

АДАПТУВАННЯ ДОЗИ АЗОТНОГО ДОБРИВА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗА РІЗНИМИ ПОПЕРЕДНИКАМИ В КРИМУ

Ликов С.В., к.с.-г.н., доцент;
Ізотов А.М., д.с.-г.н., доцент;
Рогозенко А.В., к.с.-г.н., доцент

ПФ НУБіП України «Кримський агротехнологічний університет»

Розглянуто питання адаптивного застосування азотного добрива при вирощуванні озимого ячменю по різних попередниках в Криму.

Ключові слова: азотні добрива, ячмень озимий, попередники, технологія вирощування.

Постановка проблеми. Ячмінь озимий – одна з найбільш урожайних озимих культур, що вирощуються в Криму. Дозріваючи раніше озимої пшениці, він, як правило, не потрапляє під вплив суховіїв і тим самим, завдяки скоростиглості, забезпечує отримання високих (60...70ц/га) врожаїв фуражного зерна з хорошими кормовими достоїнствами.

Одним з елементів технології вирощування озимого ячменю є застосування азотних добрив, які можуть значно підвищити врожайність культури, а при неправильному використанні їх істотно знизити її внаслідок вилягання посівів. Тому їх дози необхідно адаптувати до найбільш поширених для ячменю озимого попередників.

Стан вивченості проблеми. Ячмінь озимий в умовах Криму по непаровим попередникам формує на 2 – 3 ц/га більшу продуктивність, ніж озима пшениця. Зрідженість посівів озимого ячменю ефективно компенсується внесенням підвищених доз азотного добрива, причому необхідна доза компенсації значно нижче, ніж для озимої пшениці [1].

Ефективність внесення азоту визначається біологічними особливостями сортів і цілями вирощування ячменю, рівнем родючості ґрунту та погодними умовами року [2, 3, 4]. Сучасні сорти, стійкі до вилягання, здатні ефективно використовувати досить високі дози азотних добрив. Особливо різко зростає врожайність на бідних по цьому елементу ґрунтах. Однак, на чорноземних ґрунтах внесення азотних добрив понад 60 кг / га по д. р. може викликати біологічні втрати врожаю ячменю внаслідок раннього вилягання рослин в посівах [5].

Рішення проблеми забезпечення посівів азотом в оптимальній кількості ускладнюється також тим, що інтенсивна система удобрення, з точки зору врожайності та якості зерна ячменю, може виявитися занадто дорогою і недоступною для більшості сільськогосподарських підприємств. Тому необхідно розробляти гнучку адаптивну систему удобрення, яка враховує значення параметрів факторів, що визначають процеси формування величини і якості врожаю, включаючи попередник.

Завдання і методика досліджень. Дослідження проводилися на дослідному полі ПФ НУБіП України "Кримський агротехнологічний університет» в комплексних багатофакторних дослідах з типово озимими сортами ячменю, найбільш поширеними в Криму, які відносяться до різновидності озимих ячменів – *parallelum*.

Ґрунти дослідної ділянки представлені чорноземами південними карбонатними. Механічний склад їх суглинковий, потужність гумусового горизонту становить 50 – 60 см. Вміст гумусу в даних ґрунтах 3,5%, а його запаси складають 240 т/га.

Вміст рухомих фосфатів у шарі ґрунту 0 – 30 см становить 3,2 - 3,4 мг/100 г ґрунту, доступного калію – перевищує 35 мг/100 г. Досліди закладались методом рендомізірованих повторень за трьома попередникам: кукурудза на силос, соняшник і стерня парової озимини (озима пшениця). Посів здійснювався нормою висіву 4,5 млн. схожих насінин на гектар.

У досліді вивчали вплив доз азотного добрива 40; 60; 80 і 100 кг/га д. р. на формування врожайності озимого ячменю. Абсолютним контролем в досліді служив варіант без внесення азотного добрива. Повторність дослідів 4-х кратна. Облікова площа ділянки 50 м².

Результати та їх обговорення: Відносно тривалий термін проведення досліджень (2006 - 2010 рр.), що охопив різні за погодними умовами роки, дозволяє дати достатньо обґрунтований висновок про вплив доз азоту на продуктивність посівів озимого ячменю в Криму. Узагальнені результати польових експериментів представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив попередників та доз азотного добрива на врожайність озимого ячменю, ц/га (2006 - 2010рр.)

Попередник	Доза азоту, кг / га					Середнє для попередника (НІР ₀₅ =2,1 ц/га)
	0	40	60	80	100	
Кукурудза МВС	32,7	47,1	49,1	50,1	46,0	45,0
Соняшник	30,5	43,2	46,0	47,2	45,6	42,5
Стерня	27,5	38,1	39,9	41,7	40,4	37,5
Середнє для доз азоту (НІР ₀₅ = 2,4 ц/га)	30,2	42,8	45,0	46,4	44,0	41,7

НІР₀₅ для окремих середніх – 4,2 ц/га

Врожайність зерна є результиуючим показником багаторічних досліджень. Попередники мають значний вплив на врожайність озимого ячменю. Кращим з непарових попередників для нього є кукурудза на силос. Застосуванням азотних добрив вдається значно підвищити врожайність на фоні попередника. Однак статистичний аналіз результатів досліджень показує, що на фоні окремо взятого попередника достатньою виявилася доза азоту в 40 кг/га. Подальше збільшення доз азотного добрива не призводило до статистично доказовому зростанню врожайності по окремо взятому попереднику. Усереднені результати показують можливість збільшення дози азоту до 80 кг/га.

У той же час за роки досліджень середня врожайність озимого ячменю в дослідях коливалася від 32,4 до 57,6 ц / га. При цьому ефективність доз азотного добрива була різною і залежала від погодних умов у період вегетації і стану посівів.

Таким чином, усереднені показники дають загальну оцінку спостережуваного явища, а в умовах конкретного року дози азоту вимагають додаткового коректування.

Для можливості більш точного визначення доз азотного добрива під озимий ячмінь по кожному з попередників нами був застосований кореляційно-регресійний аналіз. До цього аналізу, як фактор, через індексацію були введені погодні умови вегетації. В роки досліджень індекс умов вегетації коливався від 0,72 – відносно несприятливі умови, до 1,36 – відносно сприятливі умови.

Усереднені дані, наведені в таблиці 1, відповідають індексу який дорівнює одиниці.

В результаті регресійного аналізу отримано ряд статистичних моделей.

Так, для попередника кукурудза на силос рівняння регресії має вигляд:

$$Y = 73,442 - 40,157 * I + 0,506 * I * N - 0,004 * I^2 * N^2, \quad (1)$$
$$R^2 = 96,092$$

де:

Y – урожайність зерна, ц/га;

I – індекс погодних умов вегетаційного періоду для озимого ячменю;

N – доза азотного добрива, кг/га д.р.

Воно значимо з імовірністю 95% і описує порядку 96% коливань урожайності озимого ячменю під впливом дози азоту і погодних умов вегетаційного періоду.

Згідно цьому рівнянню побудований графік (рис. 1) залежності урожайності озимого ячменю від доз азотного добрива при I = 1 (середні умови вегетаційного періоду за роки досліджень).

Графік показує, що зі збільшенням дози азотного добрива буде відбуватися зростання врожайності озимого ячменю. Однак, перевищення дози азоту понад оптимальну межу неминуче призведе до зниження врожайності.

Так, при умовах близьким до середніх, в залежності від стану посіву, оптимальна доза азотного добрива по попереднику кукурудза на силос буде знаходитися в межах 42 – 68 кг/га по д. р.

При використанні доз азоту в цих межах коливання врожайності, найбільш ймовірно, будуть незначущими, несуттєвими, а економія ресурсів може досягати значної величини.

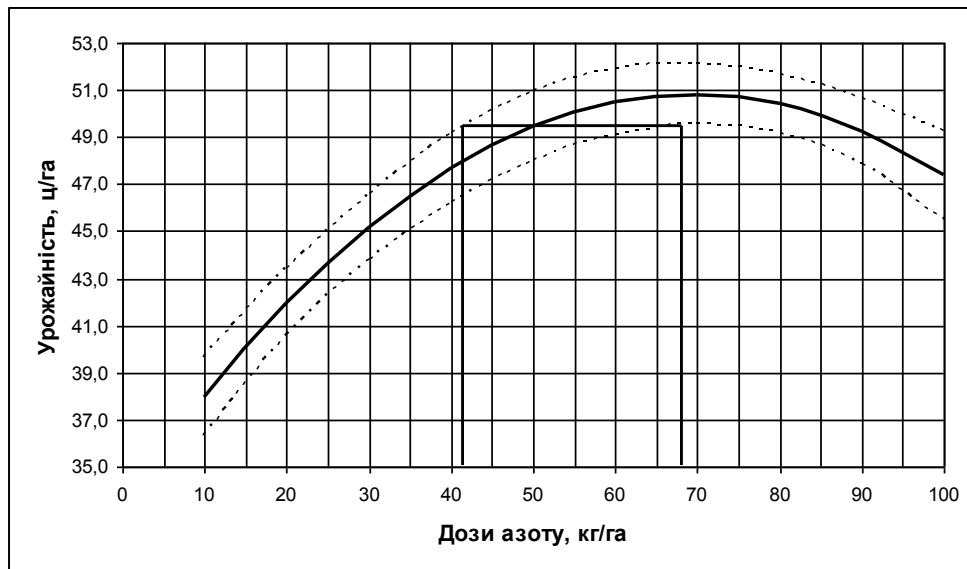


Рис. 1. Залежність врожайності озимого ячменю від дози азотного добрива по попереднику кукурудза МВС

Деякий інший вигляд має рівняння регресії для озимого ячменю, що вирощується по попереднику соняшник:

$$Y = 17,212 + 14,3 * I + 0,254 * I * N - 1,129 * I * N^{0,5}, \quad (2)$$

$$R^2 = 93,678$$

Однак, тут повторюється та сама залежність, яка характерна для попередника кукурудза МВС. Розрахунки показують, що в середній за погодними умовами рік, для досягнення максимальної продуктивності, з винятком можливих втрат від вилягання посіву, доза азотного добрива повинна знаходитися в межах 50 – 70 кг/га по д. р.

По стерньовому попереднику (озима пшениця), що найбільш часто використовується під озимий ячмінь, рівняння регресії має вигляд:

$$Y = 2,704 + 25,078 * I + 0,252 * I * N + 0,00000789184 * I^{0,5} * N^3 - 0,0000223686 * I^2 * N^3, \quad (3)$$

$$R^2 = 97,278$$

Графічна залежність врожайності ячменю озимого від дози азоту по попереднику озима пшениця для середніх умов вегетації представлена на рисунку 2.

Аналіз рівняння і рисунку показує, що навіть на цьому попереднику доза азотного добрива не повинна перевищувати 80 кг/га по д. р., так як інакше це призведе до втрат урожаю. У той же час вона не повинна бути нижче 44 кг/га д. р., тому що така доза також призведе до втрат, але вже внаслідок недобору урожаю.

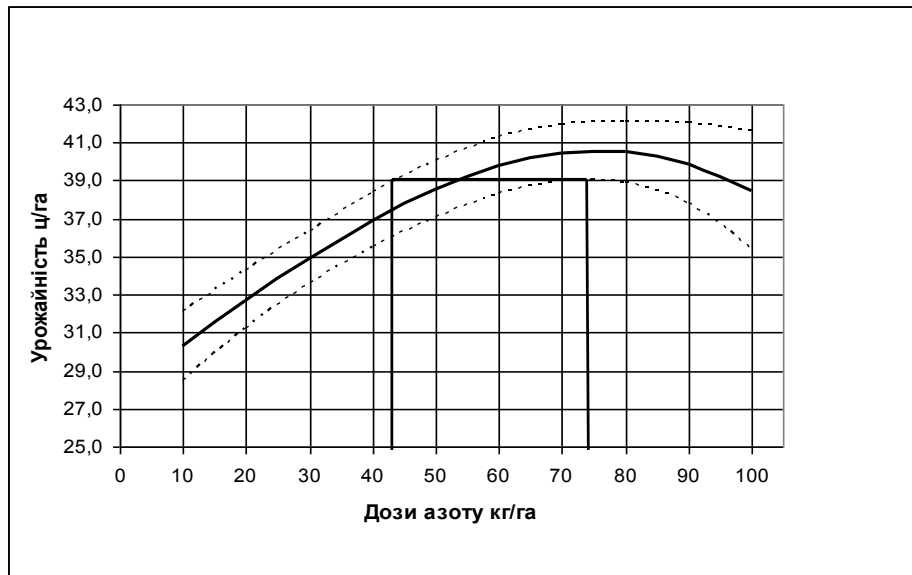


Рис.2. Залежність врожайності озимого ячменю від доз азотного добрива по попереднику озима пшениця.

У середній за погодними умовами рік ($I = 1$) оптимальна доза азоту по стерньових попередниках знаходиться в межах 60 – 70 кг/га. Таким чином, за результатами досліджень встановлено, що по досліджуваним попередникам (кукурудза МВС, соняшник, пшениця озима) в середній за погодними умовами рік використання дози азотного добрива понад 70 кг/га по д. р. в умовах Криму недоцільно, тому що різко зростає ймовірність втрат урожайності внаслідок її зниження через вилягання рослин.

У той же час застосування дози азоту добрива нижче 44 кг/га по д. р. неминуче призведе до недобору врожаю зерна ячменю озимого внаслідок різкого зниження продуктивності посівів.

Висновки. Проведені дослідження показують, що при вирощуванні ячменю озимого в Криму можливо і доцільно адаптувати дози азотного добрива до особливостей попередників та погодних умов які складаються в період його вегетації за допомогою розроблених математико-статистичних моделей. При цьому знижується ризик нераціонального витрачання азотних добрив, ризик недоотримання можливого рівня врожаю внаслідок внесення недостатньою для конкретних гідротермічних умов дози азоту. Адаптивний підхід до розрахунку дози азоту дозволяє підвищити ефективність використання дорогих азотних добрив при вирощуванні ячменю озимого на Кримському півострові.

Список використаних джерел:

1. Николаев Е.В., Изотов А.М., Лыков С.В. Ячмень в Крыму – Симферополь, 2007. –181с.
2. Андреев Д.М., Егорова Р.Н. Сроки сева ячменя, урожай и эффективность удобрений // Научные труды Белорусской с. – х. академии. - Горки, 1975. – т. 137. – С. 46 – 51.
3. Борисоник З.Б., Вашило М.В., Константинов В.А., Щегула З.М. Наш опыт выращивания ячменя // Зерновое хозяйство. – 1978. - № 3. – С. 24 – 25.

4. Лоза Н. Влияние минеральных удобрений на урожай и качество зерна интенсивных сортов ячменя // Повышение урожайности и качества сельскохозяйственных культур. – К., 1981. – С. 54 – 55.

5. Николаев Е.В., Изотов А.М., Тарасенко Б.А., Чуниховская В.Н. Растениеводство Крыма – Симферополь: Таврия, 2006. – 351 с.

Лыков С.В., Изотов А.М., Рогозенко А.В. Адаптирование дозы азотного удобрения при выращивании озимого ячменя по различным предшественникам в Крыму

Рассмотрены вопросы адаптивного применения азотного удобрения при выращивании озимого ячменя по различным предшественникам в Крыму.

Ключевые слова: азотные удобрения, ячмень озимый, предшественники, технология выращивания.

Lykov S.V., Izotov A.M., Rogozenko A.V. Adapt doses of nitrogen fertilizers in cultivation of winter barley on various predecessors in the Crimea

Considered the issues of adaptive application of nitrogen fertilizers in cultivation of winter barley on various predecessors in the Crimea.

Keywords: nitrogen fertilizers, winter barley, predecessors, growing technology.