords: spring barley, accessions, collection material, economic traits, yield capacity, productivity, 1000-seed weight

УДК 633.15:631.527:632.9

ЧЕРНОБАЙ Л. М.

*Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН
Московський проспект, 142, м. Харків, 61060, Україна
E-mail: yuriev1908@gmail.com*

СТВОРЕННЯ НОВОГО ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ КУКУРУДЗИ З ВИКОРИСТАННЯМ ДОНОРІВ СТІЙКОСТІ ДО ЗБУДНИКА ПУХИРЧАСТОЇ САЖКИ

Наведено результати створення нового вихідного матеріалу кукурудзи – 302 ліній УХЧ з використанням форм з високими ефектами загальної (ЗКЗ) і специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності за стійкістю до пухирчастої сажки та цінними господарськими ознаками. Використання модифікованих методів штучного ураження і добору для створення нового вихідного матеріалу – 39 ліній УХЧ кукурудзи, стійких до збудника пухирчастої сажки, з них виділено 21 лінію з високою продуктивністю і з цінними господарськими ознаками: УХЧ 85-2, УХЧ 80-3, УХЧ 80-2, УХЧ 135-2, УХЧ 155-2, УХЧ 96, УХЧ 86, УХЧ 142, УХЧ 83, УХЧ 96-2, УХЧ 129-2, УХЧ 164, УХЧ 83-2, УХЧ 88-2, УХЧ 131, УХЧ 147, УХЧ 144-2, УХЧ 167, УХЧ 164-2, УХЧ 90-2, УХЧ 163-2; лінії з комплексною стійкістю до пухирчастої сажки та кукурудзяного метелика з високою продуктивністю: УХЧ 144-2, УХЧ 167, УХЧ 164-2, УХЧ 90-2, УХЧ 163-2. Лінії УХЧ включено до селекційної роботи в лабораторії селекція і насінництво кукурудзи Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН.

Ключові слова: лінія, донор, стійкість, штучне ураження

ВСТУП

Застосування у селекційних програмах достовірного за стійкістю вихідного матеріалу є базою для створення і впровадження у виробництво стійких та витривалих гібридів кукурудзи. Найбільш розповсюдженими хворобами кукурудзи в Україні є сажкові хвороби. Шкодочинність хвороб полягає у значному недоборі урожаю внаслідок ураження різних органів рослин, безплідність качанів за умов раннього їх зараження, а також у загибелі уражених молодих рослин [1, 2].

В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН при вивченні успадкування стійкості до пухирчастої сажки кукурудзи вітчизняними і закордонними вченими були отримані різні, навіть суперечливі результати. В науковій літературі наводиться багато даних щодо впливу материнської форми на ураженість гібридів збудником пухирчастої сажки. Так, за висновками Кобелевої Є. Н., успадкування стійкості залежить, передусім, від стабільності ознаки у вихідних форм [3]. Селекцію на імунітет можливо підвищити за рахунок використання в схрещуваннях ліній, які характеризуються високою комбінаційною здатністю, ліній, здатних передавати гібридам ознаку стійкості до пухирчастої сажки кукурудзи [4, 5].

У 1996 році в результаті вивчення діалельної схеми схрещувань кукурудзи були виявлені форми з високими ефектами ЗКЗ і СКЗ за стійкістю до пухирчастої сажки та цінними господарськими ознаками. Узагальнена оцінка генетичних параметрів Хеймана і ефектів комбінаційної здатності вказувала на те, що: стійкість до збудників пухирчастої сажки, елементи структури продуктивності і елементи архітекtonіки рослин контролювалися як доміантними, так і рецесивними алелями. Сила експресії різних генетичних факторів не мала однозначного зв'язку з їх алельним станом. Вивчені лінії мають генетичну константність не за усіма ознаками які вивчаються [6].

Високими ефектами ЗКЗ за стійкістю до пухирчастої сажки відрізнялись лінії FC 1772, W83, BC 81417, ХЛГ 149, ХЛГ 50, з яких FC 1772 і W83 мали високі ефекти ЗКЗ за висотою рослин та висотою прикріплення качанів, лінія FC 1772 за довжиною волоті і кількості рядів зерен; лінії BC 81417 – за кількістю зерен в ряду; у ХЛГ 149 за масою 1000 зерен. У ліній F 522, S 11, УХК 72 і сорту Місцева Іспанії високі константи СКЗ за стійкістю до пухирчастої сажки мали також високі показники СКЗ за довжиною качана і кількості рядів зерен, у S 11 – за довжиною качана, кількістю зерен в ряду і масою 1000 зерен.

Частота проявлення стійкості до пухирчастої сажки стабільно контролювалась доміантними алелями у ліній FC 1048, BC 81417, ХЛГ 50, BC 81446, а у лінії BC 81417 і за урожайністю; стійкість до пухирчастої сажки контролювалась рецесивними алелями у ліній W83 F 522 при доміантному контролі частоти зустрічаємості алелів за урожайністю і кількістю рядів.

Перелічені вище форми використані як донори стійкості при створенні вихідного матеріалу для селекції ліній нового покоління [7].

Мета досліджень: створення нового вихідного матеріалу з використанням донорів стійкості до сажкових хвороб.

МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводили в 2001-2011 рр. в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. При використанні ліній FC 1772, W83, BC 81417, ХЛГ 149, FC 1048 і ХЛГ 50 з високими ефектами загальної (ЗКЗ) і ліній F 522, S 11, УХК 72 та сорту Місцева Іспанії з високими константами специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) за стійкістю до пухирчастої сажки та цінними господарськими ознаками в 2001 році створено 302 інбредні лінії I₅₋₆ кукурудзи (УХЧ), які для подальшого дослідження були передані до Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) і в лабораторію селекції і насінництва кукурудзи.

Погодні умови в 2001, 2002, 2003, 2004 рр. в період фази «посів-сходи» відзначалися нестачею суми активних температур. Розвиток рослин, налив і формування зерна проходили в посушливих умовах у 2001, 2002 рр. Однак в цілому погодні умови були сприятливими для вегетації кукурудзи, за винятком 2004 року, коли у травні та червні, в умовах надмірної кількості опадів, високої вологості повітря і помірних температур (на 1-2°C нижче середніх багаторічних), кукурудза затримувалася в розвитку на два тижні.

Ліній УХЧ було створено методом інцухту та беккросування експериментальних гібридів, до складу яких входили лінії рекомендовані як донори стійкості до пухирчастої сажки.

Масовий добір за фенотипом відігравав основну роль на початкових стадіях селекційної роботи на стійкість I₁, I₂, так як добирали потомства за сукупністю кращих відібраних за певною ознакою рослин, ці добори проводили на природному та провокаційному фонах. Дослідження цінних господарських ознак (продуктивність з однієї рослини, група стиглості та інші) колекційних зразків проводили згідно «Методичних рекомендацій польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи» [8], розподіл зразків за групами цінності за класифікатором-довідником виду *Zea mays* L. [9].

В доборах I₃, I₄, I₅ використовували метод штучного зараження качанів кукурудзи збудником пухирчастої сажки «метод ін'єкції», який застосовують для виявлення фізіологічної стійкості, коли зараження качанів зразка проводять на 7 добу з початку викидання приймочок, шляхом введення за допомогою шприца під обгортки качана 2–3 мл водної суспензії спор 0,2 % концентрації [10].

З метою добору та передачі бажаної ознаки нащадкам при створенні нових ліній для ідентифікації стійких потомств нами запропоновано використовувати проведення методу самозапилення кукурудзи з одночасним зараженням пухирчастою сажкою під ізоляторами, де створюється мікроклімат при якому зберігається вологість, що сприяє початку розвитку дії патогену і надійному ураженню збудником. Рівень інфекційного фону при використанні цього методу зріс до 60 %, що сприяє добору високостійких форм серед випробуваного матеріалу кукурудзи.

При дозріванні самозапиленних зразків кукурудзи вилучали здорові качани і бракувались уражені. Самозапилення і штучне зараження потомств проводили протягом трьох років (I₃ – I₅₋₆), що дало можливість виділити стійкі потомства і створити сестринські лінії [11].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Використовуючи модифікований метод штучного ураження і добору, створено 302 сестринські лінії кукурудзи УХЧ, так, наприклад, з сорту «Місцева (Індія)» створено 16 ліній (УХЧ 7, УХЧ 8-1, УХЧ 8-2, УХЧ 8-3, УХЧ 9-1, УХЧ 9-2, УХЧ 9-3, УХЧ 10-2, УХЧ 10-3, УХЧ 11-1, УХЧ 11-2, УХЧ 12-1, УХЧ 12-2, УХЧ 12-3, УХЧ 13-1, УХЧ 13-2), з сорту «Місцева (Іспанія)» створено 11 ліній (УХЧ 22-1, УХЧ 22-2, УХЧ 22-3, УХЧ 23-1, УХЧ 23-2, УХЧ 23-3, УХЧ 24, УХЧ 24-2, УХЧ 24-3, УХЧ 24-4, УХЧ 24-5) та ін. (табл. 1).

Таблиця 1. Створення стійких до збудника пухирчастої сажки сестринських ліній кукурудзи УХЧ з використанням модифікованого способу виділення стійких потомств родовиду Місцева з Югославії

Кількість самозапилень в умовах провокаційного фону, шт.				Кількість самозапилень в умовах штучного інфекційного фон, шт.						Назва лінії
I ₁		I ₂		I ₃		I ₄		I ₅		
всього, шт.	після браку ваня,	всього, шт.	браку ваня, шт.	всього, шт.	браку ваня.	всього, шт.	браку ваня,	всього, шт.	після браку ваня,	
10	7	30	10	50	20	50	5	25	1	УХЧ 1
10	2	10	4	20	2	10	4	20	1	УХЧ 2
10	10	50	20	100	45	100	20	40	4	УХЧ 3-1 УХЧ 3-2 УХЧ 3-3 УХЧ 3-4
10	4	40	15	70	15	40	15	30	3	УХЧ 4-1 УХЧ 4-2 УХЧ 4-3
10	2	20	10	50	10	20	8	16	3	УХЧ 4-1 УХЧ 4-2 УХЧ 4-3
10	1	10	3	15	4	20	1	10	1	УХЧ 5-1
10	1	10	5	25	10	20	8	16	2	УХЧ 6-1 УХЧ 6-2
10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1	10	3	1	7	-	-	-	-	-
10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Лінії передано для вивчення цінних господарських ознак в НЦГРРУ за методикою польового і лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи. Нові лінії УХЧ з 2005 по 2011 рр. використовуються в селекційному процесі лабораторії селекції і насінництва кукурудзи для створення стійких високогетерозисних гібридів. Щорічно створювалось більш 300 гібридів з високопродуктивними тестерами, які проходили випробування в розсаднику попереднього випробування. Впродовж 2006-2010 рр. створено і випробувано за урожайністю та збиральною вологістю та стійкістю до хвороб близько 1500 експериментальних гібридів, 15 гібридів проходять випробування в розсаднику конкурсного випробування.

В результаті експертних вивчень 2001-2004 рр. в НЦГРРУ зареєстровано 43 самозапилених ліній кукурудзи, стійкі до пухирчастої сажки. Надана характеристика нових створених ліній УХЧ, як за індивідуальною стійкістю до збудника пухирчастої сажки, шкідника кукурудзяного стеблового метелика, так і за комплексною стійкістю до пухирчастої сажки та кукурудзяного метелика. Встановлено стійкі лінії з цінними господарськими ознаками (за висотою, висотою прикріплення качана, довжиною качана, кількістю рядів зерен, озерненістю, масою 1000 зерен та інші). Стійкість 9 балів до збудника пухирчастої сажки виявили усі лінії окрім УХЧ 48-3, УХЧ 88, УХЧ 60-2, УХЧ 124-2 (5-7 балів). Також виділено лінії з високою продуктивністю та стійкі до пухирчастої сажки (7-9 балів): УХЧ 85-2, УХЧ 80-3, УХЧ 80-2, УХЧ 135-2, УХЧ 155-2, УХЧ 96, УХЧ 86, УХЧ 142, УХЧ 83, УХЧ 96-2, УХЧ 129-2, УХЧ 164, УХЧ 83-2, УХЧ 88-2, УХЧ 131, УХЧ 147, УХЧ 144-2, УХЧ 167, УХЧ 164-2, УХЧ 90-2, УХЧ 163-2; продуктивні та стійкі до кукурудзяного метелика (7-9 балів): УХЧ 144-2, УХЧ 167, УХЧ 164-2, УХЧ 124-2, УХЧ 90-2, УХЧ 163-2; продуктивні з комплексної стійкістю (7-9 балів): УХЧ 144-2, УХЧ 167, УХЧ 164-2, УХЧ 90-2, УХЧ 163-2.

Розраховано розмах фенологічних, морфометричних показників розвитку рослин, структури урожаю у інбредних ліній кукурудзи. Встановлено статистично значимі коефіцієнти кореляції між фенологічними показниками. Для розподілу на групи стиглості були використані фенологічні показники «сходи-поява приймочок» та «сходи-воскова стиглість», як максимально корелятивні та адаптовані ознаки. Уся вибірка інбредних ліній кукурудзи розподілилася наступним чином: середньостиглі – 37 зразків (86,0 %), середньопізні – шість зразків (14 %).

У ліній встановлено відстань між цвітінням генеративних органів (волоті та приймочок), яка становила 2-4 доби. При максимальній відстані цвітіння від 6 до 9 діб (ліній УХЧ 142, УХЧ 48, УХЧ 48-3, УХЧ 49, УХЧ 60-2, УХЧ 77, УХЧ 88-2, УХЧ 99 – 6 діб, УХЧ 124-2 – 7 діб, УХЧ 54-2 – 9 діб) лінії рекомендується не включати їх у гібридні комбінації для створення нових гібридів, а використовувати лише як джерело стійкості до пухирчастої сажки

Для пошуку закономірностей формування зернової продуктивності кукурудзи в мінливих умовах зовнішнього середовища нами використовувався кореляційний аналіз (табл. 2).

Встановлено тісний взаємозв'язок (0,63-0,88) між озерненістю і кількістю зерен в ряду і рядів зерен та довжиною качана. Враховуючи, що продуктивність однієї рослини відіграє провідну роль у формуванні загального врожаю, було розраховано кореляцію між продуктивністю та складовими структури качана. Продуктивність рослини позитивно пов'язана з довжиною качана, кількістю зерен в ряду та зерен на качані.

В результаті вивчення інбредних ліній кукурудзи відносно показників озерненості качана, продуктивності рослини, маси 1000 зерен проведено кластеризацію ліній. За результатами аналізу вони розподілились на три кластери.

Перший кластер сформували лінії з низькою продуктивністю за рахунок дуже низької озерненості. Також цей кластер характеризувався найвищим показником маси 1000 зерен, тому що при умові низької озерненості зернівка формується більш виповненою та більшою за розміром. До першого кластеру увійшло 15 ліній, що склало 34,88 %.

Таблиця 2. Коефіцієнти кореляції між парами ознак, які максимально впливають на показники врожайності рослин кукурудзи, 2001-2004 рр.

Ознака	Довжина качана	Діаметр качана	Кількість рядів зерен	Кількість зерен у ряду	Озерненість качана	Продуктивність	Маса 1000 зерен
Довжина качана	1,00						
Діаметр качана	0,45*	1,00					
Кількість рядів зерен	0,04	0,29	1,00				
Кількість зерен у ряду	0,80*	0,39*	0,18	1,00			
Озерненість качана	0,64*	0,45*	0,63*	0,88*	1,00		
Продуктивність	0,63*	0,35*	0,06	0,76*	0,62*	1,00	
Маса 1000 зерен	0,02	0,10	-0,50	-0,19	-0,39	0,00	1,00

Примітка * - статистично значимо

Родовід УХЧ 41-2 (Fc 1048 / Bc 81446), УХЧ 45-2 (Fc 1048 / Sv56), УХЧ 48 (Fc 1048 / Sv56), УХЧ 48-2 (Fc 1048 / Sv56), УХЧ 49 (Fc 1048 / Sv56), УХЧ 54-2 (Fc 1048 / Місцева Іспанії), УХЧ 70 (Fc 1772 / Sv56), УХЧ 77 (Bc 81417 / Bc 81446), УХЧ 77-2 (Bc 81417 / Bc 81446), УХЧ 80 (Bc 81417 / Bc 81446), УХЧ 90 (Bc 81417 / Місцева Іспанії), УХЧ 94 (Bc 81417 / Bc 5b), УХЧ 99 (Bc 81417 / Bc 5b), УХЧ 134-2 (Bc 81417 / Bc 5b), УХЧ 162 (W375b / Fc 1772).

Другий кластер займає середнє положення за продуктивністю рослин. Низька маса 1000 зерен компенсується високою озерненістю качана. Саме ці параметри компенсують один одного і впливають на одну з основних ознак – продуктивність рослини. До другого кластеру увійшло 18 ліній УХЧ (51,60 %) УХЧ 48-3 (Fc 1048 / Sv56), УХЧ 60-2 (Fc 1048 / Місцева Іспанії), УХЧ 82 (Bc 81417 / Bc 81446), УХЧ 83 (Bc 81417 / Bc 81446), УХЧ 83-2 (Bc 81417 / Bc 81446), УХЧ 85 - 2 (Bc 81417 / Sv56), УХЧ 86 (Bc 81417 / Sv56), УХЧ 87 (Bc 81417 / Sv56), УХЧ 88 (Bc 81417 / Sv56), УХЧ 88-2 (Bc 81417 / Sv56), УХЧ 90-2 (Bc 81417 / Місцева Іспанії), УХЧ 124-2 (W 83 / Sv56) / W 83, УХЧ 129-2 (Bc 81417 / Місцева Іспанії) / Bc 81417, УХЧ 142 (F 522 / Sv56), УХЧ 144 - 2 (F 522 / Bc 5b), УХЧ 164 (W375b / Bc 81417), УХЧ 164-2 (W375b / Bc 81417), УХЧ 167 (W375b / ИКС 176).

Третій кластер сформували лінії з високими показниками маси 1000 зерен і озерненості, що автоматично робить цей кластер ліній найпродуктивнішим. Найменша кількість ліній УХЧ – 10 (19,38 %) увійшло до 3 кластеру до родоводу УХЧ 80-2 (Bc 81417 / Bc 81446), УХЧ 80-3 (Bc 81417 / Bc 81446), УХЧ 95 (Bc 81417 / Bc 5b), УХЧ 96 (Bc 81417 / Bc 5b), УХЧ 96-2 (Bc 81417 / Bc 5b), УХЧ 131 (Bc 81417 / Місцева Іспанії), УХЧ 135-2 (Bc 81417 / Bc 5b) / Bc 81417, УХЧ 147 (F 522 / Bc 5b) / F 522, УХЧ 155-2 (Fc 1048 / Місцева Іспанії), УХЧ 163-2 (W375b / Fc 1772).

Розрахована екологічна пластичність відносно параметрів стійкості до пухирчастої сажки та стеблового кукурудзяного метелика. Цей коефіцієнт не перевищував одиницю у 39 зразків при розгляді стійкості до стеблового метелика та був менший за одиницю у всіх 43 лініях при розгляді параметра стійкості до пухирчастої сажки, що свідчить про пластичність цих ліній за різними роками вивчення. Було розраховано екологічну пластичність ліній відносно параметра продуктивності однієї рослини. Виділено 12 ліній інтенсивного типу, у яких коефіцієнт екологічної пластичності мав значення більше одиниці, тобто при поліпшенні умов зовнішнього середовища лінії реагують експотенціально.

Таким чином, використовуючи модифікований метод штучного ураження і добору створено 302 ліній УХЧ кукурудзи, з яких 43 лінії зареєстровано в НЦГРУ 43, з них 39 є стійкими до збудника пухирчастої сажки, 21 лінія з високою продуктивністю і з цінними господарськими ознаками: УХЧ 85-2, УХЧ 80-3, УХЧ 80-2, УХЧ 135-2, УХЧ 155-2, УХЧ

96, УХЧ 86, УХЧ 142, УХЧ 83, УХЧ 96-2, УХЧ 129-2, УХЧ 164, УХЧ 83-2, УХЧ 88-2, УХЧ 131, УХЧ 147, УХЧ 144-2, УХЧ 167, УХЧ 164-2, УХЧ 90-2, УХЧ 163-2. Серед них виділено лінії з комплексною стійкістю до пухирчастої сажки та кукурудзяного метелика та з високою продуктивністю - УХЧ 144-2, УХЧ 167, УХЧ 164-2, УХЧ 90-2, УХЧ 163-2.

Лінії залучено до селекційної роботи в лабораторії селекції і насінництва кукурудзи.

ВИСНОВКИ

При використанні форм кукурудзи з високими ефектами загальної (ЗКЗ) і специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) за стійкістю до пухирчастої сажки та цінними господарськими ознаками в 2001 році було створено 302 інбредних ліній I₆ кукурудзи (УХЧ). В результаті досліджень в 2005-2006 рр. в НЦГРРУ зареєстровано 43 інбредні лінії кукурудзи, стійкі до збудника пухирчастої сажки з різним способом формування продуктивності, з них 21 лінія з високою продуктивністю і з цінними господарськими ознаками: УХЧ 85-2, УХЧ 80-3, УХЧ 80-2, УХЧ 135-2, УХЧ 155-2, УХЧ 96, УХЧ 86, УХЧ 142, УХЧ 83, УХЧ 96-2, УХЧ 129-2, УХЧ 164, УХЧ 83-2, УХЧ 88-2, УХЧ 131, УХЧ 147, УХЧ 144-2, УХЧ 167, УХЧ 164-2, УХЧ 90-2, УХЧ 163-2. Створено лінії з комплексною стійкістю до пухирчастої сажки та кукурудзяного метелика та з високою продуктивністю: УХЧ 144-2, УХЧ 167, УХЧ 164-2, УХЧ 90-2, УХЧ 163-2.

Впродовж 2006-2010 рр. при використанні нових ліній УХЧ створено 1500 експериментальних гібридів, 15 гібридів проходять випробування в розсаднику конкурсного випробування. 102 лінії увійшли до складу «робочої колекції ліній кукурудзи з комплексною стійкістю до хвороб та шкідників» № 186 від 12.03.2015р., зареєстрованої в НЦГРРУ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ідентифікація ознак кукурудзи (*Zea mays* L.) посібник / Кириченко В.В., Петренко В. П., Гур'єва І. А. та ін. За заг. ред. В. В. Кириченка. – Харків: ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2007. – 182 с.
2. Каталог вихідного матеріалу зернових, зернобобових культур та соняшнику для селекції на стійкість до основних хвороб і шкідників в умовах Лісостепу України / За ред. В. П. Петренкової, В. К. Рябчуна. – Х.: Магда LTD, 2006. – 92 с.
3. Кобелева Э. Н. Особенности наследования устойчивости к болезням у кукурузы. Селекция и технология возделывания кукурузы и некоторые вопросы агротехники других культур в Северо-Западной части Степи УССР. – Днепропетровск, 1976. – С. 48-54.
4. Чучмий И. П., Моргун В. В. Генетические основы и методы селекции скороспелых гибридов кукурузы. – К.: Наукова думка, 1990. – 284 с.
5. Юрку А. И., Лазу М. Н. Генетические аспекты устойчивости кукурузы к пузырчатой головне. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 176 с.
6. Чернобай Л. Н. Створення вихідного матеріалу кукурудзи для селекції на стійкість до пухирчастої сажки та гнилей стебла в умовах Східного Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд с.-г. наук: 06.01.05 / Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. – Х., 1996. – 23 с.
7. Кириченко В. В. Чернобай Л. М., Чупіков М. М. Селекція кукурудзи на стійкість проти основних хвороб // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 10. – С. 36 – 38.
8. Методичні рекомендації для польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи (друге видання). – Харків: Інститут рослинництва. – 2003. – 43 с.
9. Класифікатор-довідник роду *Zea mays*. – Харків, 1994. – 72 с.
10. Грисенко Г. В., Дудка Е. А. Методика фитопатологических исследований по кукурузе. – Днепропетровск, 1980. – 61 с.
11. Чернобай Л. М. Успадкування стійкості до пухирчастої сажки та гнилі стебла при інцухті кукурудзи. // Оптимізація селекційного процесу на основі генетичних методів: Матеріали Міжнародної наукової конференції: Мерефа. – Харків, 1999. – С.145-148.

REFERENCES

1. Kyrychenko VV, Petrenkova VP, Gurieva IA et al., Kyrychenko VV, editor. Identification of maize (*Zea mays* L.) traits. Kharkiv: PPI nd. a VYa Yuriev of UAAS; 2007. 182 p.
2. Petrenkova VP, Riabchun VK, editors. Catalog of cereal, legumes and sunflower starting material for breeding for resistance to common diseases and pests in the conditions of Forest-Steppe of Ukraine. – Kh.: Magda LTD; 2006. 92 p.
3. Kobeleva, EN. Peculiarities of inheritance of disease resistance in maize. In: Breeding and Cultivation Technology of Maize and Some Issues of Farming Other Crops in the North-Western Steppe of the USSR. Dnepropetrovsk; 1976. p 48-54.
4. Chuchmyy IP, Morgun VV. Genetic bases and breeding methods of short-season corn hybrids. K.: Naukova Dumka; 1990. 284 p.
5. Yurku AI, Lazu MN. Genetic aspects of corn resistance to boil smut. Chisinau: Shtiintsa; 1990. 176 p.
6. Chernobai, LM. Creation of corn starting material for breeding for resistance to boil smut and stem rots in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine [Author's abstract of dissertation]. [Kharkiv, (UA)]: Plant Production Institute nd. a VYa.Yuriev of UAAS; 1996.
7. Kyrychenko VV, Chernobai LM, Chupikov MM. Corn breeding for resistance to common diseases. Visnyk Agrarnoi Nauky. 2005; 10: 36-38.
8. Guidelines for field and laboratory studies of maize genetic resources (2nd edition). Kharkiv: Plant Production Institute nd. a VYa.Yuriev of UAAS; 2003. 43 p.
9. Classifier-directory of the *Zea mays* species. Kharkiv; 1994. 72 p.
10. Grisenko GV, Dudka YeA. Techniques of phytopathological research on maize. Dnepropetrovsk; 1980. 61 p.
11. Chernobai LM. Inheritance of resistance to boil smut and stem rots upon corn inbreeding. Optimization of breeding process based on genetic methods: Proceedings of the International Scientific Conference: Merefa. Kharkiv (UA): 1999. P.145-148.

Чернобай Л. Н.

*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН
Московский проспект, 142, г. Харьков, 61060, Украина
E-mail: yuriev1908@gmail.com*

СОЗДАНИЕ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА КУКУРУЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОНОРОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗБУДИТЕЛЮ ПУЗЫРЧАТОЙ ГОЛОВНИ

Цель. Создание нового исходного материала с использованием доноров устойчивости к головневым болезням. Применение в селекционных программах устойчивого к болезням и вредителям исходного материала является базой для создания и внедрения в производство устойчивых гибридов кукурузы. Наиболее распространенными болезнями в Украине являются головневые. Вредоносность болезней заключается в значительном недоборе урожая вследствие поражения различных органов растений, бесплодие початков при раннем их заражении, а также в гибели пораженных молодых растений.

Результаты и обсуждения. Используя модифицированный метод искусственного заражения и отбора создано 302 сестринские линии кукурузы УХЧ. Линии УХЧ с 2005 по 2011 гг. используются в селекционном процессе лаборатории селекции и семеноводства кукурузы для создания устойчивых высокогетеросных гибридов. Ежегодно создавалось более 300 гибридов с высокопродуктивными тестерами, которые проходили испытания в «питомнике предварительного испытания». В течение 2006-2010 гг. создано и отобрано по устойчивостью к болезням, урожайности и уборочной влажности около 1500 экспериментальных гибридов, 15 гибридов проходят испытания в питомнике «конкурсного

испытания». Рассчитано лимит (размах) фенологических, морфометрических показателей развития растений, структуры урожая у инбредных линий кукурузы. Установлено статистически значимые коэффициенты корреляции между фенологическими показателями. Для деления на группы спелости были использованы фенологические показатели «всходы-появление рылец» и «всходы-восковая спелость», как максимально коррелятивные и адаптированы признаки. Вся выборка инбредных линий кукурузы распределилась следующим образом: среднеспелые – 37 образцов (86,0%), среднепоздние – шесть образцов (14%). У линий установлено продолжительность между цветением генеративных органов (метелки и рылец), которое составляло от двух до четырех суток. При максимальном расстоянии цветения от шести до девяти суток (линии УХЧ 142 УХЧ 48, УХЧ 48-3, УХЧ 49, УХЧ 60-2, УХЧ 77, УХЧ 88-2, УХЧ 99 - шесть суток, УХЧ 124-2 - семь суток, УХЧ 54-2 - девять суток) линии рекомендуются использовать лишь как источник устойчивости к пузырчатой головне, но не включать их в гибридные комбинации для создания новых гибридов. В результате исследований в 2005-2006 гг. в НЦГРРУ зарегистрировано 43 инбредные линии кукурузы, устойчивые к возбудителю пузырчатой головни с различным способом формирования продуктивности, из них 21 линия – с высокой продуктивностью и с ценными хозяйственными признаками: УХЧ 85-2, УХЧ 80-3, УХЧ 80-2, УХЧ 135-2, УХЧ 155-2, УХЧ 96, УХЧ 86, УХЧ 142 УХЧ 83, УХЧ 96-2, УХЧ 129-2, УХЧ 164, УХЧ 83-2, УХЧ 88-2, УХЧ 131, УХЧ 147, УХЧ 144-2, УХЧ 167, УХЧ 164-2, УХЧ 90-2, УХЧ 163-2. Созданы линии с комплексной устойчивостью к пузырчатой головне и кукурузному мотыльку, с высокой продуктивностью (УХЧ 144-2, УХЧ 167, УХЧ 164-2, УХЧ 90-2, УХЧ 163-2). Для поиска закономерностей формирования зерновой продуктивности кукурузы в изменяющихся условиях внешней среды нами использовался корреляционный анализ. В результате изучения инбредных линий кукурузы относительно показателей озерненности початка, продуктивности растения, массы 1000 зерен проведена кластеризация линий. По результатам анализа они распределились на три кластера. Первый кластер вошли линии с низкой продуктивностью за счет очень низкой озерненности. Второй кластер занимает среднее положением по продуктивности растений. Низкая масса 1000 зерен компенсируется высокой озерненностью початка. Третий кластер сформировали линии с высокими показателями массы 1000 зерен и озерненности, что автоматически делает этот кластер линий самым продуктивным. Рассчитана экологическая пластичность относительно параметров устойчивости к пузырчатой головне и стеблевому кукурузному мотыльку. Этот коэффициент не превышал единицу у 39 образцов при рассмотрении устойчивости к стеблевому мотыльку и был меньше единицы у всех 43 линий при рассмотрении параметра устойчивости к пузырчатой головне, что свидетельствует о пластичности этих линий по разным годам изучения. Линии вошли в состав «Рабочей коллекции линий кукурузы с комплексной устойчивостью к болезням и вредителям» № 186 от 12.03.2015р., зарегистрированной в НЦГРРУ.

Выводы. При использовании форм кукурузы с высокими эффектами общей (ОКС) и специфической комбинационной способности (СКС) по устойчивости к пузырчатой головне и ценными хозяйственными признаками в 2001 году было создано 302 инбредных линий I₆ кукурузы (УХЧ). В результате испытаний в 2005-2006 гг. в НЦГРРУ зарегистрировано 43 инбредные линии кукурузы устойчивые к возбудителю пузырчатой головни с различным способом формирования продуктивности, из них 21 линия с высокой продуктивностью и с другими ценными хозяйственными признаками: УХЧ 85-2, УХЧ 80-3, УХЧ 80-2, УХЧ 135-2, УХЧ 155-2, УХЧ 96, УХЧ 86, УХЧ 142 УХЧ 83, УХЧ 96-2, УХЧ 129-2, УХЧ 164, УХЧ 83-2, УХЧ 88-2, УХЧ 131, УХЧ 147, УХЧ 144-2, УХЧ 167, УХЧ 164-2, УХЧ 90-2, УХЧ 163-2. Созданы линии с комплексной устойчивостью к пузырчатой головне и кукурузному мотыльку, с высокой продуктивностью (УХЧ 144-2, УХЧ 167, УХЧ 164-2, УХЧ 90-2, УХЧ 163-2). В течение 2006-2010 гг. при использовании новых линий УХЧ создано 1500 экспериментальных гибридов, 15 гибридов проходят изучение в питомнике «конкурсного испытания». Линий вошли в состав «Рабочей

коллекции линий кукурузы с комплексной устойчивостью к болезням и вредителям» № 186 от 12.03.2015р., зарегистрированной в НЦГРРУ.

Ключевые слова: линия, донор, устойчивость, искусственное заражение

Chernobai L. M.

Plant Production Institute named after VYa Yuriev of NAAS

142, Moskovskiy ave., Kharkiv, 61060, Ukraine

E-mail: yuriev1908@gmail.com

CREATION OF CORN NOVEL STARTING MATERIAL USING DONORS OF RESISTANCE TO THE BOIL SMUT PATHOGEN

Goal. To create novel starting material using donors of resistance to smut diseases. The use of starting material resistant to diseases and pests in breeding programs is a basis for the creation and implementation of resistant corn hybrids. Smut diseases are the most common ones in Ukraine. Their harmfulness consists in a significant loss of yields due to damage of different plant organs, ear infertility caused by early infection and death of affected young plants.

Results and Discussion. Using a modified method of artificial inoculation and selection, we created 302 corn sister lines UKhCh. From 2005 to 2011, UKhCh Lines were used in the breeding process at the Laboratory of Corn Breeding and Seed Production to create resistant highly heterosis hybrids. Every year over 300 hybrids with high-yielding testers, which were tested in a pre-trial nursery, were created. In 2006-2010, about 1,500 experimental hybrids were created and selected for disease resistance, yield capacity and harvest moisture content; 15 hybrids are being tested in a competitive trial nursery. Limits (range) of phenological and morphometric parameters of plant development and yield structure in corn inbred lines were computed. Statistically significant correlation coefficients between phenological characteristics were established. To categorize plants by ripeness groups, the phenological parameters "shoots-stigma emergence" and "shoots-wax ripeness" were used as maximally correlative and adapted traits. The whole sample of inbred corn lines was divided as follows: 37 mid-season accessions (86.0%) and 6 middle-late accessions (14%). We determined the length between the flowering of generative organs (panicle and stigmas), which ranged from 2 to 4 days in lines. Lines with the maximum flowering length of 6-9 days (lines UKhCh 142, UKhCh 48, UKhCh 48-3, UKhCh 49, UKhCh 60-2, UKhCh 77, UKhCh 88-2, UKhCh 99 – 6 days, UKhCh 124-2 – 7 days, UKhCh 54-2 – 9 days) are only recommended to use as sources of resistance to boil smut, not including them in hybrid combinations to create new hybrids. As a result of the investigations in 2005-2006, the NCPGRU registered in 43 inbred corn lines resistant to the boil smut pathogen with different ways of productivity; 21 lines of them had high productivity and valuable economic features (UKhCh 85-2, UKhCh 80-3, UKhCh 80-2, UKhCh 135 -2, UKhCh 155-2, UKhCh 96, UKhCh 86, UKhCh 142, UKhCh 83, UKhCh 96-2, UKhCh 129-2, UKhCh 164, UKhCh 83-2, UKhCh 88-2, UKhCh 131, UKhCh 147, UKhCh 144-2, UKhCh 167, UKhCh 164-2, UKhCh 90-2, UKhCh 163-2). Lines with complex resistance to boil smut and corn borer showing high productivity (UKhCh 144-2, UKhCh 167, UKhCh 164-2, UKhCh 90-2, UKhCh 163-2) were created. To find patterns in the formation of corn grain productivity under changing environmental conditions, we used correlation analysis. The study of corn inbred lines in terms of the indices "grain number per ear", "plant productivity", "1000-grain weight" clustered lines. According to the analysis, there were 3 clusters. Cluster 1 includes lines with low productivity attributed to the very low grain number per ear. Cluster 2 holds a middle position in terms of plant productivity. The low 1000-grain weight is compensated by the high grain number per ear. Cluster 3 is formed from lines with the high values of 1000-grain weight and grain number per ear that automatically makes this cluster of lines the most productive. Environmental plasticity with respect to resistance to boil smut and stem corn borer was calculated. This coefficient did not exceed 1 in 39 accessions for resistance to stem borer and was below 1 in all 43 lines, when resistance to boil smut was considered, indicating plasticity of these lines across the study years. The lines became a part of

Working Collection of Corn Lines with Complex Resistance to Diseases and Pests No 186 dd 12/03/2015 registered in the NCPGRU.

Conclusions. Using corn forms with high general combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA) in terms of resistance to boil smut and valuable economic traits, we created 302 corn inbred lines I₆ in 2001 (UKhCh). As a result of trials in 2005-2006, the NCPGRU registered 43 corn inbred lines resistant to the boil smut pathogen with different ways of productivity, of which 21 lines had high productivity and other valuable economic traits: UKhCh 85-2, UKhCh 80-3, UKhCh 80-2, UKhCh 135- 2, UKhCh 155-2, UKhCh 96, UKhCh 86, UKhCh 142, UKhCh 83, UKhCh 96-2, UKhCh 129-2, UKhCh 164, UKhCh 83-2, UKhCh 88-2, UKhCh 131, UKhCh 147, UKhCh 144- 2, UKhCh 167, UKhCh 164-2, UKhCh 90-2, UKhCh 163-2. Lines with complex resistance to boil smut and corn borer showing with high productivity (UKhCh 144-2, UKhCh 167, UKhCh 164-2, UKhCh 90-2, UKhCh 163-2) were created. In 2006-2010, using new UKhCh lines, we created 1,500 experimental hybrids; 15 hybrids are being tested in a competitive trial nursery. The lines became a part of Working Collection of Corn Lines with Complex Resistance to Diseases and Pests No 186 dd 12/03/2015 registered in the NCPGRU.

Keywords: *line, donor, resistance, artificial infection*

УДК 366.12.631.52

ОВСЯННІКОВА Н. С., СІКАЛОВА О. В., КУЗЬМИШИНА Н. В., ВАКУЛЕНКО С. М.

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

Московський пр. 142, Харків, 61060, Україна

Email: Yuriev1908maize@gmail.com

ОЦІНКА ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ЗА МАСОЮ 1000 ЗЕРЕН

За результатами вивчення 150 самозапилених ліній кукурудзи лабораторії селекції кукурудзи Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (ІР) виділено цінні за господарськими ознаками зразки і на їх основі створено робочу колекцію, до складу якої увійшли 109 самозапильних ліній кукурудзи з підвищеною масою 1000 зерен. Виділено лінії-еталони за продуктивністю, масою 1000 зерен, кількістю рядів зерен на качані та кількістю зерен в ряду. Високопродуктивними у межах середньоранньої групи виділились лінії Харківська 811, УХС 100, УХС 85. Серед середньостиглої групи виділилось 28 ліній, з них УХС 13, УХ 1008, УХ 1016, УХС 9, УХ 878, УХС 99 мали найвищу продуктивність (129-173 г зерна з рослини). Високопродуктивними серед середньопізньої групи були лінії Харківська 215 зМ, Харківська 230, Харківська 155, УХС 41, УХС 75, УХЛ 226, Харківська 38, Харківська 142 (100-155 г зерна з рослини). За кількістю рядів зерен на качані більшість наведених ліній були віднесені до форм з середнім рівнем прояву цієї ознаки, крім ліній УХЛ 226, Харківська 126, Харківська 155, УХ 878, УХС 23 (594-700 шт.). Із колекції виділено 17 ліній з високою масою 1000 зерен (>300 г). За масою 1000 зерен виділено три еталони: УХС 12 – середній рівень прояву (210 г), УХС 16 (240 г) – високий, УХС 91 (308 г) – дуже високий. Також лінії-еталони були відібрані за кількістю рядів зерен на качані - УХС 54 (280 шт.), УХС 18 (476 шт.), УХЛ 226 (700 шт.). Використання зразків ознакової колекції буде сприяти підвищенню ефективності селекційної роботи з кукурудзою.

Ключові слова: *кукурудза, самозапилена лінія, колекція, маса 1000 зерен, елементи продуктивності*