

Сільське господарство

УДК 631.84

Мунтят Сергій Варікович

кандидат сільсько-господарських наук, маркетинг менеджер

КОМПО Эксперт в країнах СНД

Мунтят Сергей Варикович

кандидат сельско-хозяйственных наук, маркетинг менеджер

КОМПО Эксперт в странах СНГ

Muntian Sergiy

PhD in Agriculture, Marketing Manager

COMPO Expert in the CIS Countries

Грабовський Олексій Юрійович

керівник науково-дослідного відділу

КОМПО Эксперт в країнах СНД

Грабовский Алексей Юрьевич

руководитель научно-исследовательского отдела

КОМПО Эксперт в странах СНГ

Grabovsky Aleksey

Chief of the Scientific- Research Department of

COMPO Expert in the CIS Countries

Мунтян Людмила Варіковна

кандидат сільсько-господарських наук,

асистент науково-дослідного відділу

КОМПО Эксперт в країнах СНГ

Мунтян Людмила Вариковна

кандидат сельско-хозяйственных наук,

ассистент научно-исследовательского отдела

КОМПО Эксперт в странах СНГ

Muntian Liudmyla

PhD in Agriculture, Assistant of the Research Department

COMPO Expert in the CIS Countries

Лунгул Аркадій Олександрович

кандидат сільсько-господарських наук,

керівник науково-дослідного відділу агрохолдингу Кернел

Лунгул Аркадий Александрович

кандидат сельско-хозяйственных наук,

руководитель научно-исследовательского отдела агрохолдинга Кернел

Lungul Arkadiy

PhD in Agriculture,

Chief of the Scientific- Research Department of Agroholding "Kernel"

Журба Михайло Анатолійович

кандидат сільсько-господарських наук, заступник керівника

науково-дослідного відділу агрохолдингу Кернел

Журба Михаил Анатольевич

кандидат сельско-хозяйственных наук, заместитель руководителя

научно-исследовательского отдела агрохолдинга Кернел

Zhurba Mykhailo

PhD in Agriculture, Deputy Chief of the

Scientific- Research Department of Agroholding "Kernel"

**ІНГІБИТОР НІТРИФІКАЦІЇ, ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА
РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ НА
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУРАХ
ИНГИБИТОР НИТРИФИКАЦИИ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И
РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУРАХ**

INHIBITOR OF NITRIFICATION, PRODUCTIVITY AND PROFITABILITY OF APPLICATION IN AGRICULTURAL CROPS

Анотація. Показано, що застосування азотного добрива КАС з додаванням інгібітору нітрифікації дозволяє зменшити втрати азоту. Таке покращення азотного режиму ґрунту позитивно впливає на умови живлення рослин й економічної доцільності цього агротехнічного заходу.

Ключові слова: азотні добрива, інгібітор нітрифікації, нітрифікуючі бактерії, 3,4-диметилпірозолфосфат, нітратний азот, амонійний азот.

Аннотация. Показано, что применение азотного удобрения КАС с добавлением ингибитора нитрификации позволяет уменьшить потери азота. Такое улучшение азотного режима почвы положительно влияет на условия питания растений и экономической целесообразности этого агротехнического мероприятия.

Ключевые слова: азотные удобрения, ингибитор нитрификации, нитрифицирующие бактерии, 3,4-диметилпиразолфосфат, нитратный азот, аммонийный азот.

Summary. As shown, application of nitrogen fertilizer UAN (urea-ammonia nitrate) with addition of nitrification inhibitor makes it possible to reduce nitrogen losses. Such improvement of nitrogen regime of the soil has a beneficial effect on plant nutrition system and economic effect of this agrotechnical activity.

Key words: nitrogen fertilizers, nitrification inhibitor, nitrification bacteria, 3,4-dimethylpyroazolephosphate, nitrate nitrogen, ammonium nitrogen.

Відповідно до даних Міжнародної Асоціації виробників добрив, частка азоту в складі добрив, використовуваних у світі, з кожним роком зростає і значною мірою перевищує внесення інших елементів живлення

рослин, що є результатом як високої ефективності азотних добрив, так і наслідком дефіциту азоту в ґрунтах практично всіх ґрунтово-кліматичних зон планети і України зокрема. Однак внесений в ґрунт азот добрив трансформується в системі ґрунт-добриво-рослина, а його втрати зумовлюють як зниження ефективності внесених добрив, так і забруднення довкілля [1; 3].

Численні дослідження в різних країнах світу показали, що коефіцієнт використання азоту з добрив сягає в кращому випадку 50% від внесеної кількості.

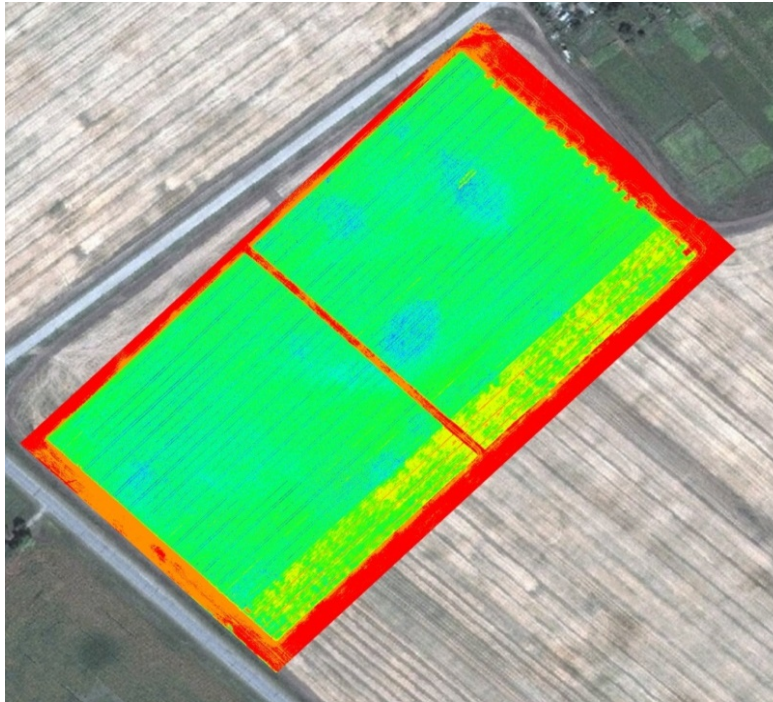
Враховуючи стрімкий ріст цін на добрива, що спостерігається останніми роками, актуальним є пошук шляхів підвищення їх ефективності і коефіцієнтів використання елементів живлення. Багато досліджень було присвячено пошуку шляхів пролонгації дії азотних добрив. У результаті було налагоджено виробництво азотних добрив, що містять в своєму складі інгібітори нітрифікації; важкорозчинні азотовмісні сполуки; капсульовані оболонкою, яка контролює перехід азоту в ґрунтовий розчин; добрива з додаванням полімерних матеріалів [1-5].

Інгібітори нітрифікації – речовина селективної дії, які здатні гальмувати процеси нітрифікації в ґрунті (через пригнічення розвитку бактерій групи *Nitrosomonas*). Механізм дії інгібіторів нітрифікації полягає у пролонгації перетворення одних форм азоту в інші з добрив в порівнянні з традиційним розчинними мінеральними добривами: сечовина, сульфат амонію, нітрат амонію [6].

Дослідження проводили в науково-дослідному пункті СТОВ «Дружба Нова» Варвинського району Чернігівської області (відділення агрохолдингу Кернел). Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний, орний шар якого характеризується наступними основними показниками: вміст гумусу – 3,4 %, рН нейтральні та близькі до нейтральних – 5,7-7, вміст рухомих форм фосфору високий дуже високий – 15,4-26,3 мг/100 г ґрунту,

обмінного калію від середнього до високого – 7,1-16,2 мг/100 г ґрунту, вміст легкогідролізованого азоту від підвищеного до високого – 6,2-7,9 мг/100 г.

Фоном в досліді було внесення NPK 8-20-30+3S, 200 кг/га при посіві; по мерзло талому ґрунту застосовували сульфат амонію, 100 кг/га та восени після відновлення вегетації КАС-30, 240 кг/га. Схема досліду була



наступною: ФОН + інгібітор нітрифікації (комерційна назва НоваТек ОНЕ).

Результати дослідження показали, що внесення КАС з інгібітором нітрифікації дозволяє знизити втрати нітратного азоту і підвищити врожайність

культури за рахунок живлення рослин, в більшій мірі, амонійною формою азоту. Ця тенденція спостерігалася на дослідній ділянці. Зробити такий висновок можна проаналізувати вегетаційний індекс NDVI дослідних ділянок, який отриманий в результаті аерофотозйомки (Рис.1).

1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2	11.2	12.2	13.2
0,458	0,465	0,468	0,468	0,467	0,467	0,465	0,465	0,470	0,465	0,458	0,447	0,455
0,444	0,463	0,468	0,471	0,476	0,477	0,472	0,471	0,468	0,462	0,458	0,456	0,465
1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10.1	11.1	12.1	13.1

Рис. 1. Індекс NDVI дослідної ділянки

Ділянки з внесенням КАС + інгібітор нітрифікації: 5,1 і 6,1, як свідчить детальний аналіз карт, вегетують більш активно.

Також протягом вегетації, до внесення азотних добрив і двічі після внесення, відбиралися зразки ґрунту на визначення різних форм мінерального азоту. Результати проведених аналізів та частка нітратної форми азоту від загальної кількості, відображені на Рис. 2.

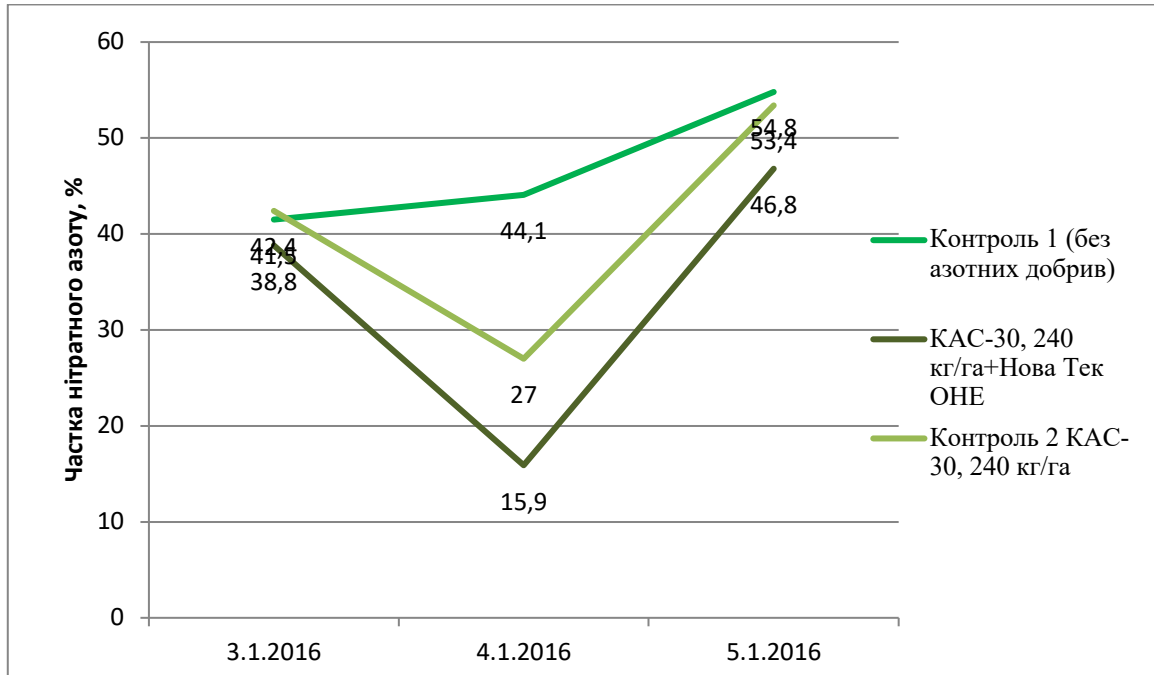


Рис. 2. Динаміка запасу мінерального азоту в шарі 0-60см ґрунту, 2016 р.

Кількість нітратного азоту у варіанті з внесенням КАС без інгібітора найбільша, що говорить не тільки про його внесення, але і про інтенсифікацію процесу нітрифікації та втрати азоту.

Крім дослідження нітрифікації азоту, нами проводились дослідження по впливу інгібітору на мікробіологічний стан ґрунту (Табл. 1 та Рис. 3).

Таблиця 1

Мікробіологічна оцінка стану ґрунтів по варіантам досліджу вивчення впливу інгібітору нітрифікації, 2016 р.

Зразок	Кількість ґрунтових бактерій в вологому ґрунті			
	оліготрофи	мін. форми азоту	азот фіксатори	бактерії
1.1 КАС+ інгібітор	$7,5 \cdot 10^8$	$1,3 \cdot 10^8$	$0,9 \cdot 10^8$	$2,3 \cdot 10^7$
1.2 КАС+ інгібітор	$4,3 \cdot 10^8$	$0,4 \cdot 10^8$	$2 \cdot 10^8$	$2,3 \cdot 10^7$
2.1 КАС+ інгібітор	$4 \cdot 10^8$	$0,3 \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^8$	$1,5 \cdot 10^7$
2.2 КАС+ інгібітор	$5,1 \cdot 10^8$	$1,4 \cdot 10^8$	$4 \cdot 10^8$	$3,3 \cdot 10^7$
1.1 КАС	$1,2 \cdot 10^8$	$0,6 \cdot 10^8$	$0,2 \cdot 10^8$	$2,1 \cdot 10^7$
1.2 КАС	$0,6 \cdot 10^8$	$0,6 \cdot 10^8$	$0,6 \cdot 10^8$	$1,5 \cdot 10^7$
1.1 Контроль без азоту	$6,8 \cdot 10^8$	$0,9 \cdot 10^8$	$2,7 \cdot 10^8$	$1,9 \cdot 10^7$
1.2 Контроль без азоту	$1,1 \cdot 10^8$	$0,9 \cdot 10^8$	$4,4 \cdot 10^8$	$2,7 \cdot 10^7$

Використання інгібітору нітрифікації значно підвищують різноманітність та чисельність оліготрофної мікрофлори порівняно з варіантами застосування КАС без інгібітора. Хоча у варіантах із застосуванням інгібітору нітрифікації його вплив є неоднорідним.

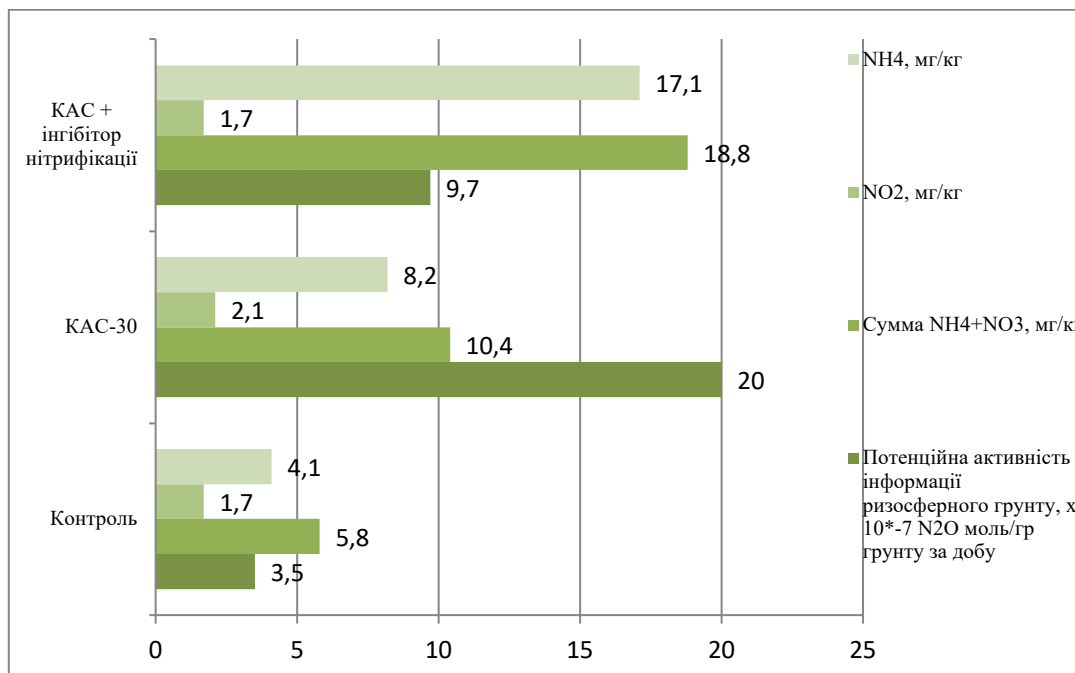


Рис. 3. Агрохімічні та біологічні показники при використанні інгібітору нітрифікації 2018 р.

Кількість нітратного азоту в сумарній кількості азоту являється найменшою в варіанті КАС + інгібітор, що є доказом наявності інгібуючої дії та зменшення втрат азоту.

Згідно з результатами урожайностей сільськогосподарських культур (Табл. 2) варіанти з застосуванням інгібітору разом з КАС був більш продуктивним в порівнянні з варіантом КАС.

Таблиця 2

Вплив інгібіторів нітрифікації на урожайність сільсько-господарських культур за 2016-2018 рр.

Культури	2016		2017		2018		Середнє значення приривки врожайності, ц/га
	Врожайність контрольної ділянки, ц/га	Приривка врожайності, ц/га	Врожайність контрольної ділянки, ц/га	Приривка врожайності, ц/га	Врожайність контрольної ділянки, ц/га	Приривка врожайності, ц/га	
Озима пшениця	79,6	5,1	44,1	5,1	74,1	7,4	5,9
НСР₀₅	3,31		2,98		3,78		
Озимий ріпак	-	-	-	-	34,5	2,5	2,5
НСР₀₅	-		-		3,54		
Кукурудза	119,4	8,7	72,9	4,0	-	-	6,4
НСР₀₅	1,40		3,19		-		

Аналізуючи таблицю 2 можемо зробити висновок, що застосування інгібітору нітрифікації разом з КАС забезпечує значну приривку врожайності сільськогосподарських культур.

Розрахунки економічної ефективності інгібітору нітрифікації с.-г. культур приведена у таблиці 3.

Таблиця 3

**Розрахунок економічної ефективності застосування інгібітору
нітрифікації разом з КАС**

Культури	Додатковий чистий прибуток, Євро/га			Середнє значення чистого прибутку, Євро/га
	2016	2017	2018	
Озима пшениця	43,9	50,5	117,8	70,7
Озимий ріпак	-	-	79,4	79,4
Кукурудза	76,2	23,6	-	49,9

Зробивши розрахунки по застосуванню інгібітору нітрифікації, ми бачимо, що окупність витрат висока і чистий прибуток становить на озимій пшениці 70,7 Євро / га, на озимому ріпакові – 79,4 Євро/га та на кукурудзі – 49,9 Євро/га.

Отже, за результатами досліджень отриманих за три роки на різних культурах можемо зробити висновки, що:

1. Використання інгібітору нітрифікації значно підвищують різноманітність та чисельність оліготрофної мікрофлори порівняно з варіантами застосування КАС без інгібіторів.
2. Використання інгібітору нітрифікації може мати різноманітний вплив на здатність бактерій використовувати мінеральні форми азоту, що обумовлено гетерогенністю популяцій ґрунтових мікроорганізмів.
3. Застосування азотних добрив знижує кількість мікроорганізмів здатних фіксувати атмосферний азот. Використання інгібітору нітрифікації разом з КАС може знижувати цей негативний вплив.
4. Застосування різних форм азотних добрив не впливає на чисельність різних еколого-трофічних груп мікроорганізмів.
5. Загалом вплив інгібітору нітрифікації на врожайність різних сільськогосподарських культур є значним та економічно доцільним.

Література

1. Кореньков Д.А. Продуктивное использование минеральных удобрений / Д.А. Кореньков. М.: Россельхозиздат, 1985. 221 с.
2. Лаврова И.А. Ингибиторы нитрификации и эффективность азотных удобрений: Обзорная информация / И.А. Лаврова. М., 1990. 40 с.
3. Малюга Ю.Е. Теоретическое обоснование эффективности азотных удобрений пролонгированного действия в лесном и сельском хозяйстве Украины / Ю.Е. Малюга. Харьков: ЧПИ «Новое слово», 2006. 438 с.
4. Муравин Э.А. Ингибиторы нитрификации / Э.А. Муравин. М.: Агропромиздат, 1989. 247 с.
5. Ингибиторы нитрификации и эффективность азотных удобрений / [Смирнов П.М., Ягодин Б.А., Муравин Э.А. и др.]. М.: ТСХА, 1987. 66 с.
6. NewAg International Magazine, March/April 2019, p. 36.