

В. Ф. Петриченко, доктор сільськогосподарських наук

О. В. Корнійчук, кандидат сільськогосподарських наук

В. І. Романюк

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

В. О. Романюк, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький національний аграрний університет

РОЗРОБКА АГРОТЕХНІЧНИХ ОСНОВ ВИРОЩУВАННЯ ІНТЕНСИВНИХ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА КОРМОВІ ЦІЛІ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ

Удосконалено технологію вирощування ячменю ярого, яка передбачає обробку посівів у фазі початок виходу у трубку регулятором росту Терпал та внесення повного мінерального добрива у дозі $N_{90}P_{45}K_{45}$. Виявлено, що комплексне застосування мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{45}K_{45}$ та регулятора росту рослин Терпал мало позитивний вплив на рівень урожайності (6,39 т/га) та кормової якості (13,9 %) зерна ячменю ярого. Встановлено регресійні залежності між показниками урожайності зерна ячменю ярого і технологічними прийомами.

***Ключові слова:** ячмінь ярий, мінеральні добрива, регулятори росту рослин, урожайність зерна, приріст.*

Для вирішення проблеми збільшення і стабілізації виробництва зерна в Україні значна увага приділяється підвищенню урожайності зерна ячменю ярого, оскільки ця культура є стратегічно важливою і за посівними площами посідає третє місце після пшениці та кукурудзи. Зерно ячменю широко використовують для продовольчих і пивоварних цілей [1, 2].

Поряд із кукурудзою ячмінь є одним із основних компонентів концентрованого корму в раціонах годівлі високопродуктивних сільськогосподарських тварин. Зерно ячменю ярого містить до 15 % білка, 75 % вуглеводів, 2 % жиру, пентазонів 11 %, до 3 % зольних елементів. В 1 кг зерна міститься 1,2 к. од. і 100 г перетравного протеїну. Важливо, що білок є повноцінним за амінокислотним складом, а за вмістом таких амінокислот, як лізин (5,5 г на 1 кг зерна), триптофан (1,7 г на 1 кг зерна), метіонін (2,0 г на 1 кг зерна) і цистин (1,9 г на 1 кг зерна) він переважає білок зерна усіх інших злакових культур [3, 4].

Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу правобережного дають змогу вирощувати сталі високі урожаї зерна ячменю ярого. Розроблені раніше технології не давали можливості отримати високий рівень його урожайності з належними показниками якості і в умовах нових економічних відносин є

низькорентабельними. У зв'язку з цим виникає необхідність науково обґрунтувати агротехнічні основи оптимізації технологій вирощування ячменю ярого на кормові цілі за інтенсивною технологією з метою підвищення продуктивності агрофітоценозів та стабілізації виробництва зерна у різні за метеорологічними умовами роки.

Мета досліджень полягала у науковому обґрунтуванні агробіологічних основ формування урожаю зерна та розробці агротехнічних основ вирощування ячменю ярого інтенсивних сортів, які базувалися б на комплексному застосуванні мінеральних добрив та регуляторів росту рослин в умовах Лісостепу правобережного.

Матеріали й методика досліджень. Дослідження проводили упродовж 2009—2011 рр. в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах із вмістом гумусу 2,20 %. Передбачалось вивчення дії та взаємодії трьох факторів: А – сорт: Набат, Вінницький 28; В – дози мінеральних добрив: N_{45} , N_{60} , N_{90} ; С – регулятори росту рослин: Терпал, Біном. Внесення добрив проводили навесні перед культивацією. Регулятори росту застосовували у фазі початок виходу в трубку.

При проведенні досліджень керувались «Методикою полевого опыта» [5].

Результати досліджень. Технології вирощування сільськогосподарських культур, зокрема ячменю ярого, стають складнішими і наукоємнішими. Стійке зростання виробництва зерна, на даний час, пов'язане з інтенсифікацією технологічного процесу вирощування, спрямованого на створення високопродуктивних агрофітоценозів, скорочення його втрат від вилягання, забур'яненості, ураженості хворобами та шкідниками, а також від стресових погодних явищ при збереженні екологічної безпеки навколишнього середовища, зниження ресурсних і енергетичних витрат [6].

Важливим резервом підвищення урожайності зерна та показників якості є застосування синтетичних регуляторів росту рослин та мінеральних добрив, які дають можливість спрямовано регулювати найважливіші процеси в рослинному організмі, а саме впливати на донорно-акцепторну систему рослини [7], що дає змогу штучно перерозподіляти потоки асимілятів до господарськоцінних органів [8], а також найповніше реалізувати потенційні можливості сорту, закладені в геномі природою та селекцією [9].

Встановлено, що у середньому за 2009—2011 рр. максимальну урожайність зерна ячменю ярого сорту Набат 6,39 т/га та сорту Вінницький 28 – 5,78 т/га одержали за внесення повного мінерального добрива у дозі $N_{90}P_{45}K_{45}$ та застосування регулятора росту рослин Терпал, що більше відповідно на 2,21 та 1,97 т/га за контроль (табл. 1).

Вирощування ячменю ярого сортів інтенсивного типу Набат та Вінницький 28 без застосування мінеральних добрив та регуляторів росту рослин забезпечувало їх урожайність на рівні 3,81–4,18 т/га. Тоді як зі

збільшенням дози мінеральних добрив, урожайність зерна ячменю ярого відповідно підвищувалась: за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ на 0,9—1,6 т/га, за $N_{60}P_{45}K_{45}$ – 1,26—1,3 т/га та за $N_{90}P_{45}K_{45}$ – 1,48—1,57 т/га.

Поряд з цим на підвищення рівня урожайності зерна впливало застосування регуляторів росту рослин. Обробка посівів регулятором росту Біном забезпечила отримання урожайності зерна ячменю ярого сорту Набат – 4,38 т/га та Вінницький 28—4,10 т/га. Тоді як за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ – урожайність підвищувалась відповідно на 24,6—27,0 % і становила 5,46—5,21 т/га; у дозі $N_{60}P_{45}K_{45}$ на 32,4—31,7 % і становила 5,80—5,40 т/га; у дозі $N_{90}P_{45}K_{45}$ на 38,1—38,5 % і становила 6,05—5,68 т/га.

1. Урожайність зерна сортів ячменю ярого залежно від доз мінеральних добрив та регуляторів росту рослин, т/га

Регулятори росту рослин	Дози мінеральних добрив	Сорти							
		Вінницький 28				Набат			
		Роки			Середнє за 2009—2011 рр	Роки			Середнє за 2009—2011 рр
		2009	2010	2011		2009	2010	2011	
Без PPP	Без добрив	3,35	3,87	4,20	3,81	3,98	4,12	4,43	4,18
	$P_{45} K_{45}$	3,49	3,93	4,42	3,95	4,04	4,23	4,77	4,35
	$N_{45} P_{45} K_{45}$	4,60	4,87	5,43	4,97	4,86	4,92	5,47	5,08
	$N_{60} P_{45} K_{45}$	4,80	5,09	5,45	5,11	5,12	5,52	5,67	5,44
	$N_{90} P_{45} K_{45}$	5,17	5,39	5,59	5,38	5,38	5,77	5,82	5,66
Біном	Без добрив	3,82	4,09	4,38	4,10	4,16	4,39	4,58	4,38
	$P_{45} K_{45}$	4,03	4,23	4,53	4,26	4,49	4,62	4,98	4,70
	$N_{45} P_{45} K_{45}$	4,84	5,14	5,64	5,21	5,27	5,42	5,68	5,46
	$N_{60} P_{45} K_{45}$	5,02	5,47	5,71	5,40	5,68	5,79	5,92	5,80
	$N_{90} P_{45} K_{45}$	5,54	5,62	5,87	5,68	5,84	6,07	6,24	6,05
Терпал	Без добрив	3,93	4,24	4,51	4,23	4,35	4,52	4,74	4,54
	$P_{45} K_{45}$	4,17	4,38	4,58	4,38	4,57	4,73	5,03	4,78
	$N_{45} P_{45} K_{45}$	4,99	5,27	5,72	5,33	5,37	5,52	5,75	5,55
	$N_{60} P_{45} K_{45}$	5,26	5,52	5,83	5,54	5,88	6,01	6,13	6,01
	$N_{90} P_{45} K_{45}$	5,69	5,71	5,93	5,78	6,21	6,37	6,59	6,39

Примітка: фактор А – сорт; В – регулятор росту рослин; С – дози мінеральних добрив;

$НІР_{0,05}$ т/га

2009 р.: А – 0,135; В – 0,214; С – 0,043; АВ – 0,302; АС – 0,234; ВС – 0,370; АВС – 0,524; 2010 р.: А – 0,128; В – 0,202; С – 0,040; АВ – 0,286; АС – 0,221; ВС – 0,350; АВС – 0,495; 2011 р.: А – 0,121; В – 0,191; С – 0,038; АВ – 0,271; АС – 0,210; ВС – 0,332; АВС – 0,469; 2009—2011 рр.: А – 0,105; В – 0,129; С – 0,166; АВ – 0,182; АС – 0,235; ВС – 0,288; АВС – 0,407

Нами встановлений позитивний вплив на урожайність зерна ячменю ярого сортів Набат та Вінницький 28 мав регулятор росту рослин Терпал. На ділянках без внесення добрив урожайність зерна відповідно по сортах була на рівні 4,54—4,23 т/га. Відмічено, залежність, яка характеризує вплив доз мінеральних добрив на підвищення урожайності зерна, а саме за внесення у

дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ на 22,2—26,0 %; у дозі $N_{60}P_{45}K_{45}$ на 32,4—31,0 % та у дозі $N_{90}P_{45}K_{45}$ на 40,7—36,6 %.

Аналогічні залежності були також виявлені в дослідженнях О. С. Гораша [10], Ф. И. Привалова [11], М. Вислободської, В. Данилюка [12] та інших.

Слід відмітити, що поряд із рівнем урожайності, важливим показником ефективності застосування добрив є приріст зерна на 1 кг діючої речовини того чи іншого елемента живлення. Встановлено, що цей показник за варіантами досліду різнився і залежав від біологічних особливостей сорту, рівня мінерального живлення та регуляторів росту рослин (табл. 2).

2. Прирости зерна ячменю ярого сорту Набат залежно від дії організованих факторів (у середньому за 2009—2011 рр.)

Регулятори росту рослин	Дози мінеральних добрив	Приріст від доз мінеральних добрив			Приріст від Біному		Приріст від Терпалу	
		т/га	%	кг на 1 кг д.р.	т/га	%	т/га	%
Без PPP	Без добрив	-	-	-	-	-	-	-
	$P_{45} K_{45}$	0,17	4,07	1,89	-	-	-	-
	$N_{45} P_{45} K_{45}$	0,90	21,53	6,67	-	-	-	-
	$N_{60} P_{45} K_{45}$	1,26	30,14	8,40	-	-	-	-
	$N_{90} P_{45} K_{45}$	1,48	35,41	8,22	-	-	-	-
Біном	Без добрив	-	-	-	0,20	4,78	-	-
	$P_{45} K_{45}$	-	-	-	0,52	12,44	-	-
	$N_{45} P_{45} K_{45}$	-	-	-	1,28	30,62	-	-
	$N_{60} P_{45} K_{45}$	-	-	-	1,62	38,76	-	-
	$N_{90} P_{45} K_{45}$	-	-	-	1,87	44,74	-	-
Терпал	Без добрив	-	-	-	-	-	0,36	8,61
	$P_{45} K_{45}$	-	-	-	-	-	0,60	14,35
	$N_{45} P_{45} K_{45}$	-	-	-	-	-	1,37	32,78
	$N_{60} P_{45} K_{45}$	-	-	-	-	-	1,83	43,78
	$N_{90} P_{45} K_{45}$	-	-	-	-	-	2,21	52,87

Ячмінь ярий сорту Набат більш ефективно використовував елементи живлення з мінеральних добрив на створення одиниці врожаю зерна порівняно з Вінницьким 28. Так, на кожен кілограм внесених мінеральних добрив у дозі $N_{45-90}P_{45}K_{45}$ припадає відповідно 6,67—8,40 кг та 8,59—8,72 кг приросту зерна.

Відмічені залежності спостерігались між приростом врожаю зерна на 1 кг діючої речовини і дозами внесення азотних добрив під ячмінь ярий. При збільшенні дози внесення азоту від 30 до 90 кг/га д.р. приріст зерна ячменю ярого на 1 кг діючої речовини збільшувався відповідно у сорту Набат на 4,78, 6,51 і 6,33 кг та у сорту Вінницький 28 на 7,03, 7,11 і 7,16 кг порівняно з ділянками, де вносили тільки фосфорно-калійні добрива.

Поряд з цим спостерігається приріст урожайності зерна від застосування регуляторів росту рослин. Так, внесення Терпалу на фоні мінерального живлення забезпечило кращий вплив на приріст урожайності

зерна. У сорту Набат ці показники приросту були в межах 0,36—2,21 т/га або 8,61—52,87 %, а у сорту Вінницький 28 – 0,42—1,97 т/га або 11,02—51,71 %.

На основі дисперсійного аналізу відмічено, що рівень сформованого врожаю зерна ячменю ярого на 60 % залежав від доз мінеральних добрив. Тоді як інші організовані фактори мали менший вплив на формування величини урожайності зерна, зокрема 5,5 % – регулятори росту рослин, 4,5 % – сорт, 30 % гідротермічні умови (рис.).

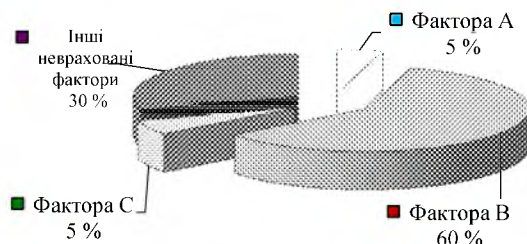


Рис. Частка впливу факторів у формуванні урожайності зерна ячменю ярого (у середньому за 2009—2011 рр.)

Висновки. В умовах Лісостепу правобережного на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах розробка та впровадження агротехнічних основ вирощування інтенсивних сортів ячменю ярого – одна з головних умов підвищення ефективності сталого виробництва цієї культури. Внесення мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{45}K_{45}$ та застосування регуляторів росту рослин (Терпал або Біном) забезпечувало реалізацію генетичного потенціалу сортів Набат та Вінницький 28 на 60—70 %. При цьому рівень урожайності зерна відповідно складав 6,39—5,78 т/га та показники вмісту білка (13,8—13,9 %), що дуже важливо при використанні його на кормові цілі.

Бібліографічний список

1. *Лінчевський А. А.* Ячмінь – джерело здорового способу життя сучасної людини. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 12. С. 14—21.
2. *Лихочвор В. В.* Ячмінь: монографія. Львів: Українські технології, 2003. 88 с.
3. *Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В.* Зерновиробництво. Львів:НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
4. *Маренюк О. Б.* Селекційно-генетична оцінка вихідного матеріалу ячменю ярого в умовах підвищеної кислотності ґрунтів правобережного Лісостепу: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.05. Київ, 2015. 19 с.
5. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

6. *Каленская С. М., Токарь Б. Ю.* Урожайность ячменя ярового в зависимости от уровня минерального питания. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2015. Вип. 23. С. 30—33.
7. *Кур'ята В. Г.* Ретарданты – модифікатори гормонального статусу рослин. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: Ф 50 у 2 т-х / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Українське товариство фізіологів рослин; за ред. В. В. Моргун. К.: Логос, 2009. С. 565—587.*
8. *Прусакова Л. Д., Чижова С. И., Павлова В. В.* Оценка ретардантной активности триазолов в α -амилазном биотесте на эндосперме ярового ячменя. *Физиология растений*. 2004. Т. 51. № 4. С. 626—630.
9. *Моргун В. В., Яворська В. К., Драгозов І. В.* Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні. *Физиология и биохимия культ. растений*. 2002. Т. 34. № 5. С. 371—375.
10. *Гораши О. С.* Формування урожайності зерна ячменю ярого. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 6. С. 25—27.
11. *Привалов Ф. И.* Ретарданты в посевах ярового ячменя. *Защита и карантин растений*. 2012. С. 24—26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/retardanty-v-posevah-yarovogo-yachmenyu>
12. *Вислгородська М., Данилюк В., Бідна Л., Вурдик П.* Формування урожайності та якості зерна ячменю залежно від рівня мінерального живлення. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер.: Аграрія*. 2013. Вип. 17(1). С. 166—170.

*Надійшла до редколегії 28. 06. 2019 року
Рецензенти Т. М. Гончар, кандидат сільськогосподарських наук*