

УДК 631.811:631.461

В. В. Волкогон, І. Г. Чучвага, К. І. Волкогон

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва
Національної академії аграрних наук України**ЛІЗИМЕТРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ І ДІАЗОБАКТЕРИНУ
ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЖИТА ОЗИМОГО**

Лізиметричними дослідженнями встановлено, що застосування для передпосівної інокуляції насіння жита озимого мікробного препарату Діазобактерину забезпечує підвищення виносу поживних речовин урожаєм на 6-16 % і сприяє зниженню втрат сполук біогенних елементів у результаті інфільтрації на 10-20 % залежно від агрофону.

Ключові слова: жито озиме, бактеризація, Діазобактерин, мінеральні добрива, лізиметри.

Вступ. В одержанні високої врожайності жита озимого при вирощуванні культури на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся вирішальне значення відіграють добрива. При цьому інтенсивність продукційного процесу жита і формування врожаю належної якості тісно пов'язані з ефективністю засвоєння поживних речовин. Проте ступені засвоєння рослинами діючої речовини з добрив є досить низькими – азоту в межах 35–50 %, фосфору – близько 20 %, калію – 25–60 % залежно від типу ґрунту [1]. Тому вирішення проблеми підвищення коефіцієнтів використання добрив є надзвичайно важливим. Економія добрив при цьому є також одним із вирішальних аспектів екологічно доцільного природокористування.

Одним із чинників впливу на засвоєння рослинами поживних речовин, у т.ч. з добрив, є застосування мікробних препаратів. Інтродуковані в ґрунти агроценозів агрономічно корисні мікроорганізми активно впливають на формування кореневої системи культурних рослин, суттєво збільшуючи її абсорбуючу здатність і, відповідно, доступність сполук біогенних елементів [3].

У зв'язку з цим, метою наших досліджень було оцінити можливість впливу передпосівної бактеризації насіння жита озимого на обмеження вимивання поживних речовин.

Об'єкти, методи та умови проведення досліджень. Вплив мінеральних добрив та інокуляції на вертикальну міграцію сполук біогенних елементів у ґрунті вивчали в лізиметричній установці Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН. Лізиметри збудовано в 1971–1972 рр. відповідно до методичних вказівок Б. А. Голубева [3] та Е. Ф. Арінушкіної [4].

Чарунки в лізиметрах заповнені ґрунтом послідовно, починаючи з материнської породи, з урахуванням потужності генетичного горизонту. Шар ґрунту однієї чарунки – 155 см, його маса – 10,5 т. Ґрунт - дерново-підзолистий супіщаний з наступною агрохімічною характеристикою орного шару (0-23 см): уміст гумусу (за Тюрінім) – 1,1 %; рН сольової витяжки – 5,0; гідролітична кислотність (за Каппеном) – 2,5 м-екв. на 100 г; вміст P₂O₅ (за Кірсановим) – 170,0; K₂O (за Масловою) – 62,0 мг на 1кг ґрунту. Посівна площа лізиметричної

чарунки 3,8 м², повторність досліду – чотирьохразова.

У досліді вирощували жито озиме сорту Синтетик-38. Схема досліду передбачала такі варіанти:

I. Без інокуляції:

1. без добрив (контроль);
2. N₃₀P₃₀K₃₀ (N₃₀ восени);
3. N₆₀P₆₀K₆₀ (N₃₀ восени + N₃₀ ранньою весною);
4. N₉₀P₉₀K₉₀ (N₃₀ восени + N₃₀ ранньою весною + N₃₀ у фазу виходу в трубку);

II. Інокуляція Діазобактерином:

5–8 – аналогічні варіанти.

Доза азотних, фосфорних та калійних добрив 90 кг/га розрахована за виносом з максимально запланованим урожаєм 3,5 т/га. Фосфорні і калійні добрива вносили восени під основний обробіток ґрунту, азотні – роздрібно згідно зі схемою досліду. Використовували мікробний препарат Діазобактерин на основі *Azospirillum brasilense* 18-2 (ТУ У 24.1-00497360-002:2005), який рекомендовано застосовувати в технологіях вирощування жита озимого [2]. Передпосівну бактеризацію насіння проводили в день посіву. Технологія вирощування жита озимого загальноприйнята для зони Полісся. Норма висіву 5 млн/га схожих насінин. Спосіб посіву – вузькорядний, з міжряддям 15 см.

Метеорологічні умови за період проведення досліджень були близькими до середніх багаторічних.

У досліді вивчали винос поживних елементів, втрати вологи, гумусових речовин і сполук біогенних елементів та проводили облік урожаю. Втрати сполук біогенних елементів при вимиванні за межі шару ґрунту 0-155 см визначали за їх кількістю, що надійшла в приймальники лізиметрів.

Нітрати в ґрунті визначали дисульфохеноловим методом, водорозчинний P₂O₅ – за Кірсановим, K₂O – полум'яно-фотометричним методом, CaO і MgO – комплексометричним методом, водорозчинний гумус – за Тюріним [5].

Уміст азоту в зерні та побічній продукції визначали методом К'ельдаля, калію – полум'яно-фотометричним методом [5], фосфору – фотометричним ванадієвомолібдатним методом за чинним стандартом [6].

Планування і проведення досліджень, статистичну обробку експериментальних даних виконували за Б.А. Доспеховим [7].

Результати. Отримані дані свідчать, що зі збільшенням доз мінеральних добрив урожайність жита озимого зростає, проте при перевищенні N₆₀P₆₀K₆₀ віддача їх урожаю суттєво зменшується (табл. 1). Найвищу врожайність відмічено у варіанті із застосуванням N₉₀P₉₀K₉₀ (5,25 т/га), однак приріст до рівня врожайності, що була сформована попередньою в досліді дозою добрив, становив усього 16,7%, і був найменшим у досліді. Найбільший приріст урожайності порівняно до впливу попередньої дози добрив відмічено по фоні N₆₀P₆₀K₆₀ – 45,2%.

Передпосівна обробка насіння жита озимого Діазобактерином позитивно вплинула на врожайність культури. Застосування препарату у варіанті без добрив сприяло підвищенню врожайності на 13,5%. Поєднання невисокої дози добрив з інокуляцією Діазобактерином забезпечило зростання продуктивності на 38,5%

(1,0 т/га).

1. Урожайність жита озимого за дії мінеральних добрив та інокуляції

Варіанти дослідів	Урожайність, т/га	Приріст від кожної наступної дози добрив*		Приріст від інокуляції	
		т/га	%	т/га	%
<i>без інокуляції</i>					
Без добрив	2,60	-	-	-	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,10	0,50	19,2	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,50	1,40	45,2	-	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	5,25	0,75	16,7	-	-
<i>з інокуляцією Діазобактерином</i>					
Без добрив	2,95	0,35	13,5	0,35	13,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,60	1,00	38,5	0,50	16,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,94	1,84	59,4	0,44	9,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	5,57	1,07	23,8	0,32	6,1
НІР ₀₅ по досліді		0,23			
для добрив		0,12			
для інокуляції і взаємодії		0,12			

*) у т. ч. й від взаємодії з Діазобактерином у відповідних варіантах.

Максимальний приріст урожайності культури спостерігається за взаємодії Діазобактерину з N₆₀P₆₀K₆₀.

У прямій залежності від урожайності знаходиться винос елементів живлення рослинами (табл. 2).

2. Винос поживних речовин урожаєм жита озимого за дії добрив та інокуляції

Варіанти дослідів	Винос, кг/га		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
<i>без інокуляції</i>			
Без добрив	64,0	34,3	66,3
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	76,3	40,9	79,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	116,2	62,4	120,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	142,2	72,8	147,3
<i>з інокуляцією Діазобактерином</i>			
Без добрив	72,6	38,9	75,2
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	88,6	47,5	91,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	127,6	68,5	132,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	150,7	80,9	156,2

Отримані результати свідчать про збільшений винос біогенних елементів бактеризованими рослинами. Крім впливу Діазобактерину на розвиток кореневої системи, це пояснюється і тим, що ініційовані бактеризацією рослини потребують для задоволення конструктивних потреб більшої кількості поживних речовин.

Збільшений винос азоту, фосфору і калію з урожаєм, безперечно, повинен позначитися на обмеженні вимивання поживних речовин із ґрунтового профілю. Підтвердженням цьому є дані обліку вмісту сполук біогенних елементів у

фільтраційних лізіметричних водах (табл. 3).

За вегетаційний період у варіанті без внесення добрив втрачено 35,0 мм вологи, 31,1 кг азоту, 32,0 кг кальцію, 9,9 кг магнію, 12 кг гумусу, втрати калію і фосфору були в межах 5 кг/га. За умов обробки насіння жита озимого Діазобактерином втрати поживних речовин з ґрунту зменшуються, і становлять: вологи -33,1 мм, азоту – 27,6 кг, кальцію -26,6 кг, магнію – 8,5 кг, втрати гумусу, фосфору і калію мають тенденцію до зменшення.

3. Втрати вологи, гумусових речовин і сполук біогенних елементів під житом озимим за дії добрив та інокуляції (лізіметричний дослід)

Варіанти досліду	Втрати вологи, мм	Втрати, кг/га					
		гумусу водорозчинного	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
<i>БЕЗ інокуляції</i>							
Без добрив	35,0	12,0	31,1	3,0	4,0	32,2	9,9
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	38,2	14,0	35,2	4,0	5,3	39,1	14,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	38,2	14,8	37,6	5,1	5,8	40,8	15,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	40,0	16,0	41,0	6,2	5,8	45,1	16,8
<i>з інокуляцією Діазобактерином</i>							
Без добрив	33,1	12,0	27,6	2,5	3,3	26,6	8,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	36,1	13,2	31,2	3,4	4,0	32,5	11,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	36,6	13,2	33,8	4,2	5,0	33,0	12,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	40,0	14,0	36,5	5,3	5,1	37,4	14,4
НІР ₀₅ по досліді для добрив	3,2	1,1	2,2	0,4	0,4	5,5	1,9
для інокуляції і взаємодії	1,6	0,6	1,2	0,2	0,3	2,5	1,0
	1,7	0,6	1,0	0,2	0,2	2,2	0,9

Застосування мінеральних добрив зумовлює зростання вмісту всіх досліджуваних речовин у промивних водах. Їх концентрація зростає по мірі збільшення доз добрив. Проте використання Діазобактерину сприяє суттєвому зменшенню інтенсивності вимивання поживних речовин. Так, зокрема, за внесення N₆₀P₆₀K₆₀ вимивається 37,6 кг/га азоту у вигляді нітратів, а сумісне використання цієї дози добрив з передпосівною бактеризацією обмежує втрати до 33,8 кг/га. І навіть під час застосування найвищої в досліді дози добрив у поєднанні з Діазобактерином обсяг втрат азоту знаходиться на рівні 36,5 кг/га, що менше за їх вимивання у разі внесення N₆₀P₆₀K₆₀ але без бактеризації.

Отже, використання Діазобактерину в технології вирощування жита озимого сприяє оптимізації мінерального живлення рослин, що позначається на зростанні виносу поживних речовин з урожаєм. Застосування біопрепарату зменшує вимивання сполук біогенних елементів з нижнім стоком води за межі кореневмісного шару ґрунту.

Висновки. Із внесенням мінеральних добрив винос поживних речовин урожаєм жита озимого зростає. Інокуляція підвищує винос поживних речовин урожаєм на 6-16 %. Вирощування жита озимого по невисоких агрофонах за передпосівної інокуляції насіння Діазобактерином сприяє зменшенню вимивання

сполук біогенних елементів за межі кореневмісного шару ґрунту на 10-20% порівняно з вирощуванням культури без бактеризації.

Бібліографічний список: 1. Кореньков Д. А. Вопросы агрохимии азота и экология / Д. А. Кореньков // Агрохимия. – 1990. – № 11. – С. 28–37. 2. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / В. В. Волкогон, О. В. Наджернична, Т. М. Ковалевська та ін. – К.: Аграр. наука, 2006. – 312 с. 3. Голубев Б. А. Лизиметрические исследования в почвоведении и агрохимии / Б. А. Голубев. - М., 1967. – 46 с. 4. Аринушкина Е. Н. Руководство по химическому анализу почв / Е. Н. Аринушкина. – [2-е изд.]. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с. 5. Практикум по агрохимии / под ред. В. Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 304 с. 6. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения содержания фосфора. ГОСТ 26657–85 – [Взамен ГОСТ 7636–85 в части п.8.12.1.; Введ.01.07.87]. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 12 с. 7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. - М.: Колос, 1979. – 376 с.

Волкогон В. В., Чучвага И. Г., Волкогон Е. И.

**ЛИЗИМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ДИАЗОБАКТЕРИНА ПРИ
ВЫРАЩИВАНИИ РЖИ ОЗИМОЙ**

Лизиметрическими исследованиями показано, что применение для предпосевной инокуляции семян ржи озимой микробного препарата Диазобактерина обеспечивает увеличение выноса питательных веществ урожаем на 6-16 % и способствует снижению потерь соединений биогенных элементов в результате инфильтрации на 10-20 % в зависимости от агрофона.

Ключевые слова: рожь озимая, бактеризация, Диазобактерин, минеральные удобрения, лизиметры.

Volkogon V. V., Chuchvaga I. G., Volkogon E. I.

**LYSIMETER STUDY OF FERTILIZERS AND DIAZOBACTERIN INTERACTION
EFFICIENCY IN GROWING OF WINTER RYE**

Lysimeter studies have shown that presowing inoculation of winter rye seeds with the microbial preparation Diazobakterin ensures carry-over of nutrients with yield by 6 – 16% and reduces the loss of organic matter due to infiltration by 10 – 20% depending on the fertilization background.

Keywords: winter rye, bacterization, Diazobakterin, fertilizers, lysimeter.