

ВПЛИВ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ

*Л. П. Матюха, М. С. Шевченко, доктори сільськогосподарських наук;
Ю. І. Ткаліч, О. М. Шевченко, В. Л. Матюха, кандидати сільськогосподарських наук
Інститут зернового господарства НААН України*

На підставі проведених польових дослідів розроблено теоретичні положення та практичні рекомендації з підвищення ефективності регулювання забур'яненості посівів кукурудзи з метою більш повної реалізації генетичного потенціалу врожайності зерна цієї культури. Вивчено біологічну конкуренцію в агроценозі кукурудзи. З'ясовано заходи попередження негативного впливу бур'янів на запліднення рослин і формування врожайності зерна кукурудзи. Виявлено, що найвищу технічну ефективність проти комплексу бур'янів степового еко типу, в тому числі з високою резистентністю, можливо досягти за рахунок використання гербіциду майсТер та поєднання ґрунтового гербіциду харнес із страховим діален Супер.

Ключові слова: кукурудза, бур'яни, гербіциди, врожайність, продуктивність.

У Постанові міжвідомчої наради НАН, а також НААН України від 4 грудня 2009 р. зазначено, що «через масову відмову землевласників і орендарів орних земель від науково-обґрунтованої структури посівів та сівозмін, перехід на поверхневі системи обробітку ґрунту і спрощення технологій вирощування сільськогосподарських культур» суттєво зросла забур'яненість посівів та засміченість орного шару насінням бур'янів і їх вегетативними органами розмноження, внаслідок чого знизилась продуктивність ріллі. Акцентується також увага землекористувачів усіх форм власності на тому, що «значна присутність бур'янів у посівах створює гостру конкуренцію культурним рослинам за доступ до обмежених запасів вологи (в зоні Степу) і поживних речовин у ґрунті» [1].

Ці незаперечні висновки наради двох академій підтверджують також і результати наших досліджень з вивчення впливу різних способів захисту посівів від бур'янів на запліднення рослин кукурудзи і зернову продуктивність цієї культури.

Кукурудза – однодомна перехреснозапильна рослина. Чоловічі квітки зібрані у суцвіття – волоті. У нормально розвиненій волоті формується під час цвітіння до 20–30 млн пилоквих зерен. Жіночі квітки знаходяться на м'ясистому стержні качана. Вони складаються з стовпчиків різної довжини (20–35 см і більше) із приймочками. Особливістю стовпчиків є здатність сприймати по всій своїй довжині пилок із волотей, після запліднення утворюється зерно. Качани кукурудзи закладаються в пазухах верхніх листків [2, 3, 4].

Від синхронності утворення на рослинах кукурудзи генеративних органів значною мірою залежить зернова продуктивність культури. За оптимальних погодних умов і відповідних технологій вирощування волоті цвітуть через 5–7 днів після їх появи з пазух верхніх листків. Зауважимо, що на полях із високою агротехнікою і технологією вирощування цвітіння волотей і поява приймочок триває 3–5 днів [5, 6]. При збільшенні цього терміну виникає череззерниця, внаслідок чого знижується врожайність зерна [7].

Причинами порушення запліднення кукурудзи можуть бути: посуха, високі або низькі температури повітря, ураження посівів хворобами і шкідниками, а також затінення рослин культури бур'янами [8].

Вплив забур'яненості посівів на запліднення рослин і зернову продуктивність кукурудзи ми вивчали (2007–2009 рр.) у польових і виробничих дослідях державного підприємства «Дніпро» Інституту зернового господарства. Ґрунтовий покрив дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий із вмістом в орному шарі ґрунту: гумусу 3,8–4,2 %; валового азоту 0,17–0,19 %; фосфору 0,12–0,13 % і калію 2,1–2,2 %. Реакція ґрунтового розчину – нейтральна (рН 6,8–7,0).

Потенційна засміченість ґрунту вегетативними органами розмноження багаторічних

коренепаросткових бур'янів (березка польова, молокан татарський, осот рожевий і жовтий польовий) становила 30–50 тис./га (середня), а насінням малорічних (амброзія полинолиста, лобода біла, мишій сизий і зелений, плоскуха звичайна, видів щиріці тощо) – відповідно 350–500 млн зерен/га в орному шарі (висока).

Досліди проводили згідно з прийнятими методиками [9, 10, 11]. Середньоранній гібрид кукурудзи Хмельницький висівали просапною сівалкою «СУПН-8А» в оптимальні строки (25 квітня – 5 травня) з міжряддями 70 см і наступним формуванням густоти стояння – 45 тис. рослин/га на час збирання врожаю. Попередник у дослідах – озима пшениця. Обробіток ґрунту – полицева оранка на 25–27 см. Складні мінеральні добрива вносили локально (1,0–1,5 ц/га) одночасно з сівбою.

Забур'яненість посівів визначали [9] шляхом накладання по найбільшій діагоналі ділянок облікових рамок (0,25–0,5 м²) у п'яти – десяти точках із визначенням кількісно-видового складу і надземної біомаси бур'янів у повітряно-сухому стані перед збиранням урожаю, з розрахунку на 1 м² поля.

Вплив забур'яненості посівів на запилення рослин і зернову продуктивність кукурудзи визначали наступним чином. У фазі цвітіння проводили обліки кількості рослин із волотями і качанів із приймочками на ділянках з різним ступенем забур'яненості; одержані дані перераховували у відсотки. Чим більшою була різниця між цими показниками на окремих ділянках дослідів, тим більш негативний був вплив бур'янів на запліднення рослин і зернову продуктивність культури, оскільки чоловічі квітки зацвітають раніше від жіночих. Тому цвітіння і запліднення тривають або синхронно, або з розривом між ними не більше 3–5 днів [6, 8].

Дані щодо запліднення рослин кукурудзи гібрида Хмельницький залежно від забур'яненості посівів і засобів контролювання бур'янів наведені в таблиці 1.

1. Вплив забур'яненості посівів на запилення рослин кукурудзи (середнє за 2007–2009 рр.)

| Варіант дослідів | Надземна біомаса бур'янів у повітряно-сухому стані, г/м ² | Кількість продуктивних рослин (з качанами) тис./га, (%) | Урожайність зерна при 14% вологості, т/га | | | |
|---|--|---|---|---------|---------|---------|
| | | | 2007 р. | 2008 р. | 2009 р. | середнє |
| 1. Механізований догляд за посівами (контроль 1)* | 147 | <u>36,3</u> 83,9 | 5,0 | 7,1 | 5,8 | 5,96 |
| 2. Механізований догляд + ручне виполування бур'янів (контроль 2) | 10 | <u>42,0</u> 94,8 | 5,4 | 9,4 | 6,8 | 7,20 |
| 3. Біологічна забур'яненість посівів (без догляду, контроль 3) | 434 | <u>22,7</u> 60,7 | 3,4 | 4,7 | 3,2 | 3,76 |
| 4. Харнес – 2,5 л/га + діален супер – 1,0 л/га по сходах + неглибоке розпушування (6–8 см) міжрядь (еталон) | 30 | <u>39,3</u> 93,8 | 5,3 | 9,0 | 6,6 | 6,97 |
| 5. МайсТер, 62 % в.г. – 150 г/га + біопауер – 1,5 л/га (по сходах кукурудзи + розпушування міжрядь на глибину 6-8 см) | 29 | <u>41,3</u> 93,2 | 5,4 | 9,1 | 6,6 | 7,03 |

* Дані таблиці 1 одержано під час запліднення рослин кукурудзи, станом на 17–20 червня.

У польових дослідах гербіциди вносили малогабаритним штанговим оприскувачем

конструкції Інституту зернового господарства («ОМ-6»), змонтованим на базі трактора «Т-25», а у виробничих – («ОП-2000-2-08») трактора «МТЗ-82». Для розпушування ґрунту в міжряддях перед змиканням листків кукурудзи у рядках застосовували трактори «МТЗ-82» або «ЮМЗ-6Л» в агрегаті з просапним культиватором «КРН-5,6».

Урожай кукурудзи збирали у фазі повної стиглості зерна шляхом виламування качанів вручну та відбору проб (5 кг) із зважуванням на терезах з точністю до 0,01 кг та наступним аналізом його структури (вихід зерна, довжина й озерненість качанів, маса 1000 зерен тощо). У виробничих дослідах урожай збирали комбайном «ДОН-1500» при настанні повної стиглості зерна.

Облікова площа ділянок у польових дослідах 64,5 м², виробничих – 0,5–1,0 га. Повторність – триразова.

На ділянках із механізованим доглядом за посівами (варіант 1) кількість рослин кукурудзи із приймочками на час запліднення зменшилась на 16,2 % через наявність бур'янів (в середньому за три роки їх біомаса становила 14,7 ц/га у захисних смугах (зонах) рядків). При механізованому догляді і ручному виполюванні (варіант 2) надземна біомаса бур'янів не перевищувала на цей же час 10 г/м² (1 ц/га). Тому різниця між кількістю рослин з волотями і приймочками була мінімальною – 2,3 тис./га, або 5,2 %, що можна пояснити дефіцитом вологи, фітосанітарним станом посівів тощо. Найбільше запліднення рослин кукурудзи порушувалося на ділянках без догляду за посівами (варіант 3) при надземній біомасі бур'янів у повітряно-сухому стані 43,4 ц/га. Через погіршення тут водного, поживного і світлового режимів загальна кількість рослин із приймочками зменшилась на час проведення обліків до 22,7 тис./га, або 39,2 % порівняно з чисельністю рослин з волотями. Це суттєво позначилося на формуванні зернової продуктивності рослин кукурудзи (табл. 2).

2. Репродуктивна здатність кукурудзи залежно від ефективності контролювання бур'янів

| Догляд за посівами | Надземна біомаса бур'янів у повітряно-сухому стані, г/м ² (ц/га) | Кількість рослин із волотями (чисельник) і приймочками (знаменник) по повтореннях досліду в фазі запліднення культури, тис./га (%) | | | |
|---|---|--|-----------------|-----------------|---------------------------------------|
| | | 2007 р. | 2008 р. | 2009 р. | середнє* |
| 1. Механізований (контроль 1) * | 147 (14,7) | $\frac{39}{32}$ | $\frac{41}{34}$ | $\frac{50}{43}$ | $\frac{43,3}{36,3}$ (100%) (83,8%) |
| 2. Механізований + ручне виполювання бур'янів (контроль 2) | 10 (1,0) | $\frac{42}{39}$ | $\frac{46}{44}$ | $\frac{46}{43}$ | $\frac{47,3}{42,0}$ (100%) (94,8%) |
| 3. Біологічна забур'яненість посівів (без догляду, контроль 3) | 434 (43,4) | $\frac{37}{17}$ | $\frac{36}{27}$ | $\frac{39}{24}$ | $\frac{37,3}{22,7}$ (100%) (60,8%) |
| 4. Харнес – 2,5 л/га + діален супер – 1,0 л/га по сходах + неглибоке розпушування (6–8 см) міжрядь (еталон) | 30 (3,0) | $\frac{42}{39}$ | $\frac{45}{43}$ | $\frac{39}{36}$ | $\frac{42,0}{39,3}$ (100%) (93,6%) |
| 5. МайсТер, 62% в.г. – 150 г/га + біопауер – 1,25 л/га по сходах кукурудзи + розпушування міжрядь на глибину 6–8 см | 29,1 (2,9) | $\frac{41}{40}$ | $\frac{44}{39}$ | $\frac{48}{45}$ | $\frac{44,3}{41,3}$ (100%) (93,2%) |

НІР_{0,95}, т/га

0,28 0,73 0,86

* Механізований догляд включає: досходове боронування посівів середніми зубовими бороном (БЗС-1,0), та проведення двох обробітків ґрунту в міжряддях, або неглибокого (8–10 см) підгортання рослин кукурудзи (при потребі).

Наведені дані свідчать, що при механізованому догляді за посівами і ручних виполюваннях бур'янів (варіант 2) їх вплив на запліднення рослин і врожайність зерна виключався практично повністю, тому з цих ділянок було одержано в середньому за 3 роки

7,20 т/га (100%) зерна при стандартній (14%) вологості. За цих умов на ділянках без догляду за посівами (варіант 3) надземна біомаса бур'янів у повітряно-сухому стані збільшувалась до 43,4 ц/га, внаслідок чого зернова продуктивність культури знижувалась до 3,67 т/га, тобто на 3,44 т/га, або 47,8% відносно контролю (рис. 1). В зв'язку з цим на ділянках без догляду за посівами погіршувалися ростові процеси рослин кукурудзи (табл. 3).



Рис. 1. Біологічна забур'яненість без догляду за посівами.

За результатами аналізу висота рослин кукурудзи і площа їх листової поверхні зменшувались у фазі запліднення на 17 см і 747 см² відповідно, довжина качана – на 2,7 см, його озерненість – на 65 зерен, маса 1000 зерен – на 17,7 г, а врожайності сухого зерна – на 3,44 т/га відносно контролю (варіант 2).

3. Вплив засобів контролювання бур'янів на ріст і розвиток рослин кукурудзи (середнє за 2007–2009 р.)

| Варіант дослідю | Висота і площа листової поверхні рослин у фазі запліднення: | | Довжина качана, см | Озерненість качана, шт | Маса 1000 зерен, г | Врожайність зерна при 14% вологості, т/га |
|---|---|--------------------|--------------------|------------------------|--------------------|---|
| | H, см | S, см ² | | | | |
| 1. Механізований догляд за посівами (контроль 1) | 223 | 4220 | 16,3 | 585 | 237,8 | 5,96 |
| 2. Механізований догляд + ручне виполявання бур'янів (контроль 2) | 227 | 4733 | 17,5 | 623 | 241,2 | 7,20 |
| 3. Біологічна забур'яненість посівів без догляду (контроль 3) | 210 | 3986 | 14,8 | 558 | 223,5 | 3,76 |
| 4. Харнес – 2,5 л/га під передпосівну культивуацію + діален супер – 1,0 л/га по сходах + неглибоке розпушування (6-8 см) (еталон) | 224 | 4565 | 16,7 | 620 | 239,3 | 6,97 |
| 5. МайсТер, 62% в.г. – 150 г/га + біопауер – 1,25 л/га по сходах кукурудзи + розпушування міжрядь на глибину 6–8 см | 225 | 4627 | 16,9 | 621 | 240,1 | 7,03 |

Відомо, що ручне виполявання бур'янів у посівах кукурудзи – важка й малопродуктивна робота, тому максимально попередити негативний вплив бур'янів на запліднен-

ня рослин і формування врожайності зерна можливо шляхом регламентованого використання кращих гербіцидів у поєднанні з обмеженим механізованим доглядом за посівами (рис. 2, 3).



Рис. 2. Гербіцид харнес – 2,5 л/га під передпосівну культивуацію + діален Супер в фазі 3–5 листків у кукурудзи.

Дослідами Інституту зернового господарства, а також інших наукових установ доведено, що при заміні на чорноземах звичайних малогумусних (північний Степ) глибокої оранки на зяб мілким (12–14 см) дисково-плоскоріжучим обробітком необхідно для захисту посівів кукурудзи від бур'янів застосовувати регламентовано як кращі гербіциди ґрунтової, так і післясходової дії в поєднанні з обмеженим механізованим доглядом за посівами. Це забезпечує одержання окупного врожаю зерна й економію 8–10 л/га дизельного пального та 500–600 мДж енергії порівняно з глибокою (25–27 см) полицевою оранкою на зяб [12].



Рис. 3. Гербіцид майсТер – 150 г/га + ПАР біонауер – 1,25 л/га в фазі 3–5 листків у кукурудзи.

Питання впровадження в агропромислове виробництво зони Степу нульового обробітку та «no-Till» (тобто без оранки й обробітку ґрунту) в сівозміні ще з'ясовується вченими Інституту зернового господарства в комплексних польових дослідах.

Узагальнюючи одержані в дослідах експериментальні дані, а також відомості з використаних нами літературних джерел, можна зробити наступні висновки:

1. За несприятливих погодних умов для розвитку кукурудзи (зниження температури або дефіциту вологи, низької відносної вологості повітря тощо) тривалість міжфазного періоду цієї культури (від проростання насіння до появи сходів) зростає до 20-ти днів і більше. При цьому більш холодостійкі й витривалі бур'яни (амброзія полинолиста, березка польова, гірчак березковидний, лобода біла, чорнощир нетреболистий) досягають на час запліднення культури середнього (С) і навіть верхнього (В) ярусів стеблостою, внаслідок чого в посівах суттєво погіршувалися водний, поживний і світловий режими.

2. При досягненні бур'янами середнього і верхнього ярусів стеблостою культури на ділянках без догляду за посівами розрив між цвітінням волотей і появою стовпчиків зростає до 7–8 днів, тому на окремих рослинах качани не утворювалися зовсім, а продуктивність культури знижувалася на цих ділянках в середньому за три роки на 3,44 т/га сухого зерна (47,8%) відносно контролю (без бур'янів).

3. Для попередження негативного впливу бур'янів на запліднення рослин кукурудзи і формування врожайності зерна необхідно використовувати харнес – 2,5 л/га під передпосівну культивуацію + діален супер – 1,0 л/га у фазі 3–5 листків у культури або післясходовий препарат майсТер – 150 г/га + ПАР біопауер – 1,25 л/га у поєднанні з міжрядним обробітком, або підгортанням (8–10 см).

Бібліографічний список

1. *Іващенко О.О.* Гербологія – погляд у майбутнє / *О.О. Іващенко* // Матеріали 7-ї наук.-теоретич. конф. Укр. наук. тов. гербологів [«Рослини-бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах с.-г. культур»], (Київ, 5–6 берез. 2010 р.). – К., Колобіг, 2010. – С. 3–10.
2. *Кукурудза* / За ред. *М.М. Кулешова*. – К.: Держсільгоспвидав, 1958. – 239 с. – (Бібліотека колгоспного агронома).
3. *Грушка Я.* Монографія о кукурузе / *Я. Грушка* [перевод с чешского *М. П. Умановой*]. – М.: Колос, 1965. – 751 с.
4. *Куперман Ф.М.* Морфофизиология растений / *Ф.М. Куперман* – М.: Высш. шк., 1973. – 183 с.
5. *Керефов К.Н.* Биологические основы растениеводства / *К.Н. Керефов* – М.: Высш. шк., 1975. – С. 124–155.
6. *Володарский Н.И.* Биологические основы возделывания кукурузы. – [2-е изд. перераб. и доп.] / *Н.И. Володарский*. – М.: Агропромиздат, 1986. – 189 с.
7. *Циков В.С.* Гидротермические условия и урожайность кукурузы в степной части Украины / *В.С. Циков, Н.И. Логачёв* // Вестн. с.-х. науки. – 1975. – № 1. – С. 103–107.
8. *Циков В.С.* Интенсивная технология возделывания кукурузы / *В.С. Циков, Л.П. Матюха*. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 7–17.
9. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / *Д.С. Филёв, В.С. Циков, В.И. Золотов* [и др.]; ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.
10. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / *Б.А. Доспехов*. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
11. Методика обліку бур'янів у дослідах і виробничих умовах та визначення ефективності агротехнологічних заходів їх контролювання / *Ю.М. Пащенко, М.С. Шевченко, Л.П. Матюха* [та ін.]; Ін-т зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2009. – С. 29.
12. *Матюха В.Л.* Ефективність мінімального обробітку ґрунту під кукурудзу в умовах північного Степу України / *В.Л. Матюха* // Матеріали 7-ї наук.-теоретич. конф. Укр. наук. тов. гербологів [«Рослини-бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах с.-г. культур»], (Київ, 5–6 берез. 2010 р.). – К.: Колобіг, 2010. – С. 206–212.

