

УДК 633.16: 631.531: 631.8

В.В. Камінська, О.В. Шморгун, кандидати

сільськогосподарських наук

О.Ф. Дудка, науковий співробітник

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ І ЯКОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА ТА СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

Впровадження у виробництво нових сортів ячменю ярого вимагає поглибленого наукового обґрунтування їхньої реакції на дію технологічних заходів з метою кращої адаптації рослин до умов вирощування з урахуванням мінливості факторів зовнішнього середовища.

Серед ранніх зернових культур ячмінь ярий чутливіша культура до ґрунтової родючості і завдяки слаборозвиненій кореневій системі характеризується високою вимогливістю до умов зволоження, наявності легкокорозчинних сполук елементів живлення в ґрунті, особливо на початкових етапах росту та розвитку і низьким їх рівнем засвоєння з важкодоступних форм. Саме тому важливою умовою інтенсивного росту та розвитку ячменю є достатнє його забезпечення вологою і легкокорозчинними сполуками поживних речовин у початковій фазі росту – від проростання до виходу в трубку, оскільки компенсувати їхню нестачу в ранні фази в подальшому буде неможливо.

Створення таких умов можливе за рахунок удосконалення основних елементів технології вирощування ячменю ярого, за яких повністю реалізується потенційна можливість культури.

Умови і методика проведення досліджень. Дослідження по удосконаленню елементів технології вирощування ячменю ярого проводили на базі довготривалого стаціонарного досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи ННЦ «Інститут землеробства НААН». Ячмінь сортів Хадар і Незабудка вирощували після попередників соя і кукурудза на зерно. Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений легкосуглинковий. Вивчали вплив різних доз добрив під ячмінь на фоні побічної продукції попередника та інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб (табл.1).

© В.В. Камінська, О.В. Шморгун, О.Ф. Дудка, 2013

Таблиця 1. Урожайність сортів ячменю ярого залежно від попередника та рівнів удобрення за інтегрованої системи захисту, т/га

Доза добрив	Попередник										Ефект від попередника, +/-
	соя					кукурудза на зерно					
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2011-2013 рр.	ефект від добрив, +	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2011-2013 рр.	ефект від добрив, +	
Хадар											
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	5,05	4,76	2,93	4,25	1,16	4,05	4,03	1,80	3,29	1,48	0,96
N ₍₃₀₊₃₀₎ P ₆₀ K ₆₀	5,73	5,25	4,05	5,01	1,92	4,98	4,92	3,26	4,39	2,58	0,62
N ₍₆₀₊₆₀₎ P ₈₀ K ₈₀	5,90	5,77	4,51	5,39	2,30	5,00	5,05	4,40	4,81	3,00	0,58
N ₍₄₅₊₄₅₎ P ₉₀ K ₉₀	5,76	5,91	4,52	5,40	2,31	5,12	5,05	4,50	4,89	3,08	0,51
Побічна продукція	3,63	3,39	2,29	3,10	0,01	2,11	2,06	1,54	1,90	0,09	1,20
Без добрив	3,61	3,37	2,28	3,09	-	2,03	1,98	1,43	1,81	-	1,28
Незабудка											
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	4,37	4,88	3,00	4,08	1,01	4,21	4,20	1,93	3,45	2,09	0,63
N ₍₃₀₊₃₀₎ P ₆₀ K ₆₀	5,13	5,20	4,44	4,92	1,85	4,52	4,46	3,27	4,08	2,72	0,84
N ₍₆₀₊₆₀₎ P ₈₀ K ₈₀	5,08	5,25	4,25	4,86	1,79	4,57	4,40	4,02	4,33	2,97	0,53
N ₍₄₅₊₄₅₎ P ₉₀ K ₉₀	5,49	5,27	4,57	5,11	2,04	4,99	5,03	4,47	4,83	3,47	0,28
Побічна продукція	3,10	3,17	2,79	3,02	-0,05	1,60	1,47	1,51	1,53	0,17	1,49
Без добрив	3,18	3,26	2,76	3,07	-	1,48	1,33	1,26	1,36	-	1,71
НР ₀₅ за факторами : попередник – 0,11, сорт - 0,03, удобрення – 0,15.											

Погодні умови в роки проведення досліджень були досить різноманітними і неоднаково впливали на формування врожаю зерна ячменю ярого і його якість. Зокрема, вегетаційні періоди 2011 і 2012 рр. за показниками погодних умов (температурний режим повітря і вологозабезпеченість) були відносно сприятливими для росту і розвитку рослин ячменю ярого. Найнесприятливішим виявився 2013 р., коли високі денні температури та дефіцит вологи в ґрунті у початкових фазах активної вегетації ячменю ярого перешкоджали росту вторинної кореневої системи і в подальшому призвели до істотного зниження рівня продуктивності культури.

Одним з важливих агротехнічних заходів, за допомогою якого можна покращити запаси продуктивної вологи та поживних речовин в ґрунті і в кінцевому підсумку забезпечити стабільно високий рівень урожаю зерна і його якості, є правильний підбір попередників [1,2].

Результати досліджень. Установлено, що кращим попередником ячменю ярого є соя. Приріст урожайності по відношенню до попередника кукурудза на зерно змінювався залежно від фону удобрення від 0,51 до 1,28 т/га за вирощування сорту Хадар і від 0,28 до 1,71 т/га - сорту Незабудка (див. табл. 1), за абсолютних показників урожаю зерна після сої відповідно до сортів від 3,09 до 5,40 і від 3,02 до 5,11 т/га. При цьому слід відмітити, що соя, як попередник, порівняно з кукурудзою на зерно забезпечувала більший приріст урожаю зерна ячменю на неодобреному фоні та на фоні заробляння подрібнених післяживних решток – 1,28 ; 1,71 т/га і 1,20; 1,49 т/га.

Ця закономірність обумовлена тим, що соя, як азотфіксувальна культура, засвоює значну кількість азоту з повітря, залишаючи певну його кількість у ґрунті для використання наступною культурою сівозміни.

Слід зазначити, що на фонах мінерального удобрення ефективність попередника знижується особливо із зростанням доз мінеральних добрив.

За внесення одинарної дози добрив ($N_{30}P_{30}K_{30}$) приріст урожайності склав 0,96 т/га у сорту Хадар і 0,63 т/га у сорту Незабудка. Найменший приріст урожаю за вирощування після сої порівняно із кукурудзою на зерно був отриманий на фоні підвищених доз мінеральних добрив $N_{(45+45)}P_{90}K_{90}$ і $N_{(60+60)}P_{80}K_{80}$, де він склав у сорту Хадар 0,51 і 0,58 т/га, у сорту Незабудка – 0,28 і 0,53 т/га. Це пояснюється у першу чергу тим, що на цих варіантах рослини

переростали і це призводило до вилягання посівів та погіршення умов формування і наливу зерна.

Вивчення ефективності застосування різних доз мінеральних добрив і побічної продукції за вирощування ячменю ярого після сої та кукурудзи на зерно показало, що сорти Хадар і Незабудка краще реагували на основне внесення мінеральних добрив і побічної продукції після попередника кукурудза. Приріст урожаю зерна від застосування різних доз мінеральних добрив за вирощування Хадара змінювався від 1,48 до 3,08 т/га і Незабудки – від 2,09 до 3,47 т/га, а за внесення побічної продукції склав 0,09 і 0,17 т/га.

За вирощування у сівозміні після попередника соя застосування різних доз мінеральних добрив забезпечувало зростання урожайності сорту Хадар у межах 1,16-2,31 т/га і сорту Незабудка – 1,01-2,04 т/га, а на варіантах з побічною продукцією приростів не відмічено.

Разом з тим, після сої абсолютні показники врожайності ячменю на варіантах з мінеральними добривами і побічною продукцією були вищими і складали в середньому за досліджувані роки у сорту Хадар – 4,25-5,40 і 3,10 т/га; сорту Незабудка – 4,08-5,11 і 3,02 т/га, а після кукурудзи на силос відповідно 3,29-4,89; 1,90 т/га та 3,45-4,83 і 1,53 т/га. Максимальні величини врожайності обох сортів ячменю у сівозмінах після сої – 5,40; 5,11 т/га і кукурудзи – 4,89; 4,83 т/га забезпечувало внесення в основне удобрення $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45}$ на III етапі органогенезу. Підвищення дози азотних добрив до N_{120} не забезпечувало подальшого приросту врожайності.

Проте слід зазначити, що рівень урожаю ячменю ярого на досліджуваних фонах мінерального удобрення коливався в досить широких межах залежно від умов року. Так, за сприятливих погодних умов 2011 та 2012 рр., де рослини були добре розкущені (коефіцієнт кущення 3,0 - 4,5), урожайність сорту Хадар після попередника соя склала 5,05-5,90 т/га та 4,76- 5,91 т/га, а сорту Незабудка – 4,37-5,49 т/га та 4,88-5,27 т/га відповідно. За вирощування ячменю після кукурудзи на зерно в ці роки вона була на рівні 4,05 – 5,12 т/га; 4,03 – 5,05 т/га у сорту Хадар і 4,21-4,99 т/га та 4,20-5,03 т/га у сорту Незабудка.

У 2013 р. негативний вплив погодних факторів – високі денні температури та дефіцит вологи в ґрунті у першій половині вегетації ячменю ярого призвели до істотного зниження рівня продуктивності культури. За таких умов ячмінь ярий майже не розкущився, сформувавши зріджений продуктивний стеблостій. Коефіцієнт

кущення залежно від рівня удобрення склав 1,4-1,8 по попереднику соя і 1,1-1,6 - по кукурудзі на зерно, що в подальшому вплинуло на продуктивність культури. Тому максимальна урожайність сортів ячменю ярого знаходилася в межах 4,52 - 4,57 т/га зерна після сої і 4,47-4,50 т/га після – кукурудзи на фоні мінеральної системи удобрення. За вирощування ячменю ярого без мінеральних добрив урожайність порівняно з попередніми роками значно знизилась і склала у сорту Хадар 2,28 - 2,29 т/га і у сорту Незабудка – 2,76-2,79 т/га - по попереднику соя і 1,81-1,90 т/га та 1,36-1,53 т/га відповідно по кукурудзі на зерно.

Установлено, що елементи технології вирощування ячменю ярого істотно впливали не лише на рівень продуктивності, а й на показники якості зерна. Зокрема, в середньому за роки досліджень, найвищі показники вмісту білка в зерні – 12,47% у сорту Незабудка і 13,08 % у сорту Хадар – були отримані після попередника соя на фоні застосування $N_{(60+60)}P_{80}K_{80}$ (табл. 2). Після попередника кукурудза на зерно на аналогічних фонах живлення вміст білка в зерні був дещо нижчий і склав по сортах 11,69 % і 11,36 % відповідно.

Таблиця 2. Вміст білка і крохмалю в зерні ячменю ярого залежно від попередника та рівнів удобрення (середнє 2011 – 2013 рр.)

Доза добрив	Попередник							
	соя				кукурудза на зерно			
	вміст, %		збір, ц/га		вміст, %		збір, ц/га	
білка	крох-малю	білка	крох-малю	білка	крох-малю	білка	крох-малю	
Хадар								
$N_{30}P_{30}K_{30}$	11,4	62,3	4,85	26,5	10,8	64,0	3,55	21,1
$N_{(30+30)}P_{60}K_{60}$	11,6	62,2	5,81	31,2	10,9	63,8	4,78	28,0
$N_{(60+60)}P_{80}K_{80}$	13,1	62,1	7,06	33,5	11,4	62,9	5,48	30,2
$N_{(45+45)}P_{90}K_{90}$	11,6	63,7	6,26	34,4	10,7	63,9	5,23	31,2
Побічна продукція	9,9	64,3	3,07	19,9	9,4	65,2	1,78	12,4
Без добрив	9,2	65,9	2,84	20,4	9,3	65,8	1,68	11,9
Незабудка								
$N_{30}P_{30}K_{30}$	11,5	62,8	4,69	25,6	11,5	62,7	3,96	21,6
$N_{(30+30)}P_{60}K_{60}$	12,3	62,4	6,05	30,7	11,7	62,4	4,77	25,4
$N_{(60+60)}P_{80}K_{80}$	12,5	61,7	6,07	29,9	11,7	62,2	5,06	26,9
$N_{(45+45)}P_{90}K_{90}$	11,7	61,2	5,98	31,3	11,2	62,0	5,40	29,9
Побічна продукція	9,8	65,3	2,96	19,7	9,1	65,9	1,39	10,0
Без добрив	9,7	65,0	2,98	19,9	9,0	65,7	1,22	8,9

Згідно з ДСТУ 3769-98 [3] в зерні ячменю ярого для пивоварних цілей першого класу вміст білка повинен бути не більше 11,0 %, другого – не більше 11,5 %. Ячмінь з вмістом білка, який відповідає критеріям пивоварного, був одержаний на варіантах досліду без добрив - 9,0-9,7 %, з побічною продукцією - 9,1-9,9 %, а також із внесенням помірних ($N_{30}P_{30}K_{30}$) доз мінеральних добрив – 10,8-11,5 %.

У середньому за роки досліджень із зменшенням внесених доз мінеральних добрив зменшувався вміст білка, а крохмалю навпаки зростав і був максимальним на варіантах без добрив та з побічною продукцією.

Зменшення вмісту білка і, навпаки, збільшення крохмалю було відмічено за вирощування ячменю ярого після кукурудзи на зерно порівняно із соєю.

Аналіз якісних показників показав, що чим нижчий у зерні вміст білка, тим вищий в ньому вміст крохмалю. Так, в середньому за 2011 – 2013 рр. по фонах удобрення найвищий вміст крохмалю був у варіанті без застосування добрив і становив 65,0- 65,3% – після сої і 65,7 - 65,9% – після кукурудзи на зерно, найнижчий – 61,2 -62,2% відповідно за внесення підвищених доз добрив ($N_{(60+60)}P_{80}K_{80}$ і $N_{(45+45)}P_{90}K_{90}$).

Висновки. Таким чином, у результаті досліджень встановлено, що урожайність ячменю ярого була вищою після попередника соя, порівняно з вирощуванням після кукурудзи на зерно. Високоякісне зерно ячменю ярого, придатне для пивоваріння, формується на невисоких фонах удобрення після попередника кукурудза на зерно.

1. Попов С.І. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пивоварних сортів ярого ячменю /С.І. Попов, М.Г. Цехмейструк, І.В. Лотоненко, В.О. Скидан // Вісник ХНАУ. Серія «Грунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – Х., 2006. – №6. – С.161-164.
2. Продуктивність культур полевого севооборота /Н.П. Вострухин, Т.И. Голенка, Т.И. Батолина и др.. – Мн.: Ураджай, 1990. – 200 с.
3. ДСТУ 3769-98. Ячмінь. Технічні умови. – Введ.01.07.98. – К.: Держстандарт України, 1998. – 8 с.

У статті наведені результати досліджень з вивчення ефективності впливу попередників і рівнів удобрення на продуктивність сортів ячменю ярого Хадар і Незабудка. Показано переваги сої порівняно з кукурудзою на зерно у якості попередника ячменю. Встановлено високу ефективність внесення під ячмінь

ярий мінеральних добрив у дозі $N_{(45+45)}P_{90}K_{90}$, які забезпечили максимальну врожайність і високу якість зерна.

Ключові слова: урожайність, сорти ячменю, мінеральні добрива, попередники, білок, крохмаль.

В статье представлены результаты исследований по эффективности влияния предшественника и уровней удобрений на продуктивность сортов ярового ячменя Хадар и Незабудка. Показано преимущества сои над кукурузой на зерно в качестве предшественника ячменя. Установлено высокую эффективность внесения под ячмень яровой минеральных удобрений в дозе $N_{(45+45)}P_{90}K_{90}$ которые обеспечивают максимальную урожайность зерна.

Ключевые слова: урожайность, сорта ячменя, минеральные удобрения, предшественники, белок, крахмал.

In the article are given results of researches about effectiveness and impact of predecessor and level of fertilizers on productivity of spring barley varieties Hadar and Nezabutka. Advantages of soybean are compared to corn as a predecessor of spring barley. Established high efficiency application mineral fertilizers in quantity $N_{(45+45)}P_{90}K_{90}$ to spring barley which provided as much as possible yield grain

Keywords: yield, grade, spring barley, protein, starch, fertilizers.