

ЯЧМІНЬ ЯРИЙ ГОЛОЗЕРНИЙ: УДОБРЕННЯ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ*

Наведено результати досліджень щодо впливу норми удобрення на формування врожаю ячменю ярого голозерного сорту Козацький на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України.

***Ключові слова:** ячмінь ярий голозерний, сорт, норма удобрення, врожайність, економічна ефективність.*

Ячмінь ярий – цінна продовольча, кормова і технічна культура. Із зерна скловидного і крупнозерного дворядного ячменю виготовляють перлову і ячмінну крупи. Не так давно в білку ячменю вчені виявили такі речовини, як тригліцерид і токотриенол, які здатні значно знижувати рівень холестерину в крові [1].

За посівними площами після пшениці, рису та кукурудзи ячмінь посідає четверте місце в світі (близько 80 млн га). В Україні ячмінь є другою зерновою культурою. Його площі сягають 2,5–4,5 млн га [2, 3], проте загальна потреба держави в зерні ячменю значно перевищує рівень сучасного виробництва.

У літературі, присвяченій селекції ярого ячменю, в останні роки чільне місце займають голозерні сорти. Вони мають певні переваги з точки зору одержання відмінної продукції для використання у харчовій промисловості та кормовиробництві. Зерно голозерного ячменю не має баласту – плівки, яка у звичайного ячменю становить 10–12 % від маси зерна. Як наслідок, відпадає потреба в додаткових технологічних операціях щодо відділення плівки від зернівки при виготовленні крупи, пластівців, борошна для кондитерських виробів, дієтичних та оздоровчих сортів хліба, кави та інших виробів. Вихід крупи із зерна голозерного ячменю підвищується на 15–20 %. Відсутність у голозерного ячменю плівки розширює його можливості при згодовуванні тваринам, оскільки наявність плівки в кормі є не просто баластом, але й чинником, що погіршує процеси травлення під час споживання корму. У зв'язку з цим зерно голозерного ячменю є добрим кормом для свиней, а також компонентом комбікормів для вітчизняного птахівництва [4].

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН В. В. Лихочвор.

Успішне вирішення проблеми збільшення і стабілізації виробництва зерна можливе через підвищення врожайності провідних ярих культур, і зокрема ячменю. Дуже важливо, щоб основні елементи технології вирощування ячменю ярого діяли гармонійно, оскільки недотримання хоча б одного з них різко знижує ефективність інших заходів. Збалансоване живлення рослин є важливим чинником формування високої врожайності ячменю ярого, що не тільки позначається на продуктивності цієї культури, але й якості зерна, а в кінцевому результаті – на показниках економічної ефективності його вирощування.

З огляду літературних джерел бачимо, що ці питання залишаються актуальними й сьогодні, оскільки впроваджуються у виробництво нові сорти, які вимагають вивчення окремих елементів технології в зональних системах землеробства [5–11].

У 2010 р. у Реєстр сортів рослин України занесено сорт голозерного ячменю Козацький. Тому уточнення окремих елементів сортової агротехніки в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні, зокрема Західному Лісостепу, є актуальним. Дослідження, проведені 2010–2012 рр., були спрямовані на вивчення впливу мінерального удобрення голозерного ячменю ярого сорту Козацький на тривалість окремих фаз розвитку, польову схожість насіння і виживання рослин упродовж періоду вегетації, продуктивну кущистість рослин, структуру та врожайність.

Експериментальні дослідження проведено в умовах Навчально-науково-дослідного центру Львівського національного аграрного університету. Ґрунт дослідних ділянок темно-сірій опідзолений легкосуглинковий, який характеризувався порівняно невисоким вмістом гумусу (2,39–2,63 % у шарі 0–20 см і 2,02 % у шарі 20–40 см). Реакція ґрунтового розчину - рН сольове – коливалася в межах 5,4–6,2, а гідролітична кислотність - від 1,91 до 2,45 мг-екв на 100 г ґрунту. Забезпеченість орного шару основними елементами живлення середня: на 1 кг абсолютно сухого ґрунту в шарі 0–20 см припадає легкогідролізованого азоту 91–98 мг, рухомого фосфору – 93–118 мг та обмінного калію – 96–106 мг.

Погодні умови за роки досліджень склалися по-різному, проте в цілому були характерними для зони Західного Лісостепу. Вегетаційний період ячменю ярого у 2010 р. характеризувався дещо вищими середньодобовими температурами ніж середні багаторічні дані. Дуже дощовим виявився травень (217 мм за норми 79 мм), у червні – липні опади були на рівні норми. Погодні умови 2011–2012 рр. як за температурним режимом, так і за кількістю опадів були більш сприятливими, ніж у 2010 р.

Попередником ячменю ярого був ріпак озимий. Фосфорно-калійні добрива у формі суперфосфату та хлористого калію вносили восени під зяблевий обробіток ґрунту, азотні добрива у формі аміачної селітри - у передпосівну культивуацію, а також у підживлення рослин у фазі кушіння на 4, 6 і 8 варіантах згідно зі схемою досліду.

Норма висіву становила 4,0 млн шт./га схожих насінин. Для передпосівної обробки насіння використовували фунгіцидний протруйник Кінто Дуо, к.с. - 2,0 л/т.

З метою контролю чисельності одно- і багаторічних дводольних бур'янів проводили обприскування посівів у фазі кушіння рослин ячменю розчином гербіциду Пріма, с.е. (0,5 л/га).

Для захисту рослин від комплексу хвороб посіви обробляли у фазі виходу в трубку розчином фунгіциду Імпакт 25 SC, к.с. (0,5 л/га). Одночасно з фунгіцидом вносили морфорегулятор Терпал С (2,0 л/га), який містить дві діючі речовини: хлормекват-хлорид – 305 г/л та етефон – 155 г/л. У фазі прапорцевого листка в ячменю проводили друге обприскування розчином фунгіциду Абакус (1,25 л/га). Для боротьби з шкідниками застосовували інсектицид Карате 050 ЕС, к.е. (0,20 л/га).

Фенологічні спостереження показали, що тривалість періоду сівба – сходи ячменю ярого залежить не від досліджуваних чинників, а від погодних умов, що складаються за цей час: у 2010 р. він становив 13 діб, а в 2011 і 2012 рр. – 10 діб на всіх варіантах досліду. Фази кушіння та виходу в трубку ячменю ярого також наступали практично одночасно на всіх варіантах досліду: відповідно на 17 і 35-ту добу в 2010 р. та 16–14 і 28-му добу в 2011–2012 рр.

Вплив удобрення на проходження окремих фаз росту й розвитку рослин ячменю ярого був зафіксований в фазі колосіння і простежувався аж до збирання врожаю. У середньому за три роки на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{60}P_{40}K_{60}$ повна стиглість ячменю ярого наступила через 84 доби після появи сходів, на варіантах $N_{90}P_{50}K_{70}$, $N_{45+45}P_{50}K_{70}$, $N_{120}P_{60}K_{80}$, $N_{60+60}P_{60}K_{80}$ – 87 діб, а на фоні $N_{150}P_{70}K_{90}$ та $N_{75+75}P_{70}K_{90}$ - 90 діб.

Польова схожість насіння є важливим чинником формування густоти продуктивного стеблостою, а відтак і врожаю зернових культур [12, 13]. Насіння ячменю голозерного, зернівка якого не має квіткових лусок (плівок), є менш захищеним, а відтак більш вразливим до несприятливих умов за період сівба – сходи, шкідників та інфекції хвороб. У зв'язку з цим голозерні сорти ячменю мають на 5–10 % нижчу польову схожість, ніж сорти з плівчастим зерном [4].

У наших дослідженнях польову схожість (%) визначали як відношення кількості рослин у фазі сходів до кількості висіяних схожих

насінин. З наведених у табл. 1 даних досліджень видно, що в середньому за 2010–2012 рр. на 1, 2, 4 і 6 варіантах досліді, де азотні добрива вносили у передпосівну культивуацію по 30–60 кг/га д. р., польова схожість насіння була практично однакова і коливалася у межах 83,2–83,6 %. На третьому і останньому варіантах, на яких доза азоту в передпосівну культивуацію зросла відповідно до 90 і 75 кг/га, польова схожість була дещо нижчою і становила відповідно 80,4 та 81,7 %. Значно нижча польова схожість насіння голозерного ячменю була на варіантах, де азотні добрива вносили в передпосівну культивуацію у високих дозах – 120 і 150 кг/га д. р. – відповідно 78,0 і 77,7 %.

1. Польова схожість насіння ячменю ярого голозерного залежно від рівня удобрення, %

№ вар.	Варіант удобрення	Польова схожість			
		2010 р.	2011 р.	2012 р.	середнє
1	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	78,0	85,5	86,7	83,4
2	N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	78,6	85,7	86,6	83,6
3	N ₉₀ P ₅₀ K ₇₀	75,4	81,5	82,2	80,4
4	N ₄₅₊₄₅ P ₅₀ K ₇₀	78,2	85,6	85,7	83,2
5	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₈₀	72,2	80,4	81,5	78,0
6	N ₆₀₊₆₀ P ₆₀ K ₈₀	78,7	85,6	86,1	83,5
7	N ₁₅₀ P ₇₀ K ₉₀	72,0	81,0	80,0	77,7
8	N ₇₅₊₇₅ P ₇₀ K ₉₀	76,6	84,0	84,5	81,7

На польову схожість насіння ячменю голозерного ще більший вплив мали погодні умови, що спостерігалися за період сівба – сходи. Зокрема в 2010 р., коли відносно рано почалися польові роботи і ячмінь сіяли 31 березня, польова схожість насіння була на 6–9 % (залежно від варіанта удобрення) нижча, ніж у 2011–2012 рр.

Та кількість рослин, що зафіксована у фазі повних сходів, не залишається незмінною аж до збирання врожаю, оскільки частина з них гине за період вегетації з різних причин: під час догляду за посівами, а також через низьку якість посівного матеріалу, нестачу вологи та елементів живлення, забур'яненість та загушеність посівів, ураження рослин хворобами і шкідниками, несприятливі погодні умови тощо.

Вживання рослин за період вегетації (%) ми визначали як відношення кількості рослин, що збереглися на час збирання врожаю, до кількості рослин у фазі повних сходів. Ряд дослідників стверджує, що мінеральні добрива підвищують вживання рослин на 5–10 % порівняно з контролем (без добрив) [6, 14].

Ми також відзначили позитивний вплив зростаючих норм мінеральних добрив на виживання рослин за період вегетації. Порівняно з варіантом, де вносили по 30 кг/га д. р. кожного з елементів живлення, виживання рослин за період вегетації на варіанті $N_{75+75}P_{70}K_{90}$ підвищилося в середньому за три роки на 7,5 %. Цим пояснюється той факт, що в середньому за роки досліджень густота рослин перед збиранням урожаю ячменю ярого на варіанті $N_{75+75}P_{70}K_{90}$ становила 284 шт./м², або на 19 шт./м² більше порівняно з варіантом $N_{30}P_{30}K_{30}$, тоді як у фазі повних сходів різниця становила 7 шт./м² на користь варіанта з мінімальною нормою удобрення.

Урожайність зернових колосових культур, і зокрема ячменю ярого, залежить не стільки від густоти рослин, скільки від густоти продуктивного стеблостою. Останній залежить від інтенсивності кушіння рослин, а точніше - продуктивного кушіння. Сорт Козацький, що належить до підвиду дворядного ячменю (*Hordeum distichum*), характеризується високим коефіцієнтом продуктивного кушіння. На варіанті з мінімальною нормою мінерального удобрення цей показник у середньому за три роки становив 1,6, що забезпечило густоту продуктивного стеблостою перед збиранням урожаю ячменю ярого 425 шт./м². Із збільшенням норми мінерального живлення кількість продуктивних стебел на одиниці площі істотно зростала і на варіанті $N_{75+75}P_{70}K_{90}$ становила 642 шт./м², тобто на 51,1 % вище. Коефіцієнт продуктивного кушіння зріс на 0,66 одиниці. Результати наших досліджень узгоджуються з даними, одержаними в подібних умовах лісостепової зони [7, 8, 14].

Варто зауважити, що коефіцієнт продуктивного кушіння помітно відрізнявся за роками досліджень. У 2011–2012 рр. цей показник коливався в межах 1,52–1,56 та 2,21–2,23 відповідно на фонах $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{75+75}P_{70}K_{90}$. У 2010 р. фаза кушіння рослин ячменю ярого в нашому досліді тривала на тиждень довше, що зумовило підвищення коефіцієнта продуктивного кушіння залежно від варіанта удобрення на 0,15–0,20 одиниць.

З табл. 2 видно, що голозерний ячмінь сорту Козацький, який належить до інтенсивного типу [4], позитивно реагує на підвищені норми мінеральних добрив. За 2010–2012 рр. середня врожайність зерна на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ становила 3,92 т/га. Кожен наступний варіант удобрення в досліді характеризується вищою врожайністю, ніж попередній. Найвища врожайність – 5,75 т/га - формувалася на варіанті з нормою удобрення $N_{60+60}P_{60}K_{80}$, у якому фосфорно-калійні добрива вносили під основний обробіток, натомість азотні – 50 % під культивування, а решту 50 % - у фазі кушіння рослин. Надвишка врожаю порівняно з варіантом, де вносили по 30 кг/га д. р. кожного з елементів

живлення, становила 1,83 т/га, або 46,7 %. Підвищення врожайності на фоні $N_{75+75}P_{70}K_{90}$ до 5,84 ц/га було неістотним порівняно з попереднім варіантом.

2. Урожайність ячменю ярого сорту Козацький за різних норм удобрення, т/га

Варіант удобрєння	Рік			Середня	Відхилення, ±	
	2010	2011	2012		т/га	%
$N_{30}P_{30}K_{30}$	3,53	4,01	4,23	3,92	-	-
$N_{60}P_{40}K_{60}$	4,14	4,57	4,61	4,44	0,52	13,3
$N_{90}P_{50}K_{70}$	4,56	5,16	5,25	4,99	1,07	27,3
$N_{45+45}P_{50}K_{70}$	4,87	5,41	5,52	5,27	1,35	34,4
$N_{120}P_{60}K_{80}$	5,15	5,78	5,89	5,61	1,69	43,1
$N_{60+60}P_{60}K_{80}$	5,41	5,83	6,02	5,75	1,83	46,7
$N_{150}P_{70}K_{90}$	5,26	5,87	5,98	5,70	1,78	45,4
$N_{75+75}P_{70}K_{90}$	5,48	5,92	6,13	5,84	1,92	49,0
HP_{05}	0,20	0,18	0,17			

Висновок. З метою оптимізації поживного режиму темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту при вирощуванні голозерного ячменю ярого сорту Козацький рекомендується азотні добрива в складі повного мінерального живлення - $N_{60+60}P_{60}K_{80}$ - вносити в два прийоми: 50 % у передпосівну культивуацію та 50 % для підживлення рослин у фазі куціння.

Література

1. Лихочвор В. В. Ячмінь / В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць, Я. Долежал. – Львів : Українські технології, 2003. - 88 с.
2. Конопольський О. Технологічні аспекти вирощування ярого ячменю / О. Конопольський, В. Драбанюк // Пропозиція. - 2009. - № 4. - С. 60–65.
3. Бельдій Н. Ячмінь - культура прибуткова / Н. Бельдій, М. Загинайло, А. Носуля // Пропозиція. - 2009. - № 4. - С. 54–56.
4. Сардак Н. О. Первый голозерный ячмень Козацький [Електронний ресурс] / Н. О. Сардак. - Режим доступа: <http://www.fermer.org.ua/stati/rastenievodstvo/agronomija/pervyi-golozernyi-jachmen-kozackii-11068.html>.
5. Гораш О. С. Реалізація потенціалу продуктивності колоса ячменю залежно від впливу мінерального удобрення та норм висіву / О. С. Гораш // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. - 2007. - Вип. 65, ч. 1. - С. 52–58.

6. Гораш О. С. Ефективність вирощування пивоварного ячменю в умовах Західного Лісостепу / О. С. Гораш, М. Ф. Рожик, В. В. Мастій // *Агроном*. - 2008. - № 4. - С. 180–183.
7. Гораш О. С. Агробіологічне обґрунтування управління процесом кушіння рослин ячменю / О. С. Гораш, В. Я. Хоміна // *Вісник аграрної науки*. - 2009. - № 7. - С. 28–32.
8. Лень О. І. Ефективність вирощування ярого ячменю залежно від технології в умовах Східного Лісостепу України / О. І. Лень // *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. - 2008. - № 1. - С. 159–161.
9. Маркин Б. К. Эффективность минеральных удобрений на ячмене / Б. К. Маркин // *Зерно*. - 2008. - № 8. - С. 6–8.
10. Мельникова О. В. Изменение пивоваренных качеств зерна и солода ячменя в зависимости от уровня минерального питания / О. В. Мельникова, А. Е. Сорокин // *Зерно*. - 2009. - № 3. - С. 31–32.
11. Титова Е. М. Продуктивность сортов ячменя в зависимости от систем удобрений / Е. М. Титова // *Агроном*. - 2007. - № 4. - С. 94.
12. Ижик Н. К. Полевая всхожесть семян / Н. К. Ижик. - К. : Урожай, 1976. - 200 с.
13. Тихонов Н. И. Факторы, влияющие на полевую всхожесть ярового ячменя при возделывании на пивоварные цели / Н. И. Тихонов // *Зерно*. - 2008. - № 3. - С. 3–6.
14. Качура Є. В. Агроекологічне обґрунтування технології вирощування ярого пивоварного ячменю в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Є. В. Качура. - К., 2007. - 21 с.