

НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

АДАМЕНКО СЕРГІЙ МИХАЙЛОВИЧ

УДК 631.8:635:631.95

**ВПЛИВ НОВИХ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТОМАТІВ В
ПІВНІЧНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.04 - агрохімія

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ –1998

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Національному аграрному університеті

Науковий керівник: академік УААН, доктор сільськогосподарських наук
професор Городній Микола Михайлович, Національний

аграрний університет, завідувач кафедри агрохімії та якості сільськогосподарської продукції ім. О.І. Душечкіна

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор Кавецький Володимир Миколайович, Інститут агроекології і біотехнології УААН, завідувач лабораторією екотоксикології агроландшафтів

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник Штупун Ніна Володимирівна, Інститут землеробства УААН, старший науковий співробітник відділу агрохімії і фізіології рослин

Провідна установа: Уманська сільськогосподарська академія Міністерства АПК, кафедра агрохімії та ґрунтознавства.

Захист відбудеться “ 30 ” грудня 1998 року о 10-00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.04 в Національному аграрному університеті за адресою: 252041, Київ-41, вул. Героїв Оборони, 15, НАУ, навчальний корпус 3, аудиторія 65.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці НАУ, 252041, Київ-41, вул. Героїв Оборони, 11, НАУ, навчальний корпус 10.

Автореферат розіслано “ 30 ” листопада 1998 року.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради _____ Балабайко В.Ф.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми: В сучасних новітніх технологіях вирощування овочевих культур, зокрема томатів, неможливо отримувати стабільні високоякісні врожаї без застосування екологічнобезпечних, збалансованих комплексних добрив, які б забезпечували рослини всіма необхідними біогенними елементами на протязі вегетації.

Для вирішення цієї актуальної проблеми сьогодення, нами були запропоновані технологічні параметри отримання нових комплексних безхлорних добрив в виді нітроамофосок (НАФК) – НАФК, НАФК з біогумусом, НАФК з Zn і Cu, НАФК з Cu. Виробництво цих добрив можна впровадити на кожному підприємстві, яке виробляє комплексні добрива, без значних технологічних змін і допоміжних капіталовкладень.

Дослідно-промислово партію цих добрив було отримано на ВО “Азот” м.Дніпродзержинська.

Нові види нітроамофосок вперше в Україні були застосовані під томати сорту Іскорка на сірих лісових ґрунтах в північній частині Лісостепу. Добрива показали себе як екологічно безпечні, збалансовані, проявляли пролонговану дію та синхронний ефект. Врожай томатів за показниками якості та вмістом важких металів можна споживати в дитячому та дієтичному харчуванні.

Дослідження проводились в рамках науково-технічної програми Міністерства агропромислового комплексу України – “Родючість – 2000”.

Мета і завдання досліджень: Метою досліджень було дати агрохімічну, екологічну оцінку та встановити енергетичну та економічну ефективність застосування нових безхлорних нітроамофосок (НАФК, НАФК з біогумусом, НАФК з Zn і Cu; НАФК з Cu). Оптимізувати мінеральне живлення томатів новими видами нітроамофосок на сірих лісових ґрунтах північної частини Лісостепу України.

В програму досліджень входило:

1. Вивчити вплив нових безхлорних нітроамофосок на ґрунтову біоту та агрохімічні показники сірого лісового ґрунту.
2. Дослідити вплив нових безхлорних нітроамофосок на накопичення важких металів в сірому лісовому ґрунті.
3. Встановити оптимальну норму внесення нових нітроамофосок для оптимізації вмісту NPK в черешках листків і листовій пластинці томатів для формування оптимального співвідношення між вегетативними та генеративними органами рослин.
4. Дослідити вплив нових нітроамофосок на площу листової поверхні, чисту продуктивність фотосинтезу, активність ферментів аскорбіноксидази, поліфенолоксидази та встановити толерантність томатів сорту Іскорка до фітофторозу.
5. Вивчити вплив нових нітроамофосок на врожайність, її структуру, показники якості, вміст важких металів в плодах томатів сорту Іскорка.
6. Розрахувати енергетичну та економічну ефективність нових безхлорних нітроамофосок

при вирощуванні томатів на сірих лісових ґрунтах північної частини Лісостепу України.

Наукова новизна результатів досліджень: Вперше в Україні були розроблені технологічні параметри отримання нових видів безхлорних нітро-амофосок (НАФК, НАФК з біогумусом, НАФК з Zn і Cu; НАФК з Cu), крім цього були вперше зроблені агрохімічна, екологічна оцінки, та розраховані енергетична, економічна ефективність нових нітроамофосок, встановлено оптимальну норму внесення цих добрив під томати сорту Іскорка на сірих лісових ґрунтах північної частини Лісостепу України.

Практична цінність роботи: Технологічні параметри отримання нових видів безхлорних нітроамофосок були впровадженні на ВО "Азот" м. Дніпродзержинська та отримано дослідно-промислову партію цих добрив - НАФК, НАФК з біогумусом, НАФК з Zn і Cu; НАФК з Cu. На основі одержаних результатів досліджень були зроблені пропозиції виробництву по застосуванню нових безхлорних нітроамофосок під томати на сірих лісових ґрунтах північної частини Лісостепу України. Впроваджено ці пропозиції на сільськогосподарських підприємствах України: в радгоспі "Великодимерський" Київської області (1995 рік) та в ТОВ "Біотех" Київської області (1996-1997 роках). Результати впровадження показали більш високу ефективність нових безхлорних нітроамофосок.

Декларація особистого внеску: Лабораторні дослідження, експерименти, польові дослідження з новими нітроамофосками були зроблені особисто дисертантом. Дана агрохімічна, екологічна оцінки та розрахована енергетична та економічна ефективність від застосування нових нітроамофосок, розроблені пропозиції виробництву по використанню нових видів добрив при вирощуванні томатів сорту Іскорка на сірих лісових ґрунтах північної частини Лісостепу України.

Технологічні параметри отримання нових видів безхлорних нітроамофосок (НАФК, НАФК з біогумусом, НАФК з Zn і Cu; НАФК з Cu) були розроблені дисертантом в співавторстві з науковцями Національного аграрного університету - академіком УААН, професором М.М. Городнім, професором М.П. Вовкотрубом, доктором технічних наук І.Ф. Мулярчуком, доцентом А.В.Бикіним.

Особистий внесок дисертанта при підготовці дисертаційної роботи складає не менше 80 відсотків.

Апробація роботи: Основні результати досліджень були представлені на II з'їзді Українського товариства фізіологів рослин (Київ, 1993), на конференції "Екологія Полісся: проблеми, сучасність, майбутнє" (Луцьк, 1993); на міжнародному симпозіумі "Биоконверсия органических отходов и охрана окружающей среды" (Київ, 1994); на міжнародній нараді "Актуальні питання фізіології рослин в аспекті екологічних проблем" (Чернівці, 1995); на науковій конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів факультету агрохімії та ґрунтознавства Національного аграрного університету (Київ, 1997), на міжнародній науково-виробничій конференції, присвяченій 100-річчю Національного аграрного університету та 75-річчю кафедри агрохімії та якості сільськогосподарської продукції ім.О.І.Душечніка. (Київ, 1998).

Публікації: За матеріалами дисертації опубліковано 8 наукових праць.

Структура та обсяг роботи: Дисертація складається із вступу, одинадцяти розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Робота викладена на 175 сторінках, містить 33 таблиці, 5 рисунків, 3 додатки. До списку використаних джерел входить 300 найменувань, з них 33 -іноземних.

Автор висловлює щирю вдячність керівнику дисертаційної роботи академіку УААН, професору М.М. Городньому, професору М.П. Вовкотрубю, доктору технічних наук І.Ф. Мулярчуку, доценту А.В. Бикіну та всім колегам і співробітникам кафедри агрохімії та якості сільськогосподарської продукції ім. О.І.Душечкіна Національного аграрного університету за допомогу при виконанні дисертаційної роботи.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

ОБ'ЄКТИ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводились в радгоспі "Великодимерський" Броварського району Київської області на протязі 1992-1994 років. Грунт дослідної ділянки – сірий лісовий крупнопилуватий легкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в орному шарі – 2.0%, легкогідролізованого азоту – 60.0, рухомого фосфору – 153.0, обмінного калію – 98.0 мг/кг ґрунту, $pH_{(KCl)}$ – 6.0, гідролітична кислотність – 3.0 мг-екв/100 г ґрунту, місткість катіонного обміну – 20.8 мг-екв/100 г ґрунту.

В досліді використовували традиційні добрива: хлорну нітроамофоску- N-17%, P_2O_5 –17%, K_2O – 17%, аміачну селітру – N - 34.5%, простий гранульований суперфосфат - P_2O_5 –19.5%, калійну сіль - K_2O – 40% та нові види безхлорних нітроамофосок (табл. 1.).

Сорт томатів Іскорка вітчизняної селекції, виведений на Київській овочево-картопляній дослідній станції, детермінантний ранній районуваний в Київській області.

Погодні умови на період проведення досліджень в цілому були сприятливі для росту і розвитку томатів. Температура повітря відповідала біологічним вимогам томатів. Низькі температури були на протязі трьох декад травня в 1992 році (+12.4, +13.5, +11.1⁰ С), що нижче оптимальної (+23 - +25⁰С). Відносна вологість повітря була сприятлива для томатів, лише в 1992 році в третій декадах травня, червня, липня, серпня становила відповідно - 88, 82, 87, 84%, що було вище оптимальної (60-70%). Сума опадів, що випали за вегетаційні періоди в 1992 році становила 401.3 мм, в 1993 році- 407.5 мм, в 1994 році – 468.1 мм, що було нижче середнього багаторічного - 498.0 мм.

Польовий дослід з томатами був закладений в трьохкратому повторенні. Площа посадкових ділянок - 126, облікових - 67 м². Розміщення варіантів – систематичне. Схема дослідження наведена в табл. 3. За контроль було взято традиційну хлорну нітроамофоску ($N_{60}P_{90}K_{90}$). Добрива вносили під ранньовесняну оранку.

Стандартну розсаду томатів висаджували в кормово-овочевій сівозміні:

1. Озима пшениця; 2. Капуста; 3. Томати; 4. Столові коренеплоди; 5. Кукурудза на силос. Технологія вирощування томатів була загальноприйнята для даного господарства. Облік врожаю проводили методом суцільного збору плодів з облікової площі в два етапи.

Відбір і підготовку добрив, ґрунту, рослин до аналізу та їх аналіз проводили згідно методик, які викладені в літературі: Агрохимический анализ.

Практикум./ Н.Н. Городний, А.Г. Сердюк, А.Н. Деревянчук (1985); Агрохімія. Лабораторний практикум/А.П. Лісовал, У.М. Давиденко, Б.М. Мойсеєнко (1994); Практикум по агрохімії /Б.А. Ягодин, И.П. Дерюгин, Ю.П. Жуков и др. (1987); Практикум по агрохімії /Под ред. В.Г.Минеева (1989). Вміст важких металів в об'єктах досліджень визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії на спектрофотометрі "С-600" та методом хроматографії в тонкому шарі адсор-бенту з використанням пластинок з тонким шаром адсорбенту КСК "Silufol".

Чисельність основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів в ґрунті визначали шляхом посіву на м'ясо-пептонному агарі, бактерій, що утилізують азот мінеральних сполук - на крохмально-аміачному агарі, які розкладають целюлозу на середовищі Гетчинсона, мікроміцети - на середовищі Чапека, стрептоміцети - на крохмально-аміачному агарі. Чисельність азотобактеру встановлювали за інтенсивністю обростання грудочок, що розклались на середовищі Ешбі. Каталазну активність ґрунту визначали за Р.С. Кацнельсоном і В.В. Єршовим, протеазну - за Гофманом, площу листової поверхні визначали методом висічок, чисту продуктивність фотосинтезу за методом Нечипоровича. Активність ферментів, аскорбіноксидази та поліфенолоксидази визначали за методиками, які викладені в книзі "Методы биохимического анализа растений" Х.Н. Починка (1976).

Статистичну обробку результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу. Економічну та енергетичну ефективність застосування комплексних добрив визначали згідно "Инструкции и нормативов по определению экономической и энергетической эффективности применения удобрений" (1987).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ОТРИМАННЯ НОВИХ КОМПЛЕКСНИХ БЕЗХЛОРНИХ ДОБРИВ

Добрива отримані в комплексі азотнокислотної переробки апатитового концентрату та виділенням нітрату кальцію з витяжки виморожуванням. За фізико-хімічними показниками добрива відповідають вимогам ТУ (табл. 1).

Таблиця 1 - Фізико-хімічна характеристика нових видів нітроамофосок

Показники	Оди-н иці вимі- ру	НАФК безхлорна	НАФК безхлорна з біогу-мусом	НАФК безхлорна з Zn, Cu	НАФК безхлорна з Cu
Масовий вміст :					
- азоту	%	13	12	13	13
- фосфору (P ₂ O ₅)	%	11	10	10	11
- калію (K ₂ O)	%	25	24	22	25
- сірки	%	4,1	4,1	4,1	4,1
- кальцію (CaO)	%	3,0	3,0	3,0	3,0
- біогумусу	%	-	7,5 ± 0,5	-	-
- міді	%	-	-	0,3	0,3
- цинку	%	-	-	0,3	-
- води	%	не більше 1	не більше 1	не більше 1	не більше 1
pH		4,5-5	4,5-5	4,5-5	4,5-5
Грануло-метричний склад:					

Показники	Оди-ниці виміру	НАФК безхлорна	НАФК безхлорна з біогу-мусом	НАФК безхлорна з Zn, Cu	НАФК безхлорна з Cu
- фракції 2 - 4 мм	%	не менше 80	не менше 80	не менше 80	не менше 80
- фракції 4 - 6 мм		не більше 10	не більше 10	не більше 10	не більше 10
- фракції менше 2 мм	%	не більше 10	не більше 10	не більше 10	не більше 10
Зовнішній вигляд	%	гранули світлосі-рого кольору	гранули чорного кольору	гранули білого кольору з сіруватим відтінком	гранули білого кольору з сіруватим відтінком

Особливість технології полягає в тому, що при виготовленні НАФК з домішками, біогумус розміром часточок 1-3 мм і шлами з мікроелементами змішували з нейтралізованою НРК - пульпою перед її гранулюванням в бара-банному грануляторі сушарці. Джерелами дешевої сировини цинку і міді були відходи виробництва плат дослідного заводу Інституту електрозварювання НАН України та Артемівського заводу з переробки кольорових металів, з яких вида-лені токсичні метали. Мікроелементи цинк і мідь в складі нітроамофоски знаходяться у вигляді цитраторозчинних сполук ($Me^{2+}NH_4PO_4 \cdot nH_2O$). Результати визначення вмісту важких металів у досліджуваних добривах наведений в табл. 2.

Таблиця 2 - Вміст важких металів в добривах, які досліджувались, мг/кг

Назва добрив	Цинк	Мідь	Кобальт	Нікель	Ртуть	Кадмій
НАФК хлорна	64	25	65	11	10	0.5
НАФК безхлорна	30	15	70	10	1	Не знайдено
НАФК безхлорна з біогумусом	160	80	100	8	8	Не знайдено
НАФК безхлорна з Zn і Cu	3000	3000	100	10	7	Не знайдено

Розроблені технологічні параметри виробництва комплексних добрив з мікроелементами та біогумусом можуть бути використані на діючих підприємствах, які виробляють комплексні добрива без значних капіталовкладень.

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ НА МІКРОФЛОРУ СІРОГО ЛІСОВОГО ГРУНТУ

Дослідження показали, що нітроамофоски хлорна та безхлорна неоднаково впливали на розвиток ґрунтової біоти сірого лісового ґрунту.

Чисельність бактерій, які утилізують азот органічних і мінеральних сполук на контролі (НАФК хлорна $N_{60}P_{90}K_{90}$), становила 7.4 і 11.9 млн./1г ґрунту, а на варіантах з безхлорними НАФК з Zn і Cu; НАФК з Cu їх вміст відповідно становив 9.5, 19.1 і 9.1, 17.6 млн./1г ґрунту. Вміст азотобактеру на контролі становив 4% обростання грудочок, а на варіантах з НАФК з біогумусом, НАФК з Zn і Cu; НАФК з Cu його вміст збільшувався відповідно в 9, 6 і 3 рази. Нові комплексні добрива НАФК з Zn і Cu; НАФК з Cu ($N_{90}P_{130}K_{130}$) також підвищували каталазну, протеазну та азотфіксуючу активність в порівнянні з контролем. Це пов'язано з тим, що нові безхлорні добрива, до складу яких входять добавки біо-гумусу, цинку, міді, сприяють активному розвитку ґрунтової біоти в сірому лісовому ґрунті. На нашу думку, хлор, що входить до складу традиційної нітро-амофоски, пригнічує їх розвиток.

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ НА АГРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СІРОГО ЛІСОВОГО ГРУНТУ

Вміст амонійного і нітратного азоту в ґрунті залежав від норми добрив та періодів розвитку томатів (табл. 3).

В період повного приживання розсади до періоду масового цвітіння томатів вміст амонійного і нітратного азоту в шарі ґрунту 0-20 см зростав. При масовому цвітінні і бланшовій стиглості їх вміст знижувався, а в період технічної стиглості майже досягав попереднього рівня. На варіанті з НАФК з біогумусом ($N_{90}P_{130}K_{130}$) в періоди бутонізації і технічної стиглості вміст суми амонійного і нітратного азоту відповідно становив 31.6 і 36.1 мг/кг ґрунту, що вище контролю. Спостерігається аналогічна тенденція щодо вмісту та динаміки вмісту легкогідролізованого азоту. В період вегетації томатів найбільше легкогідролізованого азоту було на варіанті з НАФК з біогумусом $N_{90}P_{130}K_{130}$. Вміст рухомого фосфору та обмінного калію зменшувався до періоду технічної стиглості томатів. В період технічної стиглості їх вміст поступово збільшувався, що пов'язано з малим споживанням цих елементів рослинами та реутилізацією їх з вегетативних органів в плоди.

Використання всіх видів нітроамофосок не сприяло накопиченню рухомих форм важких металів - цинку, міді, кобальту, ртуті в ґрунті вище ГДК.

Таблиця 3 - Вміст легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору, обмінного калію в шарі 0-20 см,
 мг/кг повітряно-сухого ґрунту. Середнє за 1992-1994 роки

Варіанти досліду	Період повного приживання розсади			Період масового цвітіння			Період бланшової стиглості			Період технічної стиглості		
	N легкогідр.	P ₂ O ₅	K ₂ O	N легкогідр.	P ₂ O ₅	K ₂ O	N легкогідр.	P ₂ O ₅	K ₂ O	N легкогідр.	P ₂ O ₅	K ₂ O
НАФК хлорна N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ – контроль	105	180	110	87.0	136	86	53.0	138	80	67.0	156	105
НАФК хлорна N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	121	195	135	110.0	142	120	70.0	145	110	82.0	168	130
НАФК безхлорна N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	105	180	111	87.0	135	85	53.0	139	81	67.0	160	105
НАФК безхлорна N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	122	193	136	115.0	141	121	73.0	146	111	85.1	167	129
НАФК безхлорна з біогумусом N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	107	184	112	90.0	136	86	53.0	142	81	67.5	163	105
НАФК безхлорна з біогумусом N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	125	193	138	120.0	145	122	78.0	148	111	90.0	165	130
НАФК безхлорна з Zn, Cu N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	107	181	112	87.1	135	86	53.3	141	81	67.2	158	104
НАФК безхлорна з Zn, Cu N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	122	193	138	120.6	144	121	77.4	146	111	85.3	170	130
НАФК безхлорна з Cu N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	106	183	112	86.0	135	86	56.0	141	81	67.2	157	104
НАФК безхлорна з Cu N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	123	194	139	121.0	143	121	73.1	145	110	85.1	169	129

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ НА ВМІСТ NPK В ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНАХ І ПЛОДАХ

Досліджувались черешки листків, листові пластинки та плоди томатів як органи, що дають найбільш повну інформацію про забезпеченість рослин елементами живлення. Дослідження показали, що азоту і калію міститься більше в черешках листків, а фосфору - в листовій пластинці. Норми внесення комплексних добрив впливали на забезпеченість рослин елементами живлення. При внесенні НАФК з біогумусом ($N_{90}P_{130}K_{130}$) вміст загального азоту в черешках листків томатів був більший на протязі всього періоду вегетації в порівнянні з НАФК безхлорною; НАФК з Zn і Cu; НАФК з Cu. В період бутонізації томатів вміст загального азоту на варіанті з НАФК з біогумусом ($N_{90}P_{130}K_{130}$) становив 5.20%, в період цвітіння – 5.30%, в період бланшової стиглості – 5.32%, в період технічної стиглості – 4.85%, а на варіанті з НАФК безхлорною його вміст був – 5.11, 5.27, 5.32, 4.83 % відповідно. Вміст фосфору і калію в черешках листків томатів змінювався протягом вегетації аналогічно азоту. Налив плодів томатів в період технічної стиглості проходив в основному за рахунок реутилізації з вегетативних органів. Було встановлено незначне зменшення вмісту нітратного азоту в плодах при застосуванні НАФК хлорної ($N_{90}P_{130}K_{130}$) в порівнянні з такими ж нормами безхлорних НАФК. На варіанті з НАФК з Zn і Cu вміст нітратного азоту становив 54.7 мг/кг, а на варіанті з НАФК хлорною – 48.0 мг/кг сирової масової частки плодів. Можливо, це обумовлено електростатичною взаємодією хлоридів і нітратів.

ВПЛИВ НІТРОАМОФОСОК НА АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ АСКОРБІНОКСИДАЗИ ТА ПОЛІФЕНОЛОКСИДАЗИ

Наші дослідження показують, що комплексні добрива, які вивчались, не в однаковій мірі підвищували активність аскорбінооксидази і поліфенолоксидази (табл. 4.).

Таблиця 4 - Вплив нітроамофосок на активність аскорбінооксидази і поліфенолоксидази (мікромоль АК, що окислилась за 1 хв. при 20⁰ на 1г сирі масової частки рослин). Середнє за 1992-1994 роки.

Варіанти дослідів	Періоди росту і розвитку							
	Бутонізації		Цвітіння		Бланшової стиглоти		Технічної стиглості	
	Аскорбін - оксидаза	Поліфено л-оксидаз а	Аскорбін -оксидаза	Поліфено л-оксидаз а	Аскорбін -оксидаза	Поліфено л-оксидаз а	Аскорбін -оксидаза	Поліфено л-оксидаз а
НАФК хлорна N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ - контроль	5.8	16.4	8.1	50.0	4.0	18.6	3.0	14.9
НАФК хлорна N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	6.0	17.0	9.0	56.0	4.4	19.6	3.6	15.8
НАФК безхлорна N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	6.3	18.0	9.0	56.0	5.0	21.0	4.0	17.3
НАФК безхлорна з біогумусом N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7.5	21.0	10.0	58.0	5.8	27.0	4.8	19.0
НАФК безхлорна з біогумусом N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	8.1	22.0	11.8	61.5	6.8	29.0	5.8	19.8
НАФК безхлорна з Zn, Cu N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7.3	20.0	10.0	60.0	6.0	30.0	5.1	19.1
НАФК безхлорна з Zn, Cu N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	8.0	22.0	11.0	61.3	7.0	34.0	6.0	20.0
НАФК безхлорна з Cu N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7.3	21.0	9.6	60.0	6.0	31.0	5.3	19.0
НАФК безхлорна з Cu N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	8.2	22.0	10.8	60.8	6.9	34.0	5.9	20.0

В період бутонізації найвища активність аскорбіноксидази і полі-фенолоксидази була на варіантах, де застосовували нові комплексні добрива в нормі ($N_{90}P_{130}K_{130}$). На варіантах з НАФК з біогумусом їх активність становила - 8.2 і 22.0, з НАФК з Zn^{2+} і Cu^{2+} - 8.0, 22.0, з НАФК з Cu^{2+} - 8.2, 22.0, а на варіанті з НАФК хлорною - 6.0 і 17.0 мікромоль аскорбінової кислоти, що окислилась за 1 хв. при 20 °С на 1г сирової масової частки рослин. Встановлено, що добавки до нітроамофосок біогумусу, в якому міститься від 20 до 30 мг/кг міді в хелатній формі і міді, яка міститься в гранулах добрива у вигляді цитраторозчинних солей, каталізує активність окисно-відновних ферментів аскорбіноксидази і поліфенолоксидази.

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ, ЯКІСТЬ ТА ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ПЛОДАХ ТОМАТІВ

Найбільший врожай томатів до 10 вересня був отриманий на варіантах, де застосовували нові комплексні добрива в нормі ($N_{90}P_{130}K_{130}$) (табл.5.). Так, при внесенні НАФК з Zn і Cu врожайність становила 38.2 т/га, НАФК з Cu - 38.0 т/га, НАФК з біогумусом - 37.7 т/га. При внесенні НАФК в нормі ($N_{60}P_{90}K_{90}$) найбільшу врожайність томатів (36.7, 36.4, 36.2 т/га) отримано на варіантах - НАФК з Zn і Cu , НАФК з Cu , НАФК з біогумусом, що перевищувало на 4.7, 4.4, 4.2 т/га контроль. Аналіз структури врожайності томатів показав, що норма внесення добрив $N_{90}P_{130}K_{130}$ збільшувала кількість нестандартних плодів.

Найвищі показники якості плодів були на варіантах, де застосовували НАФК з Cu , НАФК з біогумусом, НАФК з Zn і Cu , використані в нормі ($N_{60}P_{90}K_{90}$). Дослідження показали, що застосування нових комплексних без-хлорних добрив на сірих лісових ґрунтах в нормі $N_{60}P_{90}K_{90}$ дає можливість отримувати стабільні врожаї томатів високої якості, які ми пропонуємо вико-ристовувати для дитячого, дієтичного та лікувального харчування.

Вміст важких металів (табл. 6) на всіх варіантах, де застосовували хлорні та безхлорні комплексні добрива, не перевищував медико-біологічні вимоги і санітарні норми, встановлені МОЗ України до овочевих культур.

Таблиця 5 - Вплив нових комплексних добрив на врожайність та якість томатів сорту Іскорка. Середнє за 1992-1994 роки

Варіанти дослідю	Врожай-ність, т/га	Суша речовина, %	Заг.кисл.%, с.м.ч.	Сума відновл. цукрів, %,с.м.ч.	Цукр./Кис-лот	Каротин, мг/кг с.м.ч.	Аскорбі-нова кис. мг/кг сирії м.ч.	N-NO ₃ , мг/кг сирії м.ч.
НАФК хлорна N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ - контроль	32.0	5.4	0.77	2.32	3.0	17.6	215.0	45.0
НАФК хлорна N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	36.3	6.0	0.73	2.31	3.1	25.0	206.0	48.0
НАФК безхлорна N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	34.8	5.6	0.70	2.45	3.5	19.0	238.0	47.8
НАФК безхлорна N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	37.2	6.1	0.65	2.53	3.9	25.4	226.0	53.1
НАФК безхлорна з біогумусом N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	36.2	5.8	0.70	2.49	3.5	22.6	229.0	48.9
НАФК безхлорна з біогумусом N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	37.7	6.2	0.65	2.54	3.9	22.6	213.0	54.0
НАФК безхлорна з Zn, Cu N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	36.7	5.5	0.69	2.64	3.8	22.0	225.0	51.0
НАФК безхлорна з Zn, Cu N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	38.2	6.2	0.66	2.38	3.6	24.6	212.0	54.7
НАФК безхлорна з Cu N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	36.4	5.6	0.68	2.68	3.9	21.0	243.0	51.2
НАФК безхлорна з Cu N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	38.0	6.2	0.64	2.63	4.1	23.0	228.0	54.6

НІР_{0.05} – 1.2 т/га

Sx̄ - 0.286%

Таблиця 6 - Вміст важких металів в плодах томатів сорту Іскорка, період технічної стиглості,
(мг/кг сухої масової частки) Середнє за 1992-1994 роки

Варіанти досліду	Цинк	Мідь	Кобальт	Нікель
НАФК хлорна N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ - контроль	10.0	1.5	0.12	1.5
НАФК безхлорна N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	6.5	1.0	0.10	2.5
НАФК безхлорна N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	7.0	5.0	0.17	1.5
НАФК безхлорна з біогумусом N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	6.2	3.0	0.19	2.5
НАФК безхлорна з Zn, Cu N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	6.0	4.0	0.10	1.5

**БІОЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ
ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРІВ
ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТОМАТІВ**

Розрахунки енергетичної ефективності показують, що найвищі коефіцієнти корисної дії – 1.07, 1.00, 0.96 були отримані на варіантах де застосовували НАФК з Zn і Cu, НАФК з Cu, НАФК з біогумусом в нормі (N₆₀P₉₀K₉₀). Найвищі рівні рентабельності – 134%, 125% були отримані на варіантах при внесенні НАФК з Zn і Cu, НАФК з Cu в нормі (N₆₀P₉₀K₉₀).

ВИСНОВКИ

На основі наших досліджень можна зробити такі висновки:

Розроблені технологічні параметри отримання нових видів безхлорних добрив: НАФК, НАФК з мікроелементами (цинком і міддю, міддю), з біогумусом.

Нові види безхлорних нітроамофосок є добривами пролонгованої дії з синхронним ефектом, які мають оптимальне співвідношення макроелементів - 1:0.9:1.8 та містять мікроелементи: Zn - 0.3%, Cu - 0.3 %, біогумус - 7-8 %. Використання нових безхлорних нітроамофосок збільшує чисельність ґрунтової біоти: азотобактеру, целюлозоруйнуючих мікроорганізмів, утилізуючих азот органічних і мінеральних сполук.

На сірих лісових ґрунтах безхлорні нітроамофоски підвищували каталазну активність на 115-123%, протеазну активність - на 136-283% і азотфіксуючу активність ґрунту - на 623%.

Використання нових нітроамофосок (НАФК, НАФК з біогумусом, НАФК з цинком і міддю, НАФК з міддю) не призводило до накопичення важких металів в ґрунті вище гранично допустимих концентрацій.

Використання НАФК з біогумусом в нормі $N_{60}P_{90}K_{90}$ призводило до збільшення вмісту азоту, фосфору і калію в черешках листків, листовій пластинці і плодах в порівнянні з контролем - НАФК хлорною $N_{60}P_{90}K_{90}$.

На сірих лісових ґрунтах в ланці сівозміни - озима пшениця, пізня капуста, томати оптимальною нормою внесення нових нітроамофосок, яка сприяє оптимальному морфологічному розвитку томатів, є $N_{60}P_{90}K_{90}$.

Нові безхлорні нітроамофоски при нормі внесення $N_{90}P_{130}K_{130}$ на протязі вегетації томатів підвищували чисту продуктивність фотосинтезу рослин в порівнянні з традиційною хлорною нітроамофоскою. Найвищі показники на протязі вегетації були на варіанті з НАФК з біогумусом.

Безхлорні нітроамофоски $N_{90}P_{130}K_{130}$ з добавками біогумусу, міді сприяли більшій активності ферментів аскорбіноксидази, поліфенолоксидази, в порівнянні з безхлорною і традиційною хлорною нітроамофосками.

Нові безхлорні нітроамофоски з добавками міді і цинку, міді, як в нормі $N_{60}P_{90}K_{90}$, так і $N_{90}P_{130}K_{130}$ підвищували толерантність томатів сорту Іскорка до фітофторозу в порівнянні з контролем на 7.4 і 8.0%, 7.7 і 8.0% відповідно. Найбільшу ранню врожайність томатів - 18.8 т/га (на 10 серпня) отримано при застосуванні НАФК безхлорної з біогумусом в нормі $N_{60}P_{90}K_{90}$, що вище контролю (НАФК хлорної $N_{60}P_{90}K_{00}$) на 37%.

Найбільшу загальну врожайність томатів - 38.2, 38.0, 37.7 т/га (на 10 вересня)

отримано на варіантах з безхлорними НАФК з цинком і міддю, НАФК з міддю, НАФК з біогумусом, які вносили в нормі $N_{90}P_{130}K_{130}$.

Найбільший вміст аскорбінової кислоти, каротину, сухої речовини, цукрів в плодах томатів був на варіанті з НАФК з міддю ($N_{60}P_{90}K_{90}$), з НАФК з біо-гумусом ($N_{60}P_{90}K_{90}$), вміст нітратів на всіх варіантах дослідів був нижчим гранично допустимих концентрацій.

Збільшення норми удобрення до $N_{90}P_{130}K_{130}$ призводило до погіршення структури врожаю (збільшення кількості нестандартних плодів).

Вміст важких металів (цинку, міді, кобальту, нікелю) в плодах томатів в період технічної стиглості був нижчим медико-біологічних норм.

Врожай томатів сорту Іскорка за показниками якості та вмістом важких металів можна використовувати для дитячого і дієтичного харчування.

Розрахунки енергетичної та економічної ефективності показали, що найвищі біоенергетичні коефіцієнти корисної дії - 1.07, 1.00, 0.96 енергетичних одиниць отримані при застосуванні НАФК з цинком і міддю, НАФК з міддю, НАФК з біогумусом в нормі $N_{60}P_{90}K_{90}$, найвищі рівні рентабельності отримані при застосуванні НАФК з цинком і міддю та НАФК з міддю в нормі $N_{60}P_{90}K_{90}$ - 134 і 125% відповідно.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На сірих лісових ґрунтах Північної частини Лісостепу України в ланці сівозміни озима пшениця, пізня капуста, томати в системі удобрення томатів рекомендується застосовувати безхлорні комплексні добрива (НАФК, НАФК з біогумусом, НАФК з цинком і міддю і НАФК з міддю) в нормі $N_{60}P_{90}K_{90}$. СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Адаменко С.М., Кавецький С.В., Глущенко Н.М. Агрохімічна ефективність та агрохімічне обґрунтування застосування нових комплексних добрив // Збірник наукових праць Уманської с.-г. академії. - Київ, 1997. - С. 164-166. (Підготовка матеріалів досліджень до друку, особистий внесок здобувача – 60%).

Адаменко С.М., Кавецький С.В., Гончар О.М., Панченко М.І. Агрохімічна оцінка використання нових видів добрив при вирощуванні томатів // Додаток до журналу "Натураліс". - № 2, 1998. - С. 31-36. (Підготовка матеріалів досліджень до друку, особистий внесок здобувача – 60%).

Копілевич В., Якушко С., Городній М., Адаменко С. Одержання органо-мінеральних добрив // Натураліс. -1996, № 2.- С. 9-11. (Проведення лабораторних досліджень, особистий внесок здобувача – 40%).

Городній М.М., Богдан І.К., Бикін А.В., Карпенко М.А., Шеремет О.П., Лихожон О.І., Адаменко С.М. Вплив вермикомпосту на фізіологічні процеси та продуктивність рослин // Фізіологія і біохімія культурних рослин. - Київ, 1994. - Т. 26, № 4. - С. 406-410. (Проведення

польових і лабораторних досліджень, особистий внесок здобувача – 40%).

Городній М.М., Адаменко С.М., Бачинський О.В., Буожис А.О. Вплив нових комплексних добрив на врожай і якість томатів // Тези доповідей Міжнародної наради. - Київ, 1995.- С. 10-11. (Проведення польових і лабораторних досліджень, особистий внесок здобувача – 70%).

Адаменко С.М., Бачинський О.В., Буожис А.А. Новые нетрадиционные удобрения, как фактор урожайности томатов // Материалы Международного симпозиума. - Киев, 1994. - С. 61. (Проведення польових і лабораторних досліджень, особистий внесок здобувача – 70%).

Городній М.М., Бикін А.В., Карпенко М.А., Шеремет О.П., Лихожон О.І., Адаменко С.М. Фізіологічні аспекти використання нетрадиційних видів добрив // Тези доповідей II з'їзду товариства фізіологів рослин. - Київ, 1993. - С. 43-44. (Проведення польових досліджень, особистий внесок здобувача – 40%).
Городній М.М., Тивончук С.О., Бабієнко М.Ф., Вовкотруб М.П., Сердюк А.Г., Копілевич В.А., Адаменко С.М. Екологічні проблеми - сучасність, майбутнє // Тези доповідей міжнародної наукової конференції. - Чернівці. - 1993. - С. 208. (Особистий внесок здобувача – 40%).

Адаменко С.М. Вплив нових комплексних добрив на продуктивність томатів в північній частині Лесостепу України.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.04 - агрохімія. - Національний аграрний університет. Київ, 1998.

Встановлено вплив нових видів безхлорних нітроамофосок – з біогумусом, з Zn і Cu, з Cu на агрохімічні показники, ґрунтову біоту сірого лісового ґрунту, морфологічний розвиток томатів сорту Іскорка, фізіолого-біохімічні показники, врожайність, якість, дана екологічна оцінка цим добривам.

Ключові слова: родючість ґрунту, врожайність, важкі метали, томати, комплексні добрива.

Адаменко С. М. Влияние новых комплексных удобрений на продуктивность томатов в северной части Лесостепи Украины. Дисертація на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06. 01.04. - агрохимия. - Национальный аграрный университет. Киев, 1998.

Изучено влияние новых видов безхлорных нитроамофосок – с биогумусом, с Zn и Cu, с Cu на агрохимические показатели, почвенную биоту серой лесной почвы, морфологическое развитие томатов сорту Іскорка, физиолого-биохимические показатели, урожайность, качество и дана екологіческая оценка этим удобрениям.

Ключевые слова: плодородие почвы, урожайность, тяжёлые металлы, томаты, комплексные удобрения.

Adamenko S.M. The effect of new complex fertilizers on the productivity of tomatoes in the northern part of the Forest-Steppe of Ukraine

Thesis for competition for the scientific degree of the Candidate of Sciences in agriculture on specialty 06.01.04 - agricultural chemistry - National Agricultural University. Kiev, 1998.

The influence of new kinds of non-chloric complex nitroammophoskas (NAPhK) – with biohumus, with Zn and Cu, Cu on agrochemical properties soil biota of grey podzolic soil, morphologic evolution of the Iskorka tomato variety, physiology-biochemical properties, the yield and quality of tomatoes have been investigated in the thesis. Ecological evaluation of fertiliser application has been done. Key words: soil fertility, yield, heavy metals, tomatoes, complex fertilisers.