

ПЕРСПЕКТИВНІ ГІБРИДИ РОЗЛУСНОЇ КУКУРУДЗИ

Є. І. Беліков, Т. Г. Купріченко, кандидати сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Наведено результати селекції нових гібридів розлусної кукурудзи за 2013–2015 рр. Показано, що за сумою рангів кращим виявився гібрид ДН Циклон з врожайністю зерна 3,44 т/га та коефіцієнтом збільшення об'єму зерна при розлущуванні 34,6. Виділено перспективний гібрид ДН Карамель з «кулястим» типом розлущування і коефіцієнтом збільшення об'єму 33,2.

Ключові слова: гібрид, розлусна кукурудза, врожайність, коефіцієнт збільшення об'єму, попкорн.

Розлусна кукурудза (*Zea mays L. everta* Sturt) є одним із найбільш давніх підвидів кукурудзи. За свідченням археологів, ще в доколумбову епоху індіанці Америки широко використовували її в харчових цілях, але лише з кінця ХІХ ст. вона стає промисловою культурою [1].

Залежно від форми верхівки зерна розлусну кукурудзу ділять на дві групи: рисову і перлову. У представників рисової групи верхівка зерна загострена, перлової – округла. Порівняно з іншими підвидами зерно цієї кукурудзи дрібніше (абсолютна маса 35–240 г), дуже тверде, скловидне, містить 16–18 % білка і близько 60 % крохмалю [2].

Головна особливість розлусної кукурудзи – розлущування (вибухання) зерна при нагріванні. За таких умов оболонка зерна розривається, а рогоподібний ендосперм перетворюється на пухку білу або кремову масу, зернівка сильно збільшується в об'ємі і стає так званою «повітряною» кукурудзою, або попкорном [3].

Попкорн посідає проміжне місце між борошняними і кондитерськими виробами – він широко використовується для приготування легких сніданків. Тільки в США щорічно продається понад 300 тис. т зерна розлусної кукурудзи, а його обсяги на ринку продажу в грошовому еквіваленті становлять 1 млрд 871 млн доларів США [4].

В Україні попит на розлусну кукурудзу незначний, але постійно зростає. Поки що більша частина товарного і насінневого зерна, в тому числі і для виготовлення попкорну, надходить із-за кордону, а якщо і продається зерно вітчизняного виробника – то воно несертифіковане. Для подолання цих перешкод, з одного боку, треба збільшити кількість і поліпшити технологічність вітчизняних гібридів, а з іншого – посилити контроль держави за виконанням Законів України «Про насіння і садивний матеріал» та «Про охорону прав на сорти рослин».

В Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2016 р., є лише 6 гібридів розлусної кукурудзи, із них 3 (Гостинець, Шанс і Фурор) – селекції ДУ Інститут зернових культур. Тому створення нових продуктивних і високотехнологічних гібридів розлусної кукурудзи, генетично адаптованих до несприятливих умов навколишнього середовища, є важливим і актуальним завданням.

Головною метою наших досліджень було виявлення перспективних гібридів розлусної кукурудзи, в яких значна врожайність зерна поєднується з високим коефіцієнтом збільшення об'єму зернівки при нагріванні.

Вихідним матеріалом при проведенні досліджень були 3 простих та 23 трилінійних гібрида розлусної кукурудзи конкурсного сортовипробування, створених в лабораторії селекції гібридів кукурудзи харчового напрямку використання. За стандарт було взято середньоранній гібрид Гостинець.

Досліди проводилися на Синельниківській селекційно-дослідній станції ДУ Інститут сільського господарства степової зони протягом 2013–2015 рр. Площа облікової ділянки становила 8,4 м². Густота насадження – 40 тис. рослин/га. Насіння висівали селекційною сівалкою. Густоту стояння рослин формували в фазі 5-ти листків у кукурудзи вручну. Агротехнічні прийоми, які застосовували у ході досліджень, відповідали загальноприйнятим рекомендаціям, викладеним у методиці польового дослідження. Врожай збирали вручну, обмолот

качанів проводили електричною молотаркою. Після визначення маси зерна з ділянки і його збиральної вологості, зразки підсушували і зберігали в прохолодному місці. Визначення технологічних показників зерна проводили через 3 місяці після збирання. Для розлущування кукурудзи використовували апарат «Alaska PM 1280». Обрахунок коефіцієнта збільшення об'єму (КЗО) зерна при «вибуханні» здійснювали за наступною формулою:

$$\text{КЗО} = (V - V_0 * a) / V_0 * a, \text{ де}$$

V – об'єм розлущених зерен; V_0 – початковий об'єм зерна; a – вихід розлущених зерен у вигляді десяткового дробу [5].

Статистичну достовірність експериментальних даних перевіряли за методикою Б. О. Доспехова [6].

За даними Синельниківської агрометеорологічної станції 2013–2015 рр. були дуже жаркими. За період вегетації сума ефективних температур вище 10 °С перевищувала середньобогаторічні показники на 269–325 °С. В той же час кількість опадів з квітня по вересень хоч і була значною в 2014 р. (152 % від норми), але випадали дощі нерівномірно і у вигляді злив, тому волога погано проникала вниз по профілю ґрунту. Крім цього, в період цвітіння рослин стояла суха і жарка погода, що негативно вплинуло на продуктивність кукурудзи. Найвищі денні температури повітря в липні – серпні досягали позначок: в 2013 р. – 35,7 °С, в 2014 р. – 39,2 °С, а в 2015 р. – 36,5 °С. Такі погодні умови, з одного боку, сприяли виявленню і добору жаростійких форм кукурудзи, а з іншого – призводили до зменшення абсолютних показників продуктивності рослин.

Аналіз врожайності зерна гібридів конкурсного сортовипробування розлусної кукурудзи показав, що через несприятливі погодні умови вона була незначною і в середньому становила 3,16 т/га (табл.). Достовірно вищою за стандарт врожайністю зерна (3,87 т/га) відзначалася лише одна гібридна комбінація – (ІКС 31 х ІКС 35) х ІКС 17-2, в той час як 85 % гібридів мали показники на рівні стандарту Гостинець – 3,40 т/га.

В 80-х роках минулого століття у Всесоюзному науково-дослідному інституті кукурудзи І. Є. Івановим була розроблена комплексна методика з оцінки технологічних показників розлусної кукурудзи [5]. За її рекомендаціями відмінної оцінки заслуговували зразки кукурудзи, які мали КЗО більше 20. Але на сьогодні ця методика застаріла. Кращі зразки зерна розлусної кукурудзи при нагріванні збільшують свій об'єм в 40 і більше разів. Тому для оцінки КЗО ми використовували градацію запропоновану А. І. Супруновим [7]. Немає також однастайності щодо назв різних типів розлущування зернівок. В американській літературі – це «метелик» та «гриб», в російській – «метелик», «троянда», «карамель». Ми користувалися методикою проведення експертизи сортів рослин кукурудзи звичайної (*Zea mays L.*) на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС) [8]. Згідно з нею є такі типи розлущування зернівок, як «метелик», «проміжний» і «кулястий».

Характеристика гібридів конкурсного випробування розлусної кукурудзи (2013–2015 рр.)

Назва	Урожайність, т/га		Коефіцієнт збільшення об'єму		Сума рангів	Тип розлущування зернівок
	т/га	ранг	одиниця	ранг		
Гостинець, st	3,40	7	28,3	26	33	метелик
ДН Циклон	3,44	5	34,6	3	8	метелик
(ІКР 37 х ІКР 16-1) х ІКР 75-1	3,50	4	33,7	7	11	проміжний
(ІКР 72-2 х ІКР 37-3) х ІКР 16-1	3,22	11	36,9	1	12	метелик
(ІКР 31 х ІКР 35) х ІКР 17-2	3,87	1	32,6	12	13	проміжний
(ІКР 17-2 х ІКР 37) х ІКР 75-1	3,28	9	34,6	5	14	проміжний
ДН Карамель	3,33	8	33,2	10	18	кулястий
(ІКР 16-1 х ІКР 75-1) х ІКР 30-6	3,55	3	32,1	16	19	проміжний
ДН Тайфун	3,01	18	35,7	2	20	проміжний
(ІКР 16-1 х ІКР 72-2) х ІКР 37	3,17	12	33,4	8	20	проміжний
(ІКР 31 х ІКР 16-1) х ІКР 35-2	3,24	10	32,7	11	21	метелик
(ІКР 37-4 х ІКР 17-2) х ІКР 72-1	3,57	2	31,5	21	23	проміжний

ІКР 30 x ІКР 37	3,03	21	33,4	4	25	проміжний
(ІКР 35 x ІКР 24) x ІКР 16-1	2,96	16	34,6	9	25	метелик
(ІКР 31 x ІКР 16-1) x ІКР 35-3	3,05	15	32,6	13	28	метелик
(ІКР 37-3 x ІКР 75-1) x ІКР 17-2	3,41	24	29,6	6	30	метелик
(ІКР 30 x ІКР 89) x ІКР 72-3	2,86	6	34,6	24	30	проміжний
(ІКР 16-1 x ІКР 75-1) x ІКР 37-4	3,07	14	31,8	18	32	метелик
(ІКР 16-1 x ІКР 75-1) x ІКР 37	3,02	17	32,0	17	34	метелик
(ІКР 37-3 x ІКР 75-1) x ІКР 16-1	3,07	13	30,0	23	36	проміжний
ІКР 37 x ІКР 16-1	3,00	25	31,7	14	39	метелик
(ІКР 16-1 x ІКР 75-1) x ІКР 24	2,76	19	32,5	20	39	метелик
(ІКР 16-1 x ІКР 75-1) x ІКР 37-1	2,90	26	31,8	15	41	проміжний
(ІКР 16-1 x ІКР 75-1) x ІКР 30-1	2,65	22	32,4	19	41	метелик
(ІКР 72-2 x ІКР 37-3) x ІКР 8	2,98	23	29,5	22	45	метелик
(ІКР 37-3 x ІКР 75-1) x ІКР 15-1	2,86	20	31,3	25	45	метелик
Середнє	3,16	-	32,6	-	-	-
НІР ₀₅ т/га	0,42	-	-	-	-	-

Коефіцієнт збільшення об'єму зерна гібридів конкурсного сортовипробування в середньому за 3 роки досліджень коливався від 28,3 до 36,9. Найнижчим він був у Гостинця, а найвищим – у гібрида (ІКР 72-2 x ІКР 37-3) x ІКР 16-1. Задовільну оцінку ($KZO \leq 30$) мали 4 гібридні комбінації, або 15 %; добру ($KZO = 31-34$) – 21 гібрид, або 77 % і відмінну ($KZO \geq 35$) – лише 2 гібрида: (ІКР 72-2 x ІКР 37-3) x ІКР 16-1 і ДН Тайфун. Останній є перспективним і з 2014 р. переданий до державного сортовипробування.

Для виявлення нових перспективних гібридів розлусної кукурудзи, в яких висока урожайність зерна добре поєднується зі значним коефіцієнтом збільшення об'єму при нагріванні, ми сумували ранги за двома показниками. Найкращим – 8 балів – він виявився у гібрида ДН Циклон, який в 2015 р. було передано до державного сортовипробування.

У більшості гібридів (54 %) розлущування йшло по типу «метелик» – після нагрівання розгорнуті краї зовнішньої оболонки зерна нагадували крильця метелика. За такого типу розлущування показники KZO найвищі, але недолік – зернівка легко кришиться.

«Кулястий» тип був характерний лише для зерна гібрида ДН Карамель; розлущена зернівка набуває правильної кулястої форми, що особливо цінується при виготовленні солодкого глазурованого і карамельного попкорну. Гібрид ДН Карамель є перспективним і в 2017 р. буде переданий до державного сортовипробування. Всі інші гібриди мали проміжний тип розлущування.

Отже, за даними конкурсного випробування розлусної кукурудзи 2013–2015 рр. кращим виявився гібрид ДН Циклон з середньою врожайністю 3,44 т/га і коефіцієнтом збільшення об'єму зерна при розлущуванні 34,6. В 2015 р. цей гібрид був переданий до державного сортовипробування. Особливої уваги заслуговує також гібрид ДН Карамель, зерно якого при розлущуванні має кулясту форму й найкраще підходить для потреб кондитерської промисловості. Нижче наведена характеристика перспективних гібридів розлусної кукурудзи.

ДН Тайфун – трилінійний середньоранній гібрид. Рослини високорослі – 191–210 см, без пасинків. Висота прикріплення качана – 75–87 см. Качан довжиною 20–22 см, конусно-циліндричної форми. Діаметр качана 3,2–3,4 см. Рядів зерен на початку 16–18. Стрижень діаметром 2,0 см, білий. Зерно перлове, оранжеве. Маса 1000 зерен 142 г. Коефіцієнт збільшення об'єму – відмінний (35,7); тип розлущування – проміжний; смакові якості – високі. Гібрид стійкий до вилягання та ураження хворобами.

ДН Циклон – простий середньостиглий гібрид. Рослини високорослі – 175–193 см, без пасинків. Висота прикріплення качана – 72–88 см. Качан довжиною 18–21 см, конусно-циліндричної форми. Діаметр качана 3,2–3,5 см. Рядів зерен на початку 18–20. Стрижень діаметром 2,0 см, білий. Зерно перлове, оранжеве. Маса 1000 зерен 134 г. Коефіцієнт збільшення об'єму – добрий (34,6); тип розлущування – метелик; смакові якості – високі. Гібрид стійкий до вилягання та ураження хворобами.

ДН Карамель – трилінійний середньоранній гібрид. Рослини високорослі – 196–203 см, без пасинків. Висота прикріплення качана – 72–84 см. Качан довжиною 18–20 см, конусно-циліндричної форми. Діаметр качана 3,0–3,2 см. Рядів зерен на початку 16–18. Стрижень діаметром 1,9 см, білий. Зерно перлове, оранжеве. Маса 1000 зерен 140 г. Коефіцієнт збільшення об'єму – добрий (33,2); тип розлущування – кулястий; смакові якості – високі. Гібрид стійкий до вилягання та ураження хворобами.

Бібліографічний список

1. *Ивахненко А. Н.* Лопающаяся кукуруза / *А. Н. Ивахненко, Г. К. Бурлай* // Кукуруза и сорго. – 1989. – № 5. – С. 41–42.
2. Кукурудза харчова / [*О. П. Якунін, В. Ф. Заверталюк, О. В. Губар* та ін.]. – Вінниця, ТОВ Нілан-ЛТД, 2016. – С. 11.
3. *Бєліков Є. І.* Вибухова кукурудза / *Є. І. Бєліков, С. О. Шевченко* // Farmer. – 2010. – № 12. – С. 36–37.
4. *Супрунов А. И.* Селекция гибридов лопающейся кукурузы / *А. И. Супрунов, Н. Ф. Лавренчук, Л. Ю. Горяинова* // Кукуруза и сорго. – 2007. – № 6. – С. 13–15.
5. *Иванов И. Е.* Методика для технологической оценки селекционного материала / *И. Е. Иванов* // Кукуруза и сорго. – 1976. – № 11. – С. 25–26.
6. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / *Б. А. Доспехов.* – [5-е изд., доп. и перераб.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
7. *Супрунов А. И.* Создание нового исходного материала для селекции различных подвидов кукурузы и его оценка в агроклиматических зонах России: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора с.-х. наук: спец. 06.01.05. «Селекция и семеноводство» / *А. И. Супрунов.* – Краснодар, 2009. – 48 с.
8. w.w.w.sops.gov.ua/pdfbooks/Methodiki/9.pdf