

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ.
РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО. СЕЛЕКЦІЯ

УДК 633.15:631.5
© 2016

Ю.М. ПАЩЕНКО,
доктор сільськогосподарських наук
Науково-виробниче фермерське
господарство "Компанія Маїс"

Н.О. ПАЩЕНКО,
кандидат сільськогосподарських наук

Т.К. ЛОБКО,
старший викладач

Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет,
Україна
E-mail: lobko.t.k@dsau.dp.ua
м. Дніпропетровськ, вул. С. Єфремова, 25

СТРОКИ СІВБИ
І ГУСТОТА СТОЯННЯ
РОСЛИН ГІБРИДІВ
КУКУРУДЗИ
В ПОСУШЛИВОМУ СТЕПУ

Доведено, що завдяки застосуванню ранніх строків сівби рослини зацвітають і розпочинають наливу зерна у більш сприятливих погодних умовах, до настання спеки і посухи. Гібриди Ізяслав 220 МВ, ДМС 2510 і Красилів 327 МВ максимальний урожай з низькою вологістю зерна сформували за сівби 10–13 квітня, ДМС Гроно, ДМК Чері, Візир і Штандарт – з 10 по 30 квітня, а Турія – в третю декаду квітня. Визначено оптимальну густоту стояння рослин гібридів у посушливому Степу. Показано, що негативні наслідки посухи в зоні можна попередити, використовуючи посухостійкі гібриди, характерну для кожного густоту стояння рослин, ранні строки сівби.

Ключові слова: кукурудза, гібриди, посуха, строки сівби, густота стояння рослин, урожайність зерна.

У Степу, де літні посухи відбуваються дуже часто, майже щорічно, вирощування кукурудзи стає все більш проблематичним. Кожного року аграрії стикаються з питанням – як виростити врожай без ризику його втрати і забезпечити прибутковість виробничого процесу. Вразливість культур до несприятливих погодних факторів умовно можна вважати рівнозначною, будь то пшениця озима з ризиками неотримання сходів або погані перезимівлі, чи то ячмінь ярий з низькою пристосованістю до весняних посух, чи будь-які інші культури. І перш ніж визначитися з тим, яку саме культуру вирощувати, слід достеменно вивчити її біологічні властивості і особливості технології. Кукурудза є культурою економного викорис-

тання вологи і характеризується відносною посухостійкістю завдяки низькому коефіцієнту транспірації, тобто її рослини порівняно з іншими використовують менше вологи на створення одиниці продукції [1, 2]. Проте необхідно враховувати, що в першу половину вегетації кукурудза використовує незначну кількість вологи, її сходи поглинають лише 7–8 % від загального водоспоживання, і тільки з фази 12–14 листків розпочинається активний період використання вологи [3, 4]. Тобто максимальне споживання води відбувається в період, коли в Степу панує спека, опади носять епізодичний характер, а їх кількість є недостатньою для нормального розвитку рослин. Базові запаси вологи у ґрунті поступово знижуються і до серпня

стають критичними. Саме цей період треба оминати настільки, щоб рослини встигли накопичити масу, необхідну для створення продуктивної частини врожаю. Ефективному використанню вологи, накопиченої за осінньо-зимовий період, можуть сприяти оптимальні прийоми вирощування кукурудзи, зокрема строки сівби. За ранніх строків сівби запаси продуктивної вологи в ґрунті у фазі викидання волоті і воскової стиглості зерна бувають, як правило, більші, ніж за пізніх. При цьому кукурудза використовує вологи на 31 % більше [5, 6].

Визначальним для строків сівби є температурний режим ґрунту на глибині загортання насіння, достатній для проростання і появи сходів [7]. Останнім часом спостерігається тенденція до зміни погодних умов, зокрема – прогрівання ґрунту у весняний період. За даними кліматологів, протягом останнього століття глобальна приземна температура повітря збільшилася на $0,6 \pm 0,2$ °C. Середня річна температура повітря з початку минулого віку збільшилася на $0,2-0,3$ °C. Найбільше підвищення температури відбулося в зимовий (на $1,2-1,3$ °C) і весняний (на $0,8-0,9$ °C) сезони [8]. Оптимальна температура ґрунту для проростання насіння більшості гібридів кукурудзи – $10-12$ °C, для холодостійких гібридів – $8-10$ °C. За температури $6-8$ °C може починатися процес набухання насіння. Календарно оптимальні строки сівби зазвичай настають у другій декаді квітня. Проте зазначимо, що в цей період ще можливе повернення холодів, які можуть вплинути на тривалість періоду появи сходів. Для того щоб отримати більшість сходів (≥ 75 %), необхідне наростання суми ефективних температур ґрунту до $100-140$ °C, а щоб щільність сходів досягла рівня 90 % і вище – 160 °C [9]. Це може слугувати орієнтиром при плануванні сівби на основі довгострокових погодних прогнозів.

Метою досліджень було виявлення оптимальних строків сівби і густоти стояння рослин нових гібридів кукурудзи, які б сприяли ефективному водоспоживанню рослин в умовах літньої спеки і посухи.

Методика досліджень. Польові експерименти проводили за загальноприйнятими

в рослинництві методиками. Досліди закладали методом розщеплених ділянок, де ділянками першого порядку були гібриди кукурудзи, другого – строки сівби або густина стояння рослин.

Результати дослідження та їх обговорення. За тривалого коливання температури ґрунту в межах $8-10$ °C період проростання і появи сходів становив $18-24$ діб. За оптимальних умов, коли температура ґрунту стабільно перевищувала 15 °C, період “сівба–сходи” скорочувався до 7 діб. За ранніх строків сівби, коли температура ґрунту становила $8-10$ °C, польова схожість насіння, обробленого протруйниками, становила $75-85$ %, за оптимальних ($t \approx 10-12$ °C) – $80-88$ %, за пізніх ($t \approx 12-14$ °C) – $84-90$ %. За ранніх строків насіння тривалий час знаходиться в ґрунті в набряклому стані, ростові процеси відбуваються повільно і частина запасних речовин насіння мимоволі руйнується, сприяючи процесам бродіння і розвитку в цьому середовищі хвороботворних організмів, тобто ураження насіння і проростків пліснявими хворобами (*Fusarium*, *Penicillium*, *Chladosporium*) і кореневими гнилями. Існує також підвищена ймовірність ушкодження насіння і проростків ґрунтовими шкідниками (дротяниками і несправжніми дротяниками). Щоб уникнути цього, не слід висівати насіння у надранні терміни і водночас не можна і зволікати із сівбою, а розпочинати її за оптимального температурного режиму, протруєним насінням і холодостійкими гібридами. За експериментальними даними холодостійкі гібриди Квітневий 187 МВ, Шаян, Батурин 287 МВ, Ізяслав 220 МВ, ДМС Гроно, ДМК Чері, Візир за сівби $10-13$ квітня забезпечили польову схожість насіння на рівні $86-88$ %, а за сівби $20-23$ квітня – $89-90$ %, період проростання при цьому не перевищував $10-12$ діб.

Строкami сівби можна також регулювати періодичність настання основних фаз розвитку рослин завдяки зміщенню критичних за водоспоживанням етапів на більш ранні або пізні. Так, застосуванням ранньої сівби можна досягти того ефекту, коли рослини зацвітають і розпочинають налив зерна в більш сприятливих погодних умовах, тоб-

**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ.
РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО.
СЕЛЕКЦІЯ**

Строки сівби і густина стояння рослин гібридів кукурудзи в посушливому Степу

то до настання спеки і посухи. За сівби 20 квітня більшість гібридів зацвітали в 3-й декаді червня, тоді як за сівби 10 травня – у 2-й декаді, а більш пізні посіви – у 3-й декаді липня. Варто зауважити, що за багаторічними спостереженнями друга половина липня і весь серпень відзначаються найбільш частою повторюваністю посух, тоді як у червні зазвичай погодні умови більш сприятливі для росту і розвитку кукурудзи.

Експериментальні дані, які були отримані на дослідних ділянках компанії “Маїс” у 2014–2015 рр., свідчать про те, що в цілому ранні строки сівби кукурудзи за врожайністю зерна мали перевагу над пізніми. Середньоранні гібриди Ізяслав 220 МВ, ДМС 2510 і середньостиглий Красилів 327 МВ максимальний урожай сформували однозначно за сівби 10–13 квітня, середньоранні ДМС Гроно, ДМК Чері, середньостиглий Візир і середньопізній Штандарт виявилися більш

толерантними до зміни термінів їх висіву і практично не змінювали продуктивності за сівби в період з 10 по 30 квітня, а середньопізній Турія – в третю декаду квітня (табл. 1).

Характерною ознакою гібридів кукурудзи є здатність до висихання зерна в період досягання, від чого значною мірою залежить ефективність їх вирощування, на яку, звісно, негативно впливають додаткові витрати на сушіння у випадку перевищення нормованих показників кондиційності. Знову ж таки, за ранньої сівби всі досліджувані зразки мали вологість нижче 14 % і практично достигли на корені. Тобто в разі висіву гібридів кукурудзи в період з 10 по 30 квітня в зоні Степу існує висока вірогідність отримання зерна, яке не потребуватиме додаткових витрат на сушіння і буде придатним до тривалого зберігання.

Підкреслимо також фізіологічну здатність деяких гетерозисних форм до стабіль-

1. Урожайність і передзбиральна вологість зерна гібридів кукурудзи залежно від строків сівби на суходолі в Степу (середнє за 2014–2015 рр.)

Гібрид	Показник	Строк сівби				
		10–13.04	19–23.04	30.04	10.05	20.05
Ізяслав 220 МВ	урожайність, т/га	5,37	4,91*	4,85*	4,76*	3,07*
	вологість, %	11,7	11,1	11,5	12,2	16,3
ДМС Гроно	урожайність, т/га	5,57	5,32	5,32	5,22*	3,02*
	вологість, %	10,3	10,3	10,1	10,6	17,7
ДМС 2510	урожайність, т/га	5,53	4,92*	5,22*	5,25*	3,39*
	вологість, %	11,0	12,1	12,3	15,2	25,8
ДМК Чері	урожайність, т/га	5,66	5,44	5,68	4,72*	3,36*
	вологість, %	13,8	14,6	14,9	15,5	25,5
Красилів 327 МВ	урожайність, т/га	6,39	5,84*	5,58*	5,30*	3,46*
	вологість, %	14,0	13,8	14,8	16,7	25,7
Візир	урожайність, т/га	6,17	5,91	6,15	5,45*	3,96*
	вологість, %	11,3	10,4	11,3	15,1	24,7
Штандарт	урожайність, т/га	6,23	6,48	6,48	5,82*	3,31*
	вологість, %	12,6	11,1	12,5	15,3	25,6
Турія	урожайність, т/га	5,72*	6,32	6,14	5,10*	3,29*
	вологість, %	10,9	11,2	11,6	12,9	28,3

* Достовірне зниження врожайності за рівнем значимості 0,05.

**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ.
РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО.
СЕЛЕКЦІЯ**

*Строки сівби і густина стояння рослин гібридів
кукурудзи в посушливому Степу*

ного висихання зерна навіть за пізньої сівби 10 травня: середньоранні Ізяслав 220 МВ, ДМС Гроно та середньопізній Турія. До того ж середньоранні гібриди лише на 4–7 % збільшували вологість за сівби в крайній пізній строк 20 травня, що підтверджує їх здатність до вирощування в пізніх, післяжнивних і поукісних посівах, а також за пізнього пересіву озимих культур. Усі інші гібриди значно підвищували вологість в умовах висіву 20 травня.

Аналізуючи експериментальні дані, варто зауважити, що продуктивний потенціал гібридів кукурудзи за посухи максимально проявляється саме в оптимальних умовах вирощування, які виробники здатні забезпечити для рослин, і строки сівби при цьому відіграють надзвичайно важливу роль як фактор регуляції гідротермічного режиму. Саме тому у виробничому випробуванні гібридів, яке зазвичай проводять у великих підприємствах, доцільно ці посіви розташовувати на високому агрофоні і обов'язково вирощувати за оптимально ранньої сівби. Тільки тоді всі гібриди будуть в рівних умовах і показники вологості зерна відповідатимуть природним властивостям кожного.

За ранньої сівби (у другу декаду квітня при $t \approx 8-10$ °С) насіння більшості однорічних злакових і дводольних бур'янів, а також пагони багаторічних коренепаросткових ще

не починають проростати і з'являються на поверхні ґрунту разом зі сходами культури або після цього. Це може призвести до значного збільшення забур'яненості посівів і непродуктивних витрат ґрунтової вологи, адже бур'яни споживають вологу на рівні з культурними рослинами, а то навіть і більше. У зв'язку з цим ранні посіви необхідно підтримувати в чистому від бур'янів стані і застосовувати інтенсивні прийоми їх знищення.

Уникнення негативних наслідків посухи можливе також при дотриманні оптимальної густоти стояння рослин на одиниці площі. За надмірного загущення посівів різко зменшуються запаси вологи у ґрунті і найбільш критичного рівня вони досягають у другу половину вегетації, тобто під час наливу і дозрівання зерна. Нерідко в загущених посівах спостерігається так зване "підгоряння" або передчасне всихання листків нижнього ярусу, що свідчить про дефіцит вологи і реакцію на це культурних рослин. У подальшому з посиленням посухи листки зневоднюються, всихають і рослини практично відмирають. У загущених посівах формується менша кількість генеративних органів, у зачатках майбутніх качанів і волотей зменшується число квіток, що негативно позначається на індивідуальній продуктивності рослин і структурі врожаю. У сприятливі за зволо-

2. Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин на сходові в Степу (середнє за 2014–2015 рр.), т/га

Гібрид	Густина стояння рослин, тис./га				
	30	40	50	60	70
Ізяслав 220 МВ	-	4,95	5,59	6,15*	5,72
ДМС Гроно	-	5,23	5,92	6,27*	5,45
ДМС 2510	-	5,76*	5,84*	5,46	5,86
ДМК Чері	-	5,49	6,00	6,42*	6,18
Красилів 327 МВ	5,01	6,53*	6,80*	6,68*	-
Візир	5,39	5,76	6,66*	6,39*	-
Шгандарт	5,11	5,88	6,82*	6,53*	-
Турія	5,44	5,76	6,23*	6,51*	-

* Достовірна прибавка врожайності за рівнем значимості 0,05.

женням роки загущені посіви збільшують приріст рослин у висоту, а в сухі темпи лінійного приросту послаблюються. У той же час зріджені посіви здатні забезпечити високу індивідуальну продуктивність рослин, однак через недостатню їх кількість на одиниці площі підвищення врожаю не відбувається.

Межа загущення рослин кукурудзи визначається оптимальним поєднанням показників індивідуальної продуктивності (кількістю качанів на одиниці площі), показників структури врожаю (розмірами качанів, кількістю і масою зерен на них, масою 1000 зерен) із загальною кількістю рослин на одиниці площі.

Урожайні дані свідчать про те, що оптимальною передзбиральною густиною стояння рослин у зоні Степу для середньоранніх гібридів Ізяслав 220 МВ, ДМС Гроно і ДМК Чері є рівень 60 тис./га. Рослини гібрида ДМС 2510 здатні формувати більш розвинену листову поверхню, значно переважа-

ють попередні за висотою стебла, у зв'язку з чим рівень оптимальної густоти для них дещо нижчий – 50 тис./га. Для середньостиглих гібридів Красилів 327 МВ, Візир і середньопізнього Штандарт кращі умови для нормального водоспоживання і формування врожайності також складаються за густоти 50 тис./га (табл. 2).

Характерною ознакою рослин середньопізнього гібрида Турія є еректоїдне розташування листків на стеблі, що створює передумови ефективного використання фотосинтетично-активної радіації, через що вони здатні формувати високий урожай за підвищеною густиною – 60 тис./га.

Отже, подолання негативних наслідків посухи в Степу можливе за умови використання посухостійких гібридів кукурудзи, застосування ранніх строків сівби і вирощування з оптимальною, характерною для кожного з них, густиною стояння рослин.

Бібліографія

1. Кукуруза: выращивание, уборка, хранение и использование / Шнаар Д. и др. – К.: Издательский дом “Зерно”, 2012. – 464 с.
2. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы / Н.И. Володарский. – М.: Колос, 1975. – 154 с.
3. Довідник кукурудзозвода / [За ред. В.С.Цикова]. – К.: Урожай, 1986. – 232 с.
4. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / Валентин Сергеевич Циков. – Днепропетровск: Изд-во “Зоря”, 2003. – 296 с.
5. Халикулов З. Влияние различных сроков посева на прохождение отдельных фаз развития растений кукурузы / З. Халикулов // Науч.-техн. бюллетень ВИР. – Л., 1990. – Вып. 206. – С. 35–38.
6. Imholte A.A. Planting date and village effects on corn following corn / A.A. Imholte, P.R. Carter // Agron. J. – 1987. – Vol. 79, № 4. – P. 746–751.
7. Циков В.С. Строки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи / В.С. Циков, Ю.М. Пащенко, Ю.В. Костенко // Бюл. Ін-ту зерн. господарства УААН. – Дніпропетровськ, 1996. – № 1. – С. 63–68.
8. Клімат України / [За ред. В.М. Липінського та ін.]. – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
9. Пащенко Ю.М. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи: монографія / Ю.М. Пащенко, В.М. Борисов, О.Ю. Шишкіна. – Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2009. – 225 с.

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук,
професор **О.П. Якунін**