

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕСТКРОСІВ РАННЬОСТИГЛИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ПЛАЗМИ АЙОДЕНТ В УМОВАХ ПІВНІЧНОЇ ЗОНИ СТЕПУ УКРАЇНИ

Б. В. Дзюбецький, О. В. Абельмасов

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

Здійснено оцінку та добір за комплексом господарсько-цінних ознак тесткросів скоростиглих константних ліній (ДК555, ДК714/195, ДК744, ДК237, ДК216, ДК234, ДК213, ДК1274) плазми Айодент щодо адаптованості їх до умов степової зони України.

В 2013–2015 рр. вивчено реакцію тесткросів константних ліній на погодні умови, що уможливило з'ясувати їхній урожайний потенціал і виявити кращі господарсько-цінні ознаки. Зокрема, урожайність зерна у них коливалась в межах від 5,72 до 7,34 т/га при збиральній вологості 11,2–21,1 %.

Виділені тесткроси (ДК1274 х ДК951 та ДК1274 х ДК296) мали достовірно вищу врожайність зерна – відповідно на 0,30 та 0,82 т/га порівняно з середньостиглим гібридом-стандартом Солонянський 298 СВ і на 0,71 та 1,23 т/га – середньораннім гібридом Оржиця 237 МВ, господарсько-цінні ознаки в них були на рівні або кращі, ніж у стандартів.

Ключові слова: кукурудза, лінія, Айодент, тесткрос, урожайність, кореляція.

Світова селекція кукурудзи (*Zea mays* L.) в основному базується на використанні споріднених ліній різних генетичних плазм – Ланкастер, Рейд, Айодент та ін. Вони створюються переважно на основі спеціальних гібридних комбінацій, одержаних при схрещуванні кращих елітних ліній. Незважаючи на обмежену кількість таких ліній, вдається синтезувати багато різних за структурою гібридів, які неоднаково реагують на самозапилення. При цьому подальший прогрес в гетерозисній селекції забезпечується постійним удосконаленням відомих базових моделей, основаних на альтернативних групах ліній.

Характеристика та оцінка тесткросів з одночасним порівнянням їх із кращими стандартами є дуже важливою ланкою при селекції нового вихідного матеріалу та поліпшенні

ранньостиглих ліній, споріднених з генетичною плазмою Айодент. До того ж – це уможливає віднайти правильний напрямок відбору вихідного матеріалу з метою одержання більш ефективного результату.

Мета дослідження пов'язана з оцінкою та доббором за комплексом господарсько-цінних ознак тесткросів скоростиглих константних ліній плазми Айодент щодо адаптованості їх до умов степової зони України.

Матеріали і методи дослідження. У 2013–2015 рр. на базі Державного підприємства «Дослідне господарство «Дніпро» Державної установи Інститут зернових культур були проведені дослідження. Вихідний матеріал – 8 скоростиглих ліній плазми Айодент селекції ДУ Інститут зернових культур: ДК1274, ДК213, ДК216, ДК234, ДК237, ДК714/195, ДК744, ДК555. Для визначення їх

Інформація про авторів:

Дзюбецький Борис Володимирович, доктор с.-г. наук, професор, академік, зав. відділу селекції зернових культур, e-mail: selectdk@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-2955-232X>

Абельмасов Олексій Володимирович, науковий співробітник лабораторії селекції кукурудзи скоростиглих гібридів, e-mail: Moskvich9193@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6595-0929>

комбінаційної здатності використовували 4 лінії – тестери різних геноплазм: ДК247 (Змішана), ДК296 (Ланкастер), ДК272 (BSSS x Лаукон), ДК951 (BSSS). Стандартами при випробуванні тесткросів були гібриди: ранньостиглий – Дніпровський 181СВ, середньоранній – Оржиця 237МВ і середньостиглий – Солонянський 298СВ. Тесткроси вирощували у контрольному розсаднику. Площа посівної ділянки 4,9 м². Повторність – триразова з рендомізацією за повтореннями. Густану насадження формували у фазі утворення 4–5 листків – вона становила 50 тис. рослин/га.

Досліди проводили згідно з «Методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур» (2000) і «Методическими рекомендаціями по проведению полевых опытов с кукурузой» (1980). Статистичну достовірність експериментальних даних визначали згідно з Б. О. Доспеховим, (1985), параметри варіювання – по Г. Ф. Лакину (1990).

Погодні умови в роки дослідження різнилися. Зокрема температура повітря в період вегетації 2013 р. була вищою на 1,3 °С за середню багаторічну. Посушливі явища протягом всього весняно-літнього періоду спостерігались у 2013 р. і 2015 р., але друга половина 2013 р. за кількістю опадів практично не відрізнялась від середніх багаторічних показників. У 2014 р. перший період вегетації був сприятливим для росту і розвитку кукурудзи, проте аномально суха погода, яка мала місце з третьої декади липня по другу декаду вересня, призвела до значних втрат врожаю – за роки дослідження були одержані найнижчі показники урожайності (5,72 т/га).

Результати дослідження. Урожайність зерна – це інтегральний показник, який відображає загальну стійкість до негативно-го впливу абіотичних, біотичних та антропогенних факторів. Значний розрив між потенційною і фактичною урожайністю зерна зумовлює необхідність інтенсифікації подальшого розвитку теорії і практики селекційного процесу на адаптивність й більш повну оцінку вихідного матеріалу і тесткросів, одержаних на їхній основі в різних екологічних умовах [1].

Стабільність врожайності зерна – найважливіша ознака ліній та гібридів в мінливих кліматичних умовах [2]. Тому селекціонери намагаються створювати форми, які значно адаптовані до конкретних умов вирощування [3].

У наших дослідженнях тесткросні гібриди константних ліній значно відрізнялись за середньопопуляційною урожайністю зерна за роками. Зокрема в 2013 р. вона була на 1,62 та 0,94 т/га вища, ніж у 2014 і 2015 рр. відповідно (табл. 1). При цьому тесткроси в 2013 р. у середньому перевищили такі стандарти, як ранньостиглий гібрид Дніпровський 181 СВ на 1,19 т/га і середньоранній – Оржиця 237 МВ на 0,18 т/га, але поступались за цим показником середньостиглому гібриду Солонянський 298 СВ на 1,25 т/га. У 2014 і 2015 рр. всі тесткроси незначно перевищували за середньою урожайністю стандарт Дніпровський 181 СВ, проте поступались двом іншим.

Щодо урожайності зерна тесткросів конкретних ліній, то в 2013 р. найвищі її показники відмічались у середньоранніх ком-

1. Характеристика тесткросів константних ліній плазми Айодент за ознаками «врожайність зерна» та «збиральна вологість зерна»

Показники		$\bar{x} \pm s\bar{x}$	V, %	Lim (min-max)	St.*	St.**	St.***
Урожайність зерна, т/га	2013 р.	7,34 ± 0,17	10,10	5,83–8,69	6,15	7,16	8,59
	2014 р.	5,72 ± 0,13	11,71	4,62–7,06	4,88	6,18	6,61
	2015 р.	6,40 ± 0,18	13,34	5,30–8,20	6,37	6,97	7,38
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	6,49 ± 0,16	11,72	5,25–7,98	5,80	6,77	7,53
Збиральна вологість зерна, %	2013 р.	21,1 ± 0,25	5,39	19,1–22,8	22,5	23,6	25,9
	2014 р.	12,8 ± 0,06	2,52	12,4–13,8	12,6	13,0	13,0
	2015 р.	11,2 ± 0,10	4,04	10,2–11,9	11,2	11,0	12,4
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	15,1 ± 0,14	3,98	13,9–16,2	15,4	15,9	17,1

* Дніпровський 181 СВ; ** Оржиця 237 МВ; *** Солонянський 298 СВ.

бінацій ДК216 х ДК247 (8,43 т/га) та ДК555 х ДК296 (8,34 т/га) відповідно на 17,7 та 16,4 % порівняно з стандартом Оржиця 237 МВ.

В умовах 2014 р. середньопопуляційне значення урожайності зерна було найнижчим за роки дослідження – 5,72 т/га. Коефіцієнт варіації становив 11,71 %, а різниця між крайніми показниками урожайності тесткросів досягала 2,54 т/га. Виявлено два тесткроси – ДК237 х ДК951 та ДК555 х ДК296, які за урожайністю зерна (7,06 і 6,85 т/га відповідно) достовірно перевищили всі гібрид-стандарти.

У 2015 р. при середній урожайності зерна тесткросних гібридів 6,40 т/га, нижчій, ніж у всіх стандартів, крім гібрида Дніпровський 181 СВ, відзначені комбінації, які перевищили гібрид-стандарт Оржиця 237 МВ на 0,54–1,25 т/га: ДК213 х ДК247 (7,49 т/га), ДК1274 х ДК951 (7,68 т/га), ДК1274 х ДК296 (8,20 т/га). Тесткроси ДК1274 х ДК951, ДК1274 х ДК296 мали відповідно достовірно вищу на 0,30 та 0,82 т/га урожайність зерна, ніж середньостиглий гібрид-стандарт Солонянський 298 СВ. Понад 30 % тесткросів перевищили на 0,37–1,83 т/га урожайність ранньостиглого гібрида-стандарту Дніпровський 181 СВ (6,37 т/га)

При селекції нових гібридів кукурудзи ознака «збиральна вологість зерна» є однією з визначальних, яка у певному розумінні є критерієм успішного та ефективного ведення будь-якої селекційної програми [4].

Це набуває особливого значення, враховуючи, що післязбиральна доробка зерна – дуже енергоємний процес і потребує значних матеріальних витрат [5, 6].

Слід відзначити, що генотипи, зерно яких під час досягання інтенсивно втрачає вологу, часто знижують урожайність, особливо в посушливих і жарких умовах [7].

У тесткросів, створених з участю константних ліній плазми Айодент, в 2013 р. середня збиральна вологість зерна становила 21,2 % з коливанням від 19,1 до 22,8 %. Майже всі тесткроси формували більш сухе зерно, ніж гібрид Дніпровський 181 СВ. Щодо гібридів-стандартів Оржиця 237 МВ і Солонянський 298 СВ (23,6 і 25,9 % відповідно), тесткросів з такими високими значеннями збиральної вологості зерна зафіксовано не

було.

В 2014 р. у тесткросів ліній середній показник досліджуваної ознаки зменшився до 12,8 %. Розбіжність між крайніми значеннями становила 1,4 %, що утруднювало їх диференціацію і аналіз. У ході роботи виділено 65,2 % тесткросів, вологість зерна яких достовірно була нижчою порівняно з гібридом Дніпровський 181 СВ і тесткросами ліній-контролю ДК744.

У 2015 р. середня вологість зерна у тесткросів (11,2 %) була найнижчою за роки дослідження – на рівні гібридів-стандартів Дніпровський 181 СВ (11,2 %) та Оржиця 237 МВ (11,0 %) і на 1,2 % нижчою, ніж у гібрида Солонянський 298 СВ. Виділено 28,6 % тесткросних гібридів, які відзначались збиральною вологістю зерна достовірно нижчою порівняно з гібридом-стандартом Оржиця 237 МВ, та 38,0 % – з гібридом Дніпровський 181 СВ.

Однією з важливих господарсько-цінних ознак є тривалість періоду сходи - повна стиглість зерна і міжфазних періодів: сходи - цвітіння 50 % волотей і сходи - цвітіння 50 % качанів, між якими існує тісна кореляційна залежність. Раніше проведеними дослідженнями встановлено, що стресові погодні умови значно впливають саме на прояв цієї ознаки [8].

Тривалість періоду вегетації – один з основних критеріїв, які визначають можливість сортів і гібридів повною мірою реалізувати свою потенційну продуктивність в умовах певного регіону [9].

У тесткросів ліній, які вивчались, тривалість періоду сходи - цвітіння 50 % качанів у середньому за 2013–2015 рр. становила 54,6 доби з коливаннями від 50 до 57 діб. Цей показник у гібридів-стандартів Дніпровський 181 СВ, Оржиця 237 МВ та Солонянський 298 СВ дорівнював 53,7; 54,3; 56,4 доби відповідно (табл. 2).

Слід зауважити, що середня тривалість періоду сходи - цвітіння 50 % качанів у тесткросів в 2013 і 2015 рр. була близькою до показників стандартів – ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ і середньораннього Оржиця 237 МВ та майже на 2 доби меншою, ніж у середньостиглого гібрида Солонянський 298 СВ, а в 2014 р. близькою

2. Тривалість періоду сходи - цвітіння 50 % жіночих і чоловічих суцвіть у тесткросів ліній плазми Айодент

Показники		$\bar{x} \pm s\bar{x}$	V, %	Lim (min-max)	St.*	St.**	St.***
Тривалість періоду сходи-цвітіння 50 % качанів, діб	2013 р.	52,8 ± 0,30	2,56	50,0–55,0	52,0	53,0	55,0
	2014 р.	56,6 ± 0,47	4,41	48,5–58,0	55,0	56,0	58,0
	2015 р.	54,3 ± 0,23	1,96	53,0–58,0	54,0	54,0	56,2
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	54,6 ± 0,37	2,98	50,3–57,0	53,7	54,3	56,4
Тривалість періоду сходи – цвітіння 50 % волотей, діб	2013 р.	52,2 ± 0,32	2,72	49,0–55,0	51,5	52,5	54,5
	2014 р.	56,6 ± 0,41	3,87	49,0–58,0	55,0	56,0	58,0
	2015 р.	54,4 ± 0,16	1,36	53,0–56,0	54,0	54,6	56,2
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	54,4 ± 0,29	2,65	50,3–56,3	53,5	54,4	56,2

* Дніпровський 181 СВ; ** Оржиця 237 МВ; *** Солонянський 298 СВ.

до середнього значення у стандартів. Розмах варіювання даного показника досягав 5 діб у 2013 р., 9 – 2014 р. та 7 – 2015 р., хоча коефіцієнти варіації були порівняно невеликі – 2,56; 4,41 та 1,96 % відповідно рокам.

Це вказує на те, що більшість тесткросів незначно відрізнялась за тривалістю періоду сходи - цвітіння 50 % качанів. Виділені тесткроси: ДК555 х ДК247 (2013 р.), ДК714/195 х ДК296 (2014 р.) та ДК555 х ДК272 (2015 р.), у яких цвітіння качанів відмічалось раніше на 2; 6,5 та 1 добу відповідно, ніж у ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ.

Синхронне цвітіння волотей і качанів у рослин тесткросних гібридів свідчить про наявність сприятливих умов для їх розвитку. За стресових умов цей показник можна розглядати як здатність гібридів їм протистояти. Як правило, стресові умови негативно впливають на більшість господарсько-цінних ознак, в тому числі й на формування генеративних органів.

У ході нашого дослідження виявлено, що погодні умови по-різному впливали на синхронність цвітіння жіночих і чоловічих суцвіть.

Тесткроси константних ліній у 2013 р. мали тривалість періоду сходи - цвітіння 50 % чоловічих суцвіть в середньому 52,2 доби (при лімітах від 49 до 55 діб), що на рівні з гібридом Оржиця 237 МВ та більше на 0,7 доби порівняно з гібридом Дніпровський 181 СВ. У гібрида Солонянський 298 СВ вказаний період був тривалішим на 2,3 доби.

30 % тесткросів відзначались синхронним цвітінням чоловічих та жіночих суцвіть, 10 % – мали розрив в цвітінні на 1 добу, а решта з них – на 23 доби.

В 2014 р. у тесткросів тривалість періоду сходи – цвітіння 50 % чоловічих суцвіть в середньому була більшою, ніж у гібридів Дніпровський 181СВ та Оржиця 237МВ, на 1,6 та 0,6 доби відповідно, проте меншою порівняно з гібридом Солонянський 298 СВ на 1,4 доби. Тесткросів з синхронним цвітінням чоловічих і жіночих суцвіть було 32,1 %.

У 2015 р. середньопопуляційне значення тривалості періоду сходи – цвітіння 50 % чоловічих суцвіть становило 54,4 доби, що на рівні показника гібрида Оржиця 237 МВ, за ліміту 3,0 доби і коефіцієнта варіації 1,36 %. При цьому 70 % тесткросів цвіли майже синхронно, а 30 % – відзначались різницею між цвітінням жіночих і чоловічих суцвіть менше 2 діб.

Щорічно відбирали тесткроси, в яких тривалість періоду сходи - цвітіння 50 % чоловічих і жіночих суцвіть була на 1–3 доби меншою, ніж у ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ. Це такі тесткроси, як ДК555 х ДК247, ДК714/195 х ДК296 та ДК555 х ДК272.

Інтенсивність росту і кінцева висота рослин – ознаки, які значно змінюються залежно від умов вирощування. Найбільше впливають на інтенсивність росту рослин та формування ними вегетативної маси умови зволоження року [5].

Погодні умови в період найбільш активного росту рослин (перша половина вегетації) помітно впливають на їхню загальну висоту. Незначне зменшення висоти рослин кукурудзи того або іншого генотипу в роки з недостатнім зволоженням ґрунту може розглядатись як його більш висока стійкість до несприятливих умов середовища, і в першу чергу – до посухи та жару [5, 10, 11].

У роки проведення нами дослідження погодні умови виявились дуже контрастними за зволоженістю, тому можна було спостерігати значне варіювання висоти рослин у досліджуваних тесткросів константних ліній.

Мінімальне її середньопопуляційне значення (228,2 см) встановлено в 2013 р., а

максимальне (275,0 см) – в 2015 р., що було близьким до показників стандартів. Коефіцієнти варіації в усі роки варіювали у межах від 4,62 до 5,69 %.

У 2013 р. тесткриси константних ліній за висотою рослин у середньому були майже на рівні зі стандартами Дніпровський 181 СВ та Оржиця 237 МВ, крім гібрида Солонянський 298 СВ (240,3 см). Проте 10 % тесткросів перевищили за цим показником гібрид Солонянський 298 СВ.

В умовах 2014 р. середньопопуляційне значення висоти рослин у тесткросів дорівнювало 273,8 см, що більше на 16,7 % порівняно з попереднім роком і приблизно відповідало рівню стандартів (табл. 3).

3. Висота рослин і висота прикріплення качана у тесткросів ліній плазми Айодент

Показники		$\bar{x} \pm s\bar{x}$	V, %	Lim (min-max)	St.*	St.**	St.
Висота рослин, см	2013 р.	228,2 ± 2,36	4,62	210,5–248,0	224,2	231,6	240,3
	2014 р.	273,8 ± 2,44	4,72	252,5–310,0	268,6	271,2	277,3
	2015 р.	275,0 ± 3,41	5,69	248,5–304,5	263,4	272,6	282,3
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	259,0 ± 2,74	5,01	237,2–287,5	252,1	258,5	266,6
Висота прикріплення качана, см	2013 р.	83,4 ± 1,81	9,73	71,0–103,5	84,3	86,2	98,4
	2014 р.	100,6 ± 1,71	8,99	77,5–112,5	92,5	105,5	115,9
	2015 р.	98,6 ± 2,92	13,58	75,0–119,0	102,8	104,3	113,6
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	94,2 ± 2,15	10,77	74,5–111,7	93,2	98,7	109,3

* Дніпровський 181 СВ; ** Оржиця 237 МВ; *** Солонянський 298 СВ.

У стресових умовах року коефіцієнт варіації незначно підвищувався (4,72 %), що свідчить про близьку до 2013 р. реакцію всіх тесткросів. Різниця між крайніми значеннями у тесткросів становила 57,5 см. Виділено 35,7 % тесткросів, які достовірно перевищували гібрид-стандарт Солонянський 298 СВ.

Середнє значення висоти рослин тесткросів у 2015 р. було найбільшим (275,0 см), а ліміти варіювали в межах 248,5–304,5 см при коефіцієнті варіації 5,69 %.

Середньопопуляційне значення досліджуваної ознаки було на 4,2 % більшим, ніж у гібрида Дніпровський 181 СВ, і на рівні значення гібрида Оржиця 237 МВ.

Оскільки ефективність вирощування кукурудзи тісно пов'язана з широкою механізацією всіх агротехнічних процесів, то результат збиральних робіт залежить безпосередньо від висоти прикріплення качана (не

менше 40–50 см) та відсутності пониклих качанів [12].

Р. У. Югенхеймер вказує, що зменшення висоти прикріплення качана на 1 см зумовлює зниження рівня урожайності зерна на 16,4 кг/га [10]. Характерно, що при відборі кращих гібридів для умов виробництва, висота прикріплення качана відіграє важливу роль і розглядається як господарсько-цінна ознака [13].

У наших дослідженнях в усіх тесткросів висота прикріплення качана була понад 50 см, незалежно від років досліджень.

Середній показник висоти прикріплення качана в 2013 р. у тесткросів був 83,4 см. Ліміти досліджуваної ознаки у них коливались від 71,0 до 103,5 см. Тесткриси у середньому були на рівні зі стандартом Дніпровський 181 СВ і поступались гібридам Оржиця 237 МВ та Солонянський 298 СВ на

3,2 і 15,2 % відповідно.

В 2014 р. у тесткросів середня висота прикріплення качана (100,6 см) була більшою на 17,1 % порівняно з 2013 р., це на 8,1 % більше, ніж у гібрида-стандарту Дніпровський 181 СВ, і менше порівняно з гібридами Оржиця 237 МВ, Солонянський 298 СВ на 4,6 та 13,2 % відповідно. Розбіжність між крайніми її значеннями у тесткросів становила 35,0 см.

У 2015 р. цей показник у тесткросів був майже на рівні значення 2014 р., але коефіцієнт варіації збільшився до 13,58 %, що свідчить про неоднозначну реакцію досліджуваних тесткросів на умови року. Ліміти варіювали від 75,0 до 119,0 см, за всі роки дослідження – це найбільша амплітуда коливання. Порівняно зі стандартами середньопопуляційне значення було майже на рівні гібрида Дніпровський 181 СВ і менше, ніж у гібридів Оржиця 237 МВ та Солонянський 298 СВ – на 5,5 і 13,2 % відповідно.

Кореляційний аналіз дає можливість

виявити взаємодію між основними ознаками рослин в процесі добору, що в свою чергу позитивно впливає на ефективність ідентифікації цінних генотипів [14, 15]. Л. В. Козубенко [16] вказує, що визначення напрямку та сили зв'язків між окремими ознаками і властивостями вихідного матеріалу збільшує ефективність відбору зразків з господарсько-цінними ознаками.

Щодо можливості використання кореляційних зв'язків для селекційних цілей, вважається, що відбір, спираючись на них, не є ефективним, оскільки при їх аналізі одержують суперечливі результати. Однак це допомагає виявити причину різної реакції генотипів на неоднакові умови вирощування [16].

У наших дослідженнях між більшістю господарсько-цінних ознак тесткросів та урожайністю зерна простежувалась низька негативна і середня позитивна залежність – від -0,32 (збиральна вологість зерна) у 2013 р. до 0,33 (висота прикріплення качана) у 2014 р. (табл. 4).

4. Коефіцієнти кореляції (r) між урожайністю зерна тесткросів константних ліній та їх господарсько-цінними ознаками

Ознака	2013 р.	2014 р.	2015 р.
Збиральна вологість зерна	-0,32	0,29	0,24
Період «сходи - цвітіння качанів»	-0,04	0,21	0,07
Період «сходи - цвітіння волотей»	0,04	0,18	0,16
Висота рослин	0,20	0,07	0,03
Висота прикріплення качана	0,29	0,33	0,25

Висновки

Встановлена значна варіабельність основних господарсько-цінних ознак у тесткросів константних ліній плазми Айодент у роки з різним рівнем вологозабезпечення. У тесткросів під впливом погодних умов суттєво змінювались такі показники, як урожайність зерна ($V = 11,72\%$) та висота прикріплення

качана ($V = 10,77\%$).

Виділено декілька тесткросів: ДК213 х ДК247, ДК1274 х ДК951 та ДК1274 х ДК296 з вищими показниками урожайності зерна порівняно з гібридами-стандартами. Всі вони не поступались останнім за основними господарсько-цінними ознаками.

Використана література

1. Грабовський М. Б., Грабовська Т. О., Олізько О. П. Врожайність зерна тесткросів самозапилених ліній кукурудзи плазми Айодент, створених з використанням фізіологічних методів. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. Дніпропетровськ, 2008. № 33–34. С. 132–135.
2. Зародышева плазма самоопыленных линий кукурузы в селекции на гетерозис / Л. М. Шиманский и др. *Молекулярная и прикладная генетика*. Минск, 2008. Т. 8. С. 58–64.
3. Evaluation of early to medium maturing open pollinated maize varieties in SADC region using GGE biplot based on the SREG model / P. Setimela et al. *Field Crops Res.* 2007. № 103. P. 161–169.
4. Федько М. М. Селекційна цінність самозапилених ліній кукурудзи різних зародкових плазм при створенні гібридів, адаптованих до умов зони Степу: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.05. Дніпропет-

- ровськ, 2009. 183 с.
5. Домашнев П. П., Дзюбецкий Б. В., Костюченко В. И. Селекция кукурузы. Москва: Агропромиздат, 1992. 204 с.
 6. Мустяца С. И., Нужная Л. П., Пожого В. Н. Комбинационная способность исходного материала для создания раннеспелых гибридов кукурузы. *Урожай и адаптивный потенциал экологической системы поля*. Киев, 1991. С. 88–93.
 7. Дзюбецкий Б. В., Черчель В. Ю., Марочко В. А. Формування ознаки “вологість” у скоростиглих гібридів кукурудзи. *Вісн. аграр. науки*. 2013. № 1. С. 41–44.
 8. Трофимов В. А. Гетерозис межлинейных гибридов кукурузы в зависимости от биологических и хозяйственно-ценностей родительских форм: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Харьков, 1966. 21 с.
 9. Гурьев Б. П. Проявление некоторых хозяйственно-полезных признаков у гибридов кукурузы *Селекция и семеноводство*. Киев: Урожай, 1970. Вып. 19. С. 44–51.
 10. Югенхеймер Р. У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование. Москва: Колос, 1979. С. 519.
 11. Олешко О. А. Селекция самозапилених ліній кукурудзи на основі гібридів, створених за участю ліній різних генетичних плазм, контрастних за довжиною вегетаційного періоду: дис... канд. с.-г. наук: 06.01.05. Дніпропетровськ, 2002. 140 с.
 12. Боденко Н. А. Добір та оцінка вихідного матеріалу на посухо- та жаростійкість для селекції середньостиглих гібридів кукурудзи: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05. Дніпропетровськ, 2003. 202 с.
 13. Гурьев Б. П. Некоторые особенности методики в селекции раннеспелых гибридов кукурузы. *Селекция и семеноводство кукурузы*. Москва: Колос, 1971. С. 121–130.
 14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
 15. Котова Г. П., Шахов Н. Ф., Мусторин Н. И. Корреляционные зависимости между некоторыми признаками у линий и простых гибридов кукурузы. *Сб. науч. работ НИИСХ Центрально-Черноземной полосы*. 1986. Вып. 11. № 3. С. 47–52.
 16. Козубенко, Л. В. Вивчення кореляцій у самозапилених ліній і гібридів кукурудзи. *Вісн. с.-г. науки*. Київ, 1966. № 6. С. 33–36.
 3. Setimela, P., Vivek, B., Bänziger, M., Crossa, J., Maiden, F. (2007). Evaluation of early to medium maturing open pollinated maize varieties in SADC region using GGE biplot based on the SREG *Field Crops Res*, 103, 161–169.
 4. Fedko, M. M. (2009). Seleksiina tsinnist samozapylenykh linii kukurudzy riznykh zarodkovykh plazm pry stvorenni hibrydiv adaptovanykh do umov zony Stepu [Selection value of self-pollinated corn lines of different embryonic plasmas in the creation of hybrids adapted to the conditions of the steppe zone] (Cand. Agric. Sci. Diss.). R&D Institute of Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Dnipropetrovsk, Ukraine. [in Ukrainian]
 5. Domashnev, P. P., Dzyubetskiy, B. V., Kostyuchenko, V. I. (1992) Seleksiya kukuruzy [Corn selection] Moskva: Agropromizdat. [in Russian]
 6. Mustyatsa, S. I., Nuzhnaya, L. P., Pozhoga, V. N. (1991). Combination ability of the starting material to create early maturing maize hybrids. *Urozhay i adaptivnyy potentsial ekologicheskoy sistemy polya*. [Harvest and adaptive potential of the ecological field system], 88–93. [in Russian]
 7. Dziubetskiy, B. V., Cherchel, V. Yu., Marochko, V. A. (2013). Formation of the sign of "humidity" in fast-growing hybrids of corn. *Visnyk aharnoi nauky* [Bulletin of Agrarian Science], 1, 41–44. [in Ukrainian]
 8. Trofimov, V. A. (1966). Geterozis mezhtsennyykh gibridov kukuruzy v zavisimosti ot biologicheskikh i khozyaystvenno-tsennyykh osobennostey roditel'skikh form [Heterosis of interlinear maize hybrids depending on biological and economically valuable features of parental forms] (Extended Abstract of Cand. Agric. Sci. Diss.). Institute of Plant Industry. V. Ya. Yuryev National Academy of Agrarian Sciences, Harkiv. N. p. [in Russian]
 9. Gur'ev, B. P. (1970). The manifestation of some economically useful traits in maize hybrids. *Seleksiya i Nasinnitstvo* [Plant Breeding and Seed Production], 19, 44–51. [in Russian]
 10. Yugenkheymer, R. U. (1979). *Kukuruza: uluchshenie sortov, proizvodstvo semyan, ispol'zovanie* [Corn: improved varieties, seed production, use]. Moskov: Kolos. [in Russian]
 11. Oleshko, O. A. (2002). Seleksiia samozapylenykh linii kukurudzy na osnovi hibrydiv, stvorenykh za uchastiu linii riznykh henetychnykh plazm, kontrastnykh za dovezhynoiu vehetatsiinoho periodu [Selection of self-pollinated corn lines on the basis of hybrids, created with the participation of lines of different genetic plasmas, contrasting in length of the vegetative period] (Cand. Agric. Sci. Diss.). Dnipropetrovsk, Ukraine. [in Ukrainian]
 12. Bodenko, N. A. (2003). Dobir ta otsinka vykhidnoho materialu na posukho – ta zharostiikist dlia seleksii serechnostyhykh hibrydiv kukurudzy [Selection and evaluation of the source material for drought-tolerance and heat resistance for selection of medium aged maize hybrids] (Cand. Agric. Sci. Diss.). R&D Institute of Grain Crops of National Academy of Ag-

References

1. Hrabovskiy, M. B., Hrabovska, T. O., & Olizko, O. P. (2008). Yield of grain of test cores of self-pollinated corn lines of plasma Iodent, created using physiological methods. *Biuletyn IZGH UAAN* [Bulletin of the Institute of Grain Cultures], 33–34, 132–135. [in Ukrainian]
2. Shimanskiy, L. P., Mustyatsa, L. M. & Turovets, V. N. (2008). Embryonic plasma of self-pollinated of lines corn in breeding for heterosis. *Molekulyarnaya i prikladnaya genetika* [Molecular and Applied Genetics], 8, 58–64. [in Russian]

- rarian Sciences, Dnipropetrovsk, Ukraine. [in Ukrainian]
13. Gur'ev, B. P. (1971). Some features of the technique in the selection of early maturing maize hybrids. *Selekcija i semenovodstvo kukuruzy* [Plant Breeding and Seed Production of corn], 121–130. Moscow: Kolos. [in Russia]
 14. Dosphehov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami stasticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)]. (5nd ed., rev). Moscow: Agropromizdat. [in Russia]
 15. Kotova, G. P., Shahov, N. F. & Mustorin, N. I. (1986). Correlation dependencies between some signs in lines and simple hybrids of maize. *Sbornik nauchnyh rabot NIISH Central'no-Chernozemnye polosy* [Scientific publication Agricultural Research Institute of the Central Black Earth band], 11 (3), 47–52. [in Russia]
 16. Kozubenko L. V. (1966). Study of correlations in self-pollinated lines and corn hybrids. *Visnyk silskohospodarskoj nauky* [Bulletin of Agricultural Science], 6, 33–36. [in Ukrainian]

УДК 633.15:631.526.322

Дзюбецкий Б. В., Абельмасов А. В. Характеристика тесткроссов раннеспелых линий кукурузы плазмы Айодент в условиях северной зоны Степи Украины.

Зерновые культуры. 2018. Т 2. № 1. С. 5–13.

Государственное учреждение Институт зерновых культур НААН, ул. Владимира Вернадского 14, г. Днепр, 490027, Украина

Проведена оценка и подбор за комплексом хозяйственно-ценных признаков тесткроссов скороспелых константных линий (ДК555, ДК714/195, ДК744, ДК237, ДК216, ДК234, ДК213, ДК1274) плазмы Айодент относительно их адаптации к условиям степной зоны Украины.

В 2013–2015 гг. изучено реакцию на погодные условия тесткроссов константных линий, что позволило установить их урожайный потенциал и выявить лучшие хозяйственно-ценные признаки. В частности, урожайность зерна у них колебалась в пределах от 5,72 до 7,34 т/га при уборочной влажности от 11,2 до 21,1 %.

Выделены тесткроссы – ДК1274 х ДК951, ДК1274 х ДК296 – с достоверно более высокой урожайностью зерна – соответственно на 0,30 и 0,82 т/га в сравнении со среднеспелым гибридом-стандартом Солонянский 298 СВ и на 0,71 и 1,23 т/га – среднеранним гибридом Оржица 237 МВ, хозяйственно-ценные признаки у них были на уровне или лучше, чем у стандартов.

Ключевые слова: кукуруза, линия, Айодент, тесткросс, урожайность, корреляция.

UDC 633.15:631.526.322

Dziubetskyi B. V., Abelmasov O. V. Characteristics of test-crosses of ripening lines corn of plasma Iodent in the conditions of the northern zone of the Steppe of Ukraine.

Grain Crops, 2018, 1 (1). 5–13.
SE Institute of Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences, 14, Volodymyra Vernadskyi Str., Dnipro, 49027, Ukraine

World maize selection (*Zea mays* L.) is mainly based on the use of related lines of various genetic plasmas – Lancaster, Reid, Iodent, and others. They are created mainly on the basis of special hybrid combinations obtained when crossing the best elite lines. A small quantity of such lines still allows you to synthesize a large quantity of different hybrid structures that react differently to self-pollination. At the same time, further progress in heterosexual selection is ensured by constant improvement of known basic models based on alternative groups of lines.

The characterization and evaluation of test-crosses, while comparing them with the best standards, is a very important link in the selection of a new source material and the improvement of the early-season lines associated with the genetic plasma of Iodent. It also allows you to set the correct direction of selection of the source material for a more effective result.

Assessment and selection on a complex of economic-valuable signs of test-crosses of ripening constant lines (DK555, DK714/195, DK744, DK237, DK216, DK234, DK213, DK1274) of plasma Iodent concerning their adaptation to the conditions of the zone Steppe of Ukraine.

The research was carried out in the experimental farm "Dnipro" of the R&D Institute of Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine in 2013–2015. The source material was 8 early-season lines of the plasma Iodent: DK555, DK714/195, DK744, DK237, DK216, DK234, DK213 and DK1274. To determine their combination ability, 4 lines were used: testers of different genoplasm: DK247 (Mixed), DK296 (Lancaster), DK272 (BSSS x Laukon), DK951 (BSSS). The standards for testing the test-crosses were hybrids: early-season – Dniprovsky 181 SV, Middle-season – Orzhitsa 237 MV and Medieval – Soloniansky 298 SV.

In our research, the test-cross hybrids of constant lines differed significantly in terms of the average

population yield of grain over the years. In particular, the grain yield in them varied from 5,72 to 7,34 t/ha at harvest moisture from 11,2 to 21,1 %, depending on water supply. In 2013 it was 1,62 t/ha higher than in 2014 and by 0,94 t/ha compared to 2015. At the same time, test-crosses in 2013 on average exceeded the standards of the early-season Dniprovsky 181 SV at 1,19 t/ha and the mid-season standard Orzhitsa 237 MV at 0,18 t/ha, but yielded the medium-season hybrid Soloniansky 298 SV at 1,25 t/ha. In 2014 and 2015 all the test crops slightly exceeded the standard yield of the Dniprovsky 181 SV standard, but yielded to the other two. Regarding the length of the ladder period – the flowering of 50% of the cobblestones, then the test-crosses lines studied on the average for 2013–2015, then it averaged 54,6 days, with fluctuations from 50 to 57 days. This indicator in the standards of hybrids Dniprovsky 181 SV, Orzhitsa 237 MV and Soloniansky 298 SV was 53,7; 54,3; 56,4 days, respectively. Testcrosses were selected in which the length of the period of the staircase – the flowering of 50 % of male and female inflorescences was 1–7 days less than in the early-season Dniprovsky 181 SV. Among them: DK555 x DK247, DK714/195 x DK296 and DK555 x DK272 which in average for the years of research it was 54; 51,8 and 55 days, respectively. In years the course of our studies, the weather conditions were very constrictive for moisture, so it was possible to observe a significant variation in the height of plants in the test-crosses of constant lines. It's minimum average population (228,2 cm) was noted in 2013, and the maximum (275,0 cm) in 2015, which was close to the standards. The average height of attachment in 2013 they made 83,4 cm. Limits of the studied feature of test-crosses varied from 71,0 to 103,5 cm. The test-crosses on average were at the level with the standard of Dneprovsky 181 SV and they were inferior to the Orzhitsa 237 MV hybrids and the Soloniansky 298 SV hybrid by 3,2 and 15,2 %, respectively.

The results to the research in the 2013–2015, the reaction to the weather conditions of test-crosses of constant lines was studied, which allowed to reveal the peculiarities of the manifestation of their yield potential and indicators of economic-valuable signs. Highlight test-crosses DK1274 x DK951, DK 1274 x DK 296, exceeded the yield of grain, respectively, by 0,30 and 0,82 t/ha than the medium-season hybrid standard Soloniansky 298 SV and indicators of economic-value characteristics at the level or better than standards.

Key words: *maize, constant line, germplasm/ident, test-crosse, yield of grain, correlation.*