

ВАРІЮВАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК ЛІНІЙ РОЗЛУСНОЇ КУКУРУДЗИ

В. Ю. Черчель, Т. Г. Купріченкова, Д. С. Купріченков

Державна установа Інститут зернових культур НААН, вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49027, Україна

Наведено результати дослідження варіювання основних селекційних ознак у 61 лінії розлусної кукурудзи, які були створені в лабораторії селекції кукурудзи харчового напрямку використання Державної установи Інститут зернових культур НААН.

Встановлено, що більшість зразків належать до середньостиглої та середньоранньої груп стиглості і придатні для механізованого збирання врожаю. Виявлено, що переважна кількість ліній розлусної кукурудзи має такі параметри: середній за довжиною (11–14 см) і тонкий (діаметром 2–3 см) качан, кількість рядів зерен коливається у межах від 10 до 16 шт., кількість зерен в ряду – від 26 до 35 шт., маса 1000 насінин – від 100 до 200 г.

З'ясовано, що у разі більш екстремальних умов вирощування має місце зменшення середніх, мінімальних та максимальних показників за всіма ознаками.

Встановлено, що значне варіювання спостерігалось за такими ознаками, як «висота прикріплення качана», «довжина качана», «кількість зерен в ряду»; значне і середнє – «маса 1000 насінин»; середнє – «висота рослин», «діаметр качана», «кількість рядів зерен» та слабке – «сходи – цвітіння 50 % волотей», «сходи – цвітіння 50 % качанів». Виділено лінії з максимальним і мінімальним проявом вказаних селекційних ознак.

Ключові слова: селекція, розлусна кукурудза, лінія, селекційні ознаки, параметри варіювання, вихідний матеріал.

Підвид кукурудзи розлусної (*Zea mays everta* Sturt.) є одним з найдавніших. За даними археологів найбільш древні залишки розлусної кукурудзи були знайдені в штаті Нью-Мексіко і датуються 2500 р. до н. е. [1]. В доісторичних перуанських могильниках знайдено глиняний посуд для підсмажування кукурудзи, а поряд зерно з вивернутим назовні ендоспермом. Подібні знахідки зустрічаються також в Чилі, де сухий клімат сприяє ідеальному зберіганню зерна [2].

Існує думка, що розлусна кукурудза виникла від кременистої внаслідок генетичної мутації, але той факт, що здатність до розлущування контролюється багатьма генами робить цю гіпотезу малоюмовірною. Найвірогідніше природна та штучна еволю-

ція йшла в зворотному напрямку або паралельно.

За формою зернівки розрізняють два основні типи розлусної кукурудзи: рисову – з загостреною дзьобоподібною верхівкою і перлову – з округлою. У 60-х роках двадцятого століття в США промислове значення мали 6 сортів розлусної кукурудзи: Куїн Голден, Білозерна рисова, Японська безплівчаста, Іспанська, Південноамериканська та Супер Голд. В подальшому за рахунок цих сортів були виведені самозапилені лінії кукурудзи, які стали основою для створення сучасних гібридів розлусної кукурудзи.

Кукурудза розлусна має певні біологічні особливості, які вирізняють її серед інших підвидів, в першу чергу, зубовидного і кре-

Інформація про авторів:

Черчель Владислав Юрійович, доктор с.-г. наук, директор ДУ Інститут зернових культур НААН, e-mail: vlad_cherch@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-0429-4961>

Купріченкова Тетяна Григорівна, канд. с.-г. наук, провідний науковий співробітник лаб. селекції кукурудзи харчового напрямку використання, e-mail: sinray@i.ua, <https://orcid.org/0000-0003-0709-0961>

Купріченков Дмитро Сергійович, аспірант, фахівець лаб. селекції кукурудзи харчового напрямку використання, e-mail: D.Kuprichenkov@yahoo.com, <https://orcid.org/0000-0003-0543-0686>

менистого. Рослини розлусної кукурудзи формують велику кількість качанів, а також багато бокових пагонів різної висоти з добре розвинутих зелених листям, яке не втрачає свого привабливого вигляду навіть після дозрівання качанів [3]. У розлусної кукурудзи менш розвинута коренева система порівняно із зерною, тому її рослини частіше вилягають і відзначаються меншою посухостійкістю [4]. А ось волоть у неї – більших розмірів, при цьому кінчики бокових гілочок звисають до низу ніби гілочки плакучої верби. Завдяки такій особливості розлусна кукурудза продукує набагато більше пилку, ніж зернова. Вона значніше пошкоджується шкідниками [5].

Качани розлусної кукурудзи менші за розмірами і з дрібним зерном. Маса 1000 зерен у сортів і гібридів цієї кукурудзи коливається в межах від 35 до 240 г [6–8]. У переважної більшості форм лусочки стрижня мають біле забарвлення, а колір зернівки може бути різним: білим, жовтим, оранжевим, червоним, блакитним, чорним, фіолетовим.

Зернівка кукурудзи розлусної дуже тверда, склоподібна, майже повністю заповнена роговидним ендоспермом. Вона містить 13,0–18,0 % білка, 63,7–70,9 % крохмалю та 4,2–5,7 % олії [9–12]. Головна особливість розлусної кукурудзи – збільшення об'єму зернівки при підсмажуванні.

Мета дослідження – вивчення ліній розлусної кукурудзи за комплексом селекційно-цінних ознак.

Матеріали та методи дослідження. Вихідним матеріалом були лінії розлусної кукурудзи, створені в лабораторії селекції кукурудзи харчового напрямку використання Державної установи Інститут зернових культур НААН.

Досліди проводили на Синельниківській селекційно-дослідній станції протягом 2016–2018 рр. Площа посівної ділянки становила 4,2 м², густота стояння 40 тис. рослин/га, повторність – дворазова. Сівбу проводили селекційною сівалкою, густоту стояння рослин формували в фазі 5-листочків вручну. Агротехнічні прийоми відповідали загальноприйнятим рекомендаціям, викладеним у методиці польового дослідження. Статистичну достовірність експериментальних даних розраховували шляхом дисперсійного аналізу за

Б. О. Доспеховим [13]; варіювання селекційних ознак ліній визначали за «Класифікатором-довідником виду *Zea mays* L.» [14]. Математичну обробку даних проводили на персональному комп'ютері з використанням спеціальних прикладних програм Microsoft Office Excel (Statistica).

За даними Синельниківської агрометеорологічної станції погодні умови в 2016–2018 рр. характеризувались як жаркі і посушливі. За період вегетації сума ефективних температур понад 10 °С переважала середньобогаторічні показники на 283,0–471,5 °С. У літній період вегетації мав місце недобір опадів порівняно з середньобогаторічними даними: 2016 р. (червень -23,4 мм; липень -41,2 мм; серпень -18,4 мм); 2017 р. (липень -24,5 мм; серпень -34,3 мм); 2018 р. (червень -15,5 мм; серпень -35,0 мм). Отже, такі погодні умови негативно вплинули на ріст і розвиток рослин кукурудзи.

Результати дослідження. Робоча колекція ліній розлусної кукурудзи лабораторії селекції кукурудзи харчового напрямку використання налічує 61 зразок, із них перловий тип зерна в 34, а рисовий – у 27 ліній. Забарвлення зерна жовте, жовто-оранжеве, оранжеве, стрижня біле.

Тривалість міжфазних періодів «сходи – цвітіння 50 % волотей» і «сходи – цвітіння 50 % качанів» є однією з основних селекційних ознак ліній, яка безпосередньо пов'язана зі скоростиглістю. Оскільки в роки досліджень цвітіння кукурудзи припадало на період спеки та ґрунтової і повітряної посухи, рослини страждали від нестачі вологи і високих температур. При цьому у багатьох зразків простежувалось відмирання нижніх листків, а верхні – втрачали тургор і згорталися.

За таких умов у деяких ліній спостерігалась дихогамія (за протерандричним типом). З даних таблиці 1 видно, якщо середні значення тривалості періоду від сходів до цвітіння незначно відрізнялася один від одного, то протерандрія суцвіть утримувалась 3,2–3,4 доби.

Першою цвіла лінія ІКР 17-2 (56 діб), а останніми – ІКР 1-1 та ІКР 8-8 (78 діб). У 2016 р. протерандрією понад 4 доби було охоплено 24,5 % ліній, а 8,2 % ліній відзначалися частковим усиханням волоті або пов-

ною стерилізацією. Подібна ситуація була і в 2017 р.: 20,0 % ліній мали ознаки протерандрії, чоловічі суцвіття усухали у ліній ІКР 11-7, ІКР 11-4, ІКР 11-5, ІКР 72-1 та ІКР 91-2. Таке становище пояснюється особливостями походження розлусної кукурудзи, що й зу-

мовлює низьку стійкість рослин до посушливих і спекотних умов. В той же час серед ліній робочої колекції виявлені посухо- та жаростійкі зразки, такі як: ІКР 2-2, ІКР 2-3, ІКР 21, ІКР 36-3 та ін.

З літературних джерел відомо, що іс-

1. Параметри варіювання основних селекційних ознак у ліній розлусної кукурудзи (2016–2018 рр.)

Показники		Середнє, $\bar{x} \pm s_x$	Lim (min-max)	Розмах варіації, R	Коефіцієнт варіації, V %	НІР ₀₅
Тривалість періоду «сходи – цвітіння 50 % волотей», діб	2016 р.	65,7 ± 0,49	56,0–72,0	16,0	8,8	1,35
	2017 р.	66,5 ± 0,58	56,0–77,0	24,0	9,7	1,61
Тривалість періоду «сходи – цвітіння 50 % качанів», діб	2016 р.	68,9 ± 0,61	58,0–78,0	20,0	7,9	1,68
	2017 р.	69,9 ± 0,67	58,0–78,0	20,0	8,5	1,86
Висота рослин, см	2016 р.	150,5 ± 5,51	126,6–180,4	53,8	18,6	15,3
	2017 р.	137,5 ± 5,62	108,6–164,6	56,0	21,0	15,6
	2018 р.	135,7 ± 6,62	110,2–168,8	58,6	20,4	18,3
Висота прикріплення качана, см	2016 р.	59,3 ± 3,30	33,0–86,8	53,8	44,7	9,13
	2017 р.	52,8 ± 3,84	30,0–79,8	49,8	39,5	10,6
	2018 р.	42,2 ± 4,38	25,8–64,4	38,6	51,7	12,1

нує високий позитивний кореляційний зв'язок між тривалістю періодів «сходи – повна стиглість», «сходи – цвітіння 50 % качанів» і «сходи – цвітіння 50 % волотей» [15].

Орієнтуючись на цвітіння ліній-стандартів зернової кукурудзи кременистого і зубовидногого підвидів – F 2, P 346 та ГК 26, матеріал колекції було розділено за групами стиглості: ранньостиглі лінії – 1 (1,6 %), середньоранні – 30 (49,2 %), середньостиглі – 26 (42,6 %) середньопізні – 2 (3,3 %) та пізньостиглі – 2 (3,3 %).

Отже, основою колекції є середньоранні та середньостиглі лінії. Низькі коефіцієнти варіації за тривалістю періодів від сходів до цвітіння свідчать про однорідність досліджуваного матеріалу, що унеможливило здійснювати подальший добір за цією ознакою.

Висота рослин ліній розлусної кукурудзи цікавить селекціонерів через низку причин. По-перше, встановлено, що цей показник часто впливає на висоту гібрида; по-друге, має місце позитивний кореляційний зв'язок між висотою рослин і висотою прикріплення качана; по-третє, такі лінії краще вирощувати в насінницьких посівах.

У 2016 р. за висотою рослин лінії поді-

лялися на дві групи відповідно класифікації УПОВ: довгі – 55,7 % та середні – 44,3 %. Середньопопуляційна висота рослин дорівнювала 150,5 ± 5,51, найвищими були рослини лінії ІКР 30/24-1 – 180,4 см. У 2017 р. їх середня висота становила 137,5 ± 5,62 см. За даною ознакою розрізняли такі групи ліній: довгі – 14,8 %, середні – 62,3 % і короткі – 22,9 %. Найбільшою висотою цього року відзначалися рослини лінії ІКР 37/17/ 72-6 – 168,8 см, а найменшою – ІКР 16/75/24-3 – 110,2 см.

У 2018 р. погодні умови були менш сприятливими, ніж в попередні роки, тому середньопопуляційна висота рослин становила 135,7 ± 6,62 см. Розмах варіювання за цією ознакою дорівнював 58,6 см, а lim – 110,2 (ІКР 16/3-2) – 168,8 см (ІКР 37/17/72-3). Найбільшою – 60,8 % була група ліній з середньою висотою рослин. До груп довгі і короткі потрапила однакова кількість зразків – 19,6 %. Отже, рослини досліджуваних ліній відзначалися переважно середньою висотою, а межі варіювання значень цього показника дали можливість вести ефективний добір.

Умовою механізованого збирання врожаю кукурудзи при нівелюванні втрат є ви-

сота прикріплення качана понад 40 см. Середнє значення цієї ознаки у ліній колекції в 2016 р. було $59,3 \pm 3,30$ см, у 2017 р. – $52,8 \pm 3,84$ см, а в 2018 р. – $42,2 \pm 4,38$. В перший рік дослідження висотою прикріплення качана понад 40 см відзначалось 91,8 % ліній, в наступний – 54,1 %, а на третій – 52,0 %. Отже, за відносно сприятливих умов вирощування майже всі лінії відповідали вимогам виробництва, а значне варіювання за цією ознакою уможливило виявити кращі серед них.

Урожайність зерна є складною комплексною ознакою, яка залежить, в першу чергу, від елементів структури качана, серед яких провідну роль відіграє його довжина. За даними таблиці 2 довжина качана у ліній розлусної кукурудзи в 2016 р. коливалась в межах від 8,4 до 19,2 см, в 2017 р. – від 7,0 до 18,0 см, а в 2018 р. – від 8,0 до 17,3 см. Максимальне середнє значення цієї ознаки відмічалось в 2016 р. ($14,1 \pm 0,91$ см), а мінімальне – в 2018 р. ($13,0 \pm 0,87$ см). Залежно

2. Параметри варіювання елементів структури качана у ліній розлусної кукурудзи (2016–2018 рр.)

Показники		Середнє, $\bar{x} \pm s_x$	Lim (min-max)	Розмах варіації, R	Коефіцієнт варіації, V %	НІР ₀₅
Довжина качана, см	2016 р.	$14,1 \pm 0,91$	8,4–19,2	10,8	33,4	2,51
	2017 р.	$13,9 \pm 0,73$	7,0–18,0	11,0	36,2	2,02
	2018 р.	$13,0 \pm 0,87$	8,0–17,3	9,3	27,7	2,41
Діаметр качана, см	2016 р.	$2,78 \pm 0,09$	1,9–3,3	1,4	20,4	0,23
	2017 р.	$2,65 \pm 0,09$	2,0–3,2	1,2	16,5	0,23
	2018 р.	$2,63 \pm 0,11$	1,9–3,1	1,2	19,4	0,31
Кількість рядів зерен, шт.	2016 р.	$14,2 \pm 0,62$	11,2–18,8	7,6	24,0	1,72
	2017 р.	$13,2 \pm 0,64$	10,0–16,0	6,0	21,0	1,76
	2018 р.	$13,8 \pm 0,75$	10,0–18,5	8,5	21,7	2,02
Кількість зерен в ряду, шт.	2016 р.	$27,8 \pm 2,17$	16,0–41,0	25,0	37,4	6,01
	2017 р.	$26,6 \pm 2,10$	15,0–34,0	19,0	33,8	5,94
	2018 р.	$27,5 \pm 2,32$	14,8–39,0	24,2	31,7	6,42
Маса 1000 насінин, г	2016 р.	$139,8 \pm 1,42$	103,3–197,1	81,0	20,3	3,92
	2017 р.	$120,8 \pm 2,50$	48,0–182,9	134,9	26,4	6,94
	2018 р.	$123,4 \pm 3,03$	84,5–169,8	85,3	20,7	8,39

від погодних умов розміри качанів значно варіювали. В 2016 р. довгий качан сформували 39,3 %, в 2017 р. – 31,1, а в 2018 р. – 13,1 % ліній. Короткий качан (≤ 10 см) мали 6,6 % зразків. Найкоротшим (7,0 см) він був у лінії ІКР 9-2. Найдовшим (19,2 см) качаном відзначалась лінія ІКР 2-3.

Протягом трьох років спостережень коефіцієнти варіації за довжиною качана мали високі значення, що стало підставою для ведення ефективного добору кращих ліній за цією ознакою.

Розлусна кукурудза на відміну від інших підвидів має тонкий качан, тому середнє значення цієї ознаки в 2016 р. було $2,78 \pm 0,09$ см, в 2017 р. – $2,65 \pm 0,09$ см, в 2018 р. – $2,63 \pm 0,11$ см. Дуже тонкий качан в 2016 р. був у лінії ІКС 8-8 – 1,9 см, а 9 зразків мали середній діаметр качана. Серед них такі лінії, як ІКС 37/17/72-9, ІКС 11-3, ІКС 11-7, ІКС 24 та ін. Максимальне значення цієї ознаки бу-

ло в лінії ІКС 2-3 – 3,3 см.

Жаркі та посушливі умови негативно вплинули на озернення качанів. Через високу температуру повітря та низьку вологість у ліній розлусної кукурудзи спостерігалось усихання волотей та приймочок качанів, пилляки іноді не виходили з колосових лусочок, а життєздатність пилку була зниженою. За таких умов качани погано запилювалися, а внаслідок дефіциту вологи деяка частина зерен мала ознаки щуплості.

Кількість рядів зерен вважається сталюю ознакою, але за екстремальних умов вирощування вона набуває значної мінливості. В 2016 р. середнє значення цієї ознаки було $14,2 \pm 0,62$ шт., в 2017 р. – $13,2 \pm 0,64$ шт., а в 2018 р. – $13,8 \pm 0,75$ шт. Найменша кількість рядів зерен – 10 шт. була у лінії ІКР 72-1, а найбільша – 18,8 шт. у лінії ІКР 2-3. За цією ознакою розрізняли такі групи: 1) незначна кількість рядів зерен (10–12 шт.): в 2016 р. –

13,1 %, в 2017 р. – 59,0 %, в 2018 р. – 37,7 % ліній; 2) середня (14–16 шт.): в 2016 р. – 85,2 %, в 2017 р. – 41,0 %, в 2018 р. – 57,4 % ліній; 3) велика (18–20 шт.): в 2016 р. – 1,7 % та в 2018 р. – 4,9 % ліній. Коефіцієнти варіації набували середніх значень (21,0–24,0 %), що уможливило здійснити добір необхідних форм.

Кількість зерен в ряду, в першу чергу, залежить від довжини качана і розмірів зернівки, але за жарких і посушливих умов спостерігається череззерниця і відсутність зерна на верхівці. Найбільшим середнє значення цієї ознаки було в 2016 р. – $27,8 \pm 2,17$ шт., а найменшим в 2017 р. – $26,6 \pm 2,1$ шт. За кількістю зерен в ряду ліній робочої колекції розподілялися на такі групи: дуже незначна (10–15 шт.), незначна (16–25 шт.), середня (26–35 шт.) і велика (36–45 шт.). Найбільш масовою була середня група, до якої в 2016 р. ввійшло 53,7 %, в 2017 р. – 60,7 %, в 2018 р. – 64,0 % ліній. Велика кількість зерен відмічалась у ліній ІКР 24, ІКР 2-3, ІКР 16/75/24-1 та ІКР 258/72/37-2. Варіювання за цією ознакою було найбільшим, а коефіцієнти варіації мали високі значення: $V = 31,7 - 37,4$ %.

Маса 1000 насінин – одна зі складових урожайності кукурудзи. Вона тісно пов'язана з крупністю та щільністю внутрішньої структури зернівки, до того ж визначає запас накопичених у насінні поживних речовин. На масу зерна впливає багато чинників навколишнього середовища: погодні умови під час досягання, пошкодження шкідниками, ураження хворобами і вилягання рослин. У розлусної кукурудзи зазвичай зерно невелике, тому й маса 1000 зерен менша порівняно з іншими підвидами.

З даних таблиці 2 видно, що в 2016 р. середня маса 1000 зерен була найбільшою і становила $139,8 \pm 1,42$ г, а в 2017 р. – значно

меншою: $120,8 \pm 0,3$ г. Якщо максимальне значення цієї ознаки за роками відрізнялося лише на 27,3 г, то в 2017 р. мінімальна маса 1000 зерен становила лише 48,0 г, що було в 2,2 раза менше порівняно з показниками в 2016 р. У цілому майже всі лінії відзначались низькою масою 1000 зерен, а в 11 ліній її значення були дуже низькі (≤ 100 г). Мінімальне значення цієї ознаки було в лінії ІКР 9-2 (48 г), а максимальне – в ІКР 1 (197,1 г).

Висновки

На підставі проведених досліджень встановлено, що значна частина ліній робочої колекції розлусної кукурудзи – це представники середньоранньої і середньостиглої груп, всі вони підлягають механізованому збиранню.

Аналіз структури качана показав, що більшість ліній робочої колекції розлусної кукурудзи мають такі параметри: качан середній за довжиною (11–14 см), тонкий за діаметром (2–3 см) з кількістю рядів зерен від 10 до 16 шт., зерен в ряду від 26 до 35 шт., маса 1000 зерен варіює в межах від 100 до 200 г.

Встановлено, що за більш екстремальних умов вирощування зменшилися середні, мінімальні та максимальні показники за всіма ознаками. Значне варіювання спостерігалось за ознаками «висота прикріплення качана», «довжина качана», «кількість зерен в ряду»; значне і середнє – «маса 1000 насінин»; середнє – «висота рослин», «діаметр качана», «кількість рядів зерен» та слабке – «сходи – цвітіння 50 % волотей», «сходи – цвітіння 50 % качанів».

Таким чином, зважаючи на високі та середні значення коефіцієнтів варіації, можна успішно здійснювати добір кращих ліній для селекції гібридів розлусної кукурудзи за різними ознаками.

Використана література

1. Броунсон А. М. Лопающаяся кукуруза. Кукуруза и ее улучшение. Москва: Иностранная л-ра, 1957. С. 333–348.
2. Хохлачев В. В. Древнейший злак. Киев: Урожай, 1989. 216 с.
3. Сидорова В. В., Матвеева Г. В., Конарев А. В. Характеристика местных сортов и линий лопающейся кукурузы по спектрам зейна. *Аграрная Россия*. 2010. № 2. С. 30–36.
4. Бурлай Г. К. Лопающаяся кукуруза и ее селекция в условиях полузасушливой зоны Степи УССР:

- автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Харьков, 1967. 23 с.
5. Hallauer A. R. Specialty corn. Second Edition. CRC Press LLC, 2001. P. 205–240.
6. Кукурудза харчова (технологічні аспекти вирощування) / О. П. Якунін та ін. Вінниця, 2016. 207 с.
7. Иванов И. Е., Абисова В. В. Технологические свойства районированных и перспективных гибридов лопающейся кукурузы. *Бюл. ВНИИ кукурузы*. Днепропетровск, 1976. № 4 (44). С. 33–36.
8. Супрунов А. Н., Лавренчук Н. Ф., Горяинов

- ва Л. Ю. Селекция гибридов лопающейся кукурузы. *Кукуруза и сорго*. 2007. № 6. С. 13–15.
9. Циков В. С., Конопля Н. И., Маслиев С. В. Кукуруза на пищевые и лекарственные цели: производство, использование. Луганск: Шико, ООО Виртуальная реальность, 2013. 232 с.
 10. Иванов И. Е. Влияние влажности зерна на взрываемость лопающейся кукурузы. *Кукуруза и сорго*. 1973. № 10. С. 27–28.
 11. Иванов И. Е. Технологические параметры и качество лопающихся зерен. *Кукуруза и сорго*. 1977. № 4. С. 29–30.
 12. Химический состав лопающейся кукурузы / И. П. Салун и др. *Кукуруза*. 1968. № 4. С. 31.
 13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. Изд. 6-е перераб. и доп. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
 14. Класифікатор-довідник виду *Zea mays* L. Харків, 1994. 73 с.
 15. Югенхеймер Р. У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование / пер. с англ. Москва: Колос, 1979. 519 с.

References

1. Brounson, A. M. (1957). Popcorn maize. *Kukuruza i yeye uluchsheniye* [Corn and its improvement]. Moskva: Inostrannaya literature. 333–348. [in Russian]
2. Khokhlachev, V. V. (1989). Drevneyshiy zlak [Ancient cereal]. Kiyev: Urozhay. 216 p. [in Russian]
3. Sidorova, V. V., Matveyeva, G. V., Konarev, A. V. (2010). Characteristics of local varieties and lines of bursting maize according to the spectra of zein. *Agrarnaya Rossiya* [Agrarian Russia], 2, 30–36. [in Russian]
4. Burlay, G. K. (1967). *Lopayushchayasya kukuruza i yeye selektsiya v usloviyakh poluzasushlivoy zony Stepi USSR* [Popcorn maize and its selection in a semi-arid zone of the Steppe of the Ukrainian SSR] (Extended Abstract of Cand. Agric. Sci. Diss). Harkiv: N. p. 23 p. [in Russian]
5. Hallauer, A. R. (2001). Specialty corn. Second Edition. CRC Press LLC. 205–240.
6. Yakunin, O. P., Zavertalyuk, V. F., Hubar, O. V., Okselenko, O. M., Zavertalyuk, O. V. (2016). *Kukurudza kharchova (tekhnologichni aspekty vyroshchuvannya)* [Maize (technological aspects of cultivation)]. Vinnytsya. N. p. 207 p. [in Ukrainian]
7. Ivanov, I. Ye., Abisova, V. V. (1976). Technological properties of zoned and promising hybrids of popcorn maize. *Byulleten Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta kukuruzy* [Bulletin of the All-Union Corn Research Institute], 4 (44), 33–36. [in Russian]
8. Suprunov, A. N., Lavrenchuk, N. F., Goryainova, L. YU. (2007). Selection of hybrids of popcorn maize. *Kukuruza i sorgo* [Corn and sorghum], 6, 13–15. [in Russian]
9. Tsikov, V. S., Konoplya, N. I., Masliyev, S. V. (2013). *Kukuruza na pishchevyye i lekarstvennyye tseli: proizvodstvo, ispol'zovaniye* [Maize for food and medicinal purposes: production, use]. Lugansk: Shiko, Virtualnaya real'nost. 232 p. [in Russian]
10. Ivanov, I. Ye. (1973). Effect of grain moisture on explosiveness of popcorn maize. *Kukuruza i sorgo* [Corn and sorghum], 10, 27–28. [in Russian]
11. Ivanov, I. Ye. (1977). Technological parameters and quality of bursting grains. *Kukuruza i sorgo* [Corn and sorghum], 4, 29–30. [in Russian]
12. Salun, I. P., Smirnova, N. A., Nedezhnova, L. A., Zanadvorov, S. I., Repina, L. V. (1968). The chemical composition of popcorn maize. *Kukuruza* [Corn], 4, 31 p. [in Russian]
13. Dospikhov, B. A. *Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy* [Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results] (6th ed. rev.). Moskva: Ahropromizdat. 351 p. [in Russian]
14. *Klasyfikator-dovidnyk vydu Zea mays* L. [Reference Classification *Zea mays* L.]. (1994). Kharkiv: N. p. 73 p. [in Ukrainian]
15. Yugenkheymer, R. U. (1979). *Kukuruza: Uluchsheniye sortov, proizvodstvo semyan, ispol'zovaniye* [Improving varieties, seed production, use: trans. English]. Moskva: Kolos. 519 p. [in Russian]

УДК 633.15 : 631.52

Черчель В. Ю., Куприченкова Т. Г., Куприченков Д. С. Варьирование селекционных признаков линий лопающейся кукурузы. *Зерновые культуры*. 2020. Т. 4. № 1. С. 5–11.

Государственное учреждение Институт зерновых культур НААН, ул. Владимира Вернадского, 14, г. Днепр, 49027, Украина

Изложены результаты исследования варьирования основных селекционных признаков 61 линии лопающейся кукурузы, которые были созданы в лаборатории селекции кукурузы пищевого направления использования Государственного учреждения Институт зерновых культур НААН.

Установлено, что большинство образцов – это линии среднеспелой и среднеранней групп спелости, которые пригодны для механизированной уборки урожая. Выявлено, что преобладающее количество линий лопающейся кукурузы имеет следующие параметры: средний по длине (11–14 см) и тонкий (диаметром 2–3 см) початок, количество рядов зерен колеблется в пределах от 10 до 16 шт., количество зерен в ряду – от 26 до 35 шт., а масса 1000 семян – от 100 до 200 г.

Показано, что в более экстремальных условиях выращивания уменьшались средние, минимальные и максимальные показатели по всем признакам.

Виявлено, що значительное варьирование наблюдалось по таким признакам, как «высота прикрепления початка», «длина початка», «количество зерен в ряду»; сильное и среднее – «масса 1000 семян»; среднее – «высота растений», «диаметр початка», «количество рядов зерен» и слабое – «всходы - цветение 50 % метелок», «всходы - цветение 50 % початков». Выделены линии с максимальным и минимальным проявлением указанных селекционных признаков.

Ключевые слова: селекция, лопающаяся кукуруза, линия, селекционные признаки, параметры варьирования, исходный материал.

UDK 633.15:631.52

Cherchel V. Yu., Kuprichenkova T. G., Kuprichenkov D. S. Variation of breeding traits of popcorn's lines. Grain Crops. 2020. 4 (1). 5–11.

SE Institute Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences, 14, Volodymyra Vernadskyi Str., Dnipro, 49027, Ukraine

Popcorn (*Zea mays* var. *everta* Sturt.) has certain biological features that set it apart from other subspecies. The plants of popcorn form a large number of cobs and many lateral shoots of different heights. They have a less developed root system than dent corn, so they are more often to lie down and have less drought resistance.

The cobs of popcorn are smaller in size and have small grain. Grains are very hard, glassy, almost completely filled with horny endosperm. Popping expansion volume is the most important quality trait in popcorn and the one that distinguishes it from all other types of maize.

The purpose of the research was to study the popcorn's lines on a complex of valuable traits. The starting material for the research was sixty one lines of popcorn created in the laboratory of the selection of corn for eating. Experiments were carried out at Synelnikovska breeding and research station of the SE Institute of Grain Crops of NAAS of Ukraine during 2016–2018 years.

As a result of the research it was found that a considerable part of the lines of working collection have FAO 200–390 and are suitable for mechanized cultivation. The analysis of the structure of the cob showed that most lines of popcorn have the following parameters: the cob is medium in length (11 – 14 cm), thin in diameter (2–3 cm), with the number of rows of grains from 10 to 16, grains in a row from 26 to 35 and weighing 1000 seeds from 100 g to 200 g.

It was found that, under more extreme growing conditions, average, minimum and maximum values on all traits decreased. Strong variation was observed on the characteristics of "attachment height of cob", "cob length", "number of grains in a row", average – "plant height", "diameter of cob", "number of rows of grains" and strong and medium – "weight of 1000 seeds".

Consequently, the high and average values of the coefficients of variation make it possible to select the best lines for breeding hybrid of popcorn.

Key words: selection, popcorn, line, breeding traits, variation parameters, source material.