

**КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

03041, м.Київ, вул. Героїв Оборони, 15

тел. (044) 261-43-00

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Проректором з наукової та  
організаційної роботи НАУ,  
професором І.І.Ібатулліним

**ОДЕРЖАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРІВ  
З МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ ТА РОСТОВИМИ РЕЧОВИНАМИ  
ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ БІОЛОГІЧНО ПОВНОЦІННОЇ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Рекомендації призначені для фахівців агрохімслужби Державного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції, керівників і спеціалістів підприємств та організацій України з виробництва добрив та вирощування сільськогосподарської продукції

**Київ**  
**2000**

**УДК 631.816:631.8.022:631.81.095.337**

Рекомендації розроблені кафедрою агрохімії та якості сільськогосподарської продукції, кафедрою аналітичної і біонеорганічної хімії Національного аграрного університету та Міжнародним екологічним благодійним фондом “AQUA-VITAE” на основі результатів, одержаних в 1996-2000 р.р. внаслідок виконання науково-дослідної роботи “Хімічне та агрохімічне обґрунтування процесів одержання мікродобрив для вирощування біологічно повноцінної сільськогосподарської продукції”.

Рекомендації схвалені Вченою радою факультету агрохімії і ґрунтознавства (протокол № 1 від 13 жовтня 2000 р. та Вченою радою Національного аграрного університету, протокол № 4 від 27.10. 2000 р.)

*Автори розробки:*

Завідувач кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії,  
доктор хім. наук, професор  
В.А.Копілевич

Завідувач кафедри агрохімії та якості сільськогосподарської продукції, доктор с.-г. наук,  
академік М.М.Городній

Президент Міжнародного екологічного благодійного фонду “AQUA-VITAE”  
В.В.Козак

*Рецензенти:*

Декан факультету агрохімії і ґрунтознавства НАУ,  
доктор с.-г. наук А.В.Бикін

Завідувач відділенням агроекології  
Інституту агроекології і біотехнології  
УААН, доктор с.-г. наук, академік  
О.Г.Тараріко

Для отримання рекомендацій та додаткової інформації звертатись на кафедру аналітичної і біонеорганічної хімії НАУ, тел.-факс (044) 267-80-50

## Зміст

	Ст.
Вступ	4
1. Одержання удобрювальних композицій	5
2. Агрохімічна характеристика та ефективність “Ріверму”	8
3. Оцінка ефективності комбінованого використання “Ріверму” з пестицидами	11
4. Узагальнені результати ефективності гумінових добрив	12
5. Інструкції по використанню “Ріверму”	14
6. Література	16

## Вступ

Пошук оптимальних умов забезпечення рослин елементами живлення залишається головним завданням агрохімічної науки та практики. Особливо це актуально в умовах сьогодення, коли ефективність сільськогосподарського виробництва значно знизилась із-за енергетичної кризи і необхідно шукати шляхи до зменшення витрат на обробіток ґрунту, використання добрив, меліорантів, засобів захисту від шкідників, тощо.

Нами було показано, що при дефіциті добрив та грошей на їх придбання найменш затратним способом компенсації елементів живлення для рослин являється використання рідких комплексних добрив (РКД) з мікроелементами та гуматами. З їх допомогою можна оперативно втручатися і регулювати процеси розвитку рослин, більш економно використовувати добрива, енергоресурси на їх внесення з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов та сорто-генетичних особливостей сільськогосподарських культур.

В даний час, найбільш економічно вигідним шляхом подолання дефіциту елементів живлення для рослин (в тому числі і мікроелементів) являється позакореневе підживлення сільськогосподарських культур доступними формами макро- та мікродобрив. При цьому очевидно, що витрати на внесення рідких сумішей поживних речовин можна знижувати, якщо процес їх внесення об'єднати з процесом обробітку посівів сільськогосподарських рослин засобами захисту від шкідників та хвороб.

Тому мета цих досліджень і рекомендацій полягає у визначенні оптимальних шляхів одержання та використання перспективних (малоенергозатратних) удобрювальних композицій, бакових сумішей з використанням місцевої сировини, що містять основні поживні елементи для рослин з гуматами та мікроелементами, а також пестициди, гербіциди, дефоліанти на рівні можливостей агрохімічних центрів, господарств, машино-технологічних станцій тощо.

При складанні рекомендацій щодо одержання добрив авторами використано ряд нормативних документів, зокрема ТУ У 46.13.003-97 на "Добриво рідке органічне "Ріверм", розроблені сумісно НАУ та Міжнародним екологічним благодійним фондом "AQUA-VITAE", патенти України №18066 А та №18001 А, а також акти випробування та впровадження добрив на основі "Ріверм" в період 1997-1999 р.р.

## 1. Одержання удобрювальних композицій

За результатами хіміко-технологічних експериментів в період з 1996 по 1999 рік, виконаних на кафедрі аналітичної і біонеорганічної хімії під керівництвом професора Копілевича В.А., були розроблені рецептури ряду нових добрив: 1) РКД з мікроелементами та гуматами (патент України №18001 А), що являє собою розчин сполук макроелементів азоту, фосфору, калію, мікроелементів Cu, Zn, Co, B, Mo, Li та гуматів; 2) тверде органо-мінеральне добриво “Вермикомплекс” на основі насичення біогумусу амонійно-пірофосфатними комплексами мікроелементів (патент України №18066 А); 3) рідке органічне добриво “Ріверм” як нейтралізований карбамідо-аміачний екстракт з біогумусу; 4) суспендоване органічне добриво “Ріверм” як результат механо-хімічної диспергації біогумусу у воді або водно-аміачних розчинах (ТУ У 46.13.003-97); 5) рідкі композиції на основі “Ріверму”.

Ці рекомендації в найбільшій мірі стосуються “Ріверму” та удобрювальних композицій на його основі.

Характеристика біогумусу, що є сировиною для виробництва “Ріверму, наведена в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Фізико-хімічна та агрохімічна характеристика біогумусу

Показник	Одиниці виміру	Значення
Вміст сухої органічної речовини	%	40-60
Гумус	%	10-12
Кислотність	pH	6,5-7,2
Вологість	%	45-55
Азот	%	0,8-3,0
Фосфор	%	1,3-2,5
Калій	%	1,2-3,0
Кальцій	%	4,5-8,0
Магній	%	0,6-2,3
Залізо	%	0,6-2,5
Мідь	мк/кг	3,5-5,1
Марганець	мк/кг	60-80
Цинк	мк/кг	28-35
Бактеріальна флора	колонії в 1г (1996р., 20°C)	$2 \cdot 10^{12}$

Технологія приготування «Ріверму» полягає у змішуванні біогумусу та води (водних розчинів аміаку, КАС) у співвідношенні від 1:2 до 1:5 з наступним диспергуванням до однорідної суспензії за допомогою диспергатора з вузлом кавітаційного удару. В результаті такої обробки сумішей одержано однорідні суспензії з розміром окремих частинок не більше 100 мк, які при стоянні починають розділятися на тверду та рідку фази через 120-240 годин.

Збільшенню вмісту водорозчинних гуматів в екстракті з біогумусу сприяє використання в суспензії водного розчину аміаку (табл. 1.2.).

Таблиця 1.2 - Вплив рН водного розчину аміаку на кількість екстрагованих гуматів з "біогумусу" (без кавітаційного диспергування)

рН водного розчину аміаку, яким обробляли "біогумус"	рН фільтрату після 3 діб взаємодії з "біогумусом"	Вміст водорозчинного гумату в фільтраті, % мас.
7,0 (H <sub>2</sub> O)	7,55	0,10
8,0	7,60	0,11
9,0	7,70	0,13
10,0	7,80	0,40
11,0	10,10	1,14
12,0	10,90	2,08
13,0	11,45	2,30

Для одержання «Ріверму», збагаченого водорозчинними гуматами, потрібно при диспергуванні біогумусу в якості екстрагента використовувати воду з добавкою аміаку до рН 10 (≈ 2%-ний розчин NH<sub>3</sub>), а також можна вводити водорозчинні мінеральні добрива як аміачна селітра, карбамід, амофос, діаммофос, фосфати калію, хлорид або сульфат калію до максимальної концентрації, вказаної в стовпчику 4 табл. 1.3.

Водна суспензія з біогумусу використовується як індивідуальне органічне добриво з вираженим ростовим ефектом або як основа для приготування рідких органо-мінеральних добрив, в тому числі і збагачених мікроелементами, та бакових сумішей для позакореневого підживлення рослин. При цьому додатково мікроелементи можна вводити в суспензію у вигляді водорозчинних солей міді, марганцю, цинку, бору, молібдену.

Суспензія добре сумісна з типовими гербіцидами, фунгіцидами, інсектицидами, пестицидами при умові їх розчинності у воді, а тому

Таблиця 1.3 - Хімічний склад суспендованих добрив серії «Ріверм»

Поживні речовини та токсиканти	Одиниці виміру	Граничні рівні за вмістом компонентів	
		від*	до
Вміст органічної речовини	%	5	8
Середовище розчину	pH	7,1	7,8
Загальний азот	%	0,85	15
Загальний фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	0,90	15
Загальний калій (K <sub>2</sub> O)	%	0,82	15
Водорозчинні гумати	%	0,15	0,7
CaO	%	0,40	2
MgO	%	0,25	2
Fe	%	0,08	0,2
Mn	%	0,002	0,05
Cu	%	0,008	0,01
Zn	%	0,002	0,01
Co	%	0,0005	0,002
Ni	%	не знайдено	
Mo	%	0,0005	0,002
B	%	0,008	0,02
Cr	%	0,0005	0,002
Pb	%	0,0003	0,001
Cd	%	0,00005	0,00008
Hg	%	0,00005	0,00008
Бактеріальна мікрофлора	колоній/грам	10 <sup>7</sup>	10 <sup>10</sup>
Патогенна мікрофлора	колоній/грам	відсутня	відсутня

\* / Склад добрива відповідає ТУ У 46.13.003-97.

одержання бакових сумішей здійснюють простим механічним змішуванням компонентів з використанням типового обладнання.

При використанні водно-аміачного екстракту з біогумусу його перед внесенням потрібно додатково нейтралізувати фосфорною кислотою за методикою патенту України №18001 А.

Важливим фактором, що забезпечує високу біологічну активність добрива "Ріверм", є його збагачення корисною мікрофлорою при диспергуванні біогумусу у воді за рахунок збільшення площі поверхні частинок в одиниці об'єму добрива і зростання їх сорбційних властивостей (табл. 1.4). Таким чином створюються найбільш сприятливі умови для розвитку корисних мікроорганізмів як органотрофні та евтрофні бактерії, що прискорюють трансформацію сполук азоту в ґрунті (оптимізують гумусний стан ґрунту), мікроміцетів та стрептоміцетів, що активують процеси розкладання целюлози на біологічно активні речовини, азотобактера та фосфатобактера, що сприяють фіксації азоту та переведенню мінеральних сполук фосфору у органічні форми та продукують ряд біологічно активних речовин, відповідальних за ріст і розвиток рослин.

Таблиця 4.1 - Чисельність основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів в ґрунті, біогумусі та "Рівермі", одержаному на його основі (рН = 6-7)

Добрива	Бактерії, що використовують азот, млн./1г або млн./1мл		Мікроміцети, тис./1г або тис./1мл	Стрептоміцети, тис./1г або тис./1мл	Азотобактер	Фосфатмінералізуючі бактерії
	Органічний	мінеральний				
Ґрунт сірий опідзолений	9,6	10,7	0,4	0,7	30%	не визначали
Біогумус	45	1,9	79	0	12%	10 тис. кл./1г
Ріверм	111	4,9	1,5	3,5	950 кл./1мл	7,5 тис. кл./1мл

Враховуючи склад та чисельність корисної мікрофлори в "Рівермі" можна передбачати його позитивний вплив на процеси відтворення родючості ґрунтів, збіднених на гумус, поживні речовини, та формування в них сприятливої екологічної обстановки, що було підтверджено також агрохімічними дослідженнями [1,2].

## 2. Агрохімічна характеристика та ефективність "Ріверму"

Агрохімічні дослідження якості та ефективності добрив виконані під керівництвом професора Городнього М.М. на дослідній базі кафедри агрохімії та якості сільськогосподарської продукції.



Полеві дослідження проведені в стаціонарі кафедри в 1996-99 р.р. на агростанції “Митниця” Національного аграрного університету з сортом кукурудзи Одеська-80 та цукрових буряків (сорт ГНОНВЧС-33) на лучно-чорноземах карбонатних крупнопилувато-легкосуглинкових ґрунтах на лесовидних суглинках. Забезпеченість ґрунту елементами живлення в орному шарі: нітратного азоту 23,6 мг/кг, амонійного азоту - 17,0 мг/кг, рухомого фосфору - 23,8 мг/кг, обмінного калію - 95,0 мг/кг, забезпеченість магнієм, бором, молібденом, марганцем, цинком середня, рН ґрунтового розчину 7,7, вміст гумусу 3,79%. Технологія вирощування кукурудзи та цукрових буряків типова для зони Лісостепу.

Досліди з морквою сорту “Нантська”, цибулею сортів Сквирська та Самміт F<sup>1</sup>, капустою білоголовою сорту “Амагер 611”, огірками “Бригадний F<sup>1</sup>” та картоплею сорту “Симфонія” проводили на темно-сірих лісових легкосуг-линкових ґрунтах на лесових породах в Бориспільському районі Київської області в стаціонарі агрофірми «Біотех». Агрохімічна харак-теристика ґрунтів – слабокислі рН 5,5-6,0, Н<sub>г</sub> = 1,3, мають середню забезпеченість фосфором (16,3 мг Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> на 100 г ґрунту), калієм (9,6 мг К<sub>2</sub>О на 100г ґрунту), магнієм, марганцем сіркою; низьку – азотом (9,7 мг/100 г N-NO<sub>3</sub>; 12,9 мг/100г N-NH<sub>4</sub>), бором, цинком, гумусом (2,02%).

Виробничі випробування на картоплі сортів “Санте” та “Рая” проведені в ВАТ “Березнянське” та в ДКЦ “Інтерагросистема” Менського району, Чернігівської області на дерново-середньопідзолистому супіщаному ґрунті, що мав такі характеристики: рН<sub>водне</sub> 5,4; гумусу 1,6%, легкогідролізованого азоту 34, рухомого фосфору 107, обмінного калію 98 мг/кг.

Агрохімічні дослідження виконувалися за загальноприйнятою методикою [3,4]. Експерименти проводили з трьохкратним повторенням варіантів при площі облікових ділянок 50-100 м<sup>2</sup>. Облік врожаю здійснювали суцільним методом із всієї ділянки. Статистична обробка врожайних даних була загальноприйнятою [5]. “Ріверм” та добрива на його основі вносили для позакореневого підживлення методом обприскування рослин із розрахунку 300-400 л розчину на 1 га з концентрацією водорозчинних гуматів від 0,001 до 0,02%, а також для замочування насіння у 2% розчині “Ріверму” протягом 24 годин.

Результати дослідів наведені в табл. 2.1.-2.5. Представлені в таблицях дані є усередненими за 2-4 роки.

Отже, за результатами випробувань встановлено, що для кукурудзи, цукрових буряків, картоплі, пшениці оптимальною дозою ріверму є 20-30 л/га базової водної суспензії. При цьому концентрація водорозчинних гуматів у розчині для підживлення складає від 0,008 до 0,011%. Ефективність одноразового позакореневого підживлення проявляється у збільшенні врожаю зеленої маси кукурудзи на 24-30%, коренів цукрових буряків на 15-18%, бульб картоплі на 10-11%.

Таблиця 2.1 - Вплив підживлення "Рівермом" на врожай та якість кукурудзи на силос

Варіанти дослідів	Середня врожайність, ц/га	Приріст врожаю до фону, ± ц/га	Вміст протеїну, %	Вміст каротину, мг/кг
Контроль без добрив + 400 л/га води позакоренево	408	-	12,6	87
Контроль + розчин "Ріверму" (розведення водою 1:40)	506	+98	13,3	92
Фон + розчин "Ріверму" (розведення водою 1:20)	530	+122	13,7	95
НІР <sub>05</sub>	35			

Таблиця 2.2 - Вплив підживлення "Рівермом" на врожай та якість коренів цукрового буряка

Варіанти дослідів	Середня врожайність, ц/га	Приріст врожаю до фону, ± ц/га	Вміст сахарози, %	Збір цукру, ц/га
Фон - N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + 400 л/га води позакоренево - <i>контроль</i>	331	-	15,2	50,3
Фон + розчин "Ріверму" (розведення водою 1:40)	380	49	15,6	59,3
Фон + розчин "Ріверму" (розведення водою 1:20)	391	60	15,9	62,2
НІР <sub>05</sub>	28			

Таблиця 2.3 - Ефективність позакореневого підживлення \* овочевих культур добривом «Ріверм»

Культура	Водний розчин «Ріверму» по вмісту водорозчинних гуматів, %					
	0,001		0,002		0,02	
	урожай, т/га	приріст, т/га, %	урожай, т/га	приріст, т/га, %	урожай, т/га	приріст, т/га, %
Капуста	16,9	1,6/10,5	17,0	1,7/11,1	16,1	0,8/5,2
Огірки	12,3	2,0/19,4	12,9	2,6/25,2	11,7	1,4/13,6
Столові буряки	24,2	0,8/3,4	25,3	1,9/8,1	24,2	0,8/3,4
Морква	43,5	2,2/5,3	43,3	2,0/4,8	42,7	1,4/3,4

\* / В графі "приріст" у чисельнику в т/га, у знаменнику в % по відношенню до фону (контроль).

Таблиця 2.4 - Вплив намочування насіння цибулі-ріпки «Рівермом» на показники росту та розвитку рослин

Варіанти дослідів	Кількість сходів на 14 день в % до висіву		Урожайність, т/га		Приріст врожаю до контролю*	
	Сквирська	Самміт F <sup>1</sup>	Сквирська	Самміт F <sup>1</sup>	Сквирська	Самміт F <sup>1</sup>
5. Контроль (намочування водою)						
■ традиційна технологія	50	65	16,5	22,7	-	-
■ удосконалена технологія	70	70	19,0	25,9	-	-
2. Намочування «Рівермом»						
■ традиційна технологія	75	80	18,1	24,1	1,6/9,7	1,4/6,2
■ удосконалена технологія	85	85	20,7	26,7	1,7/8,9	0,8/3,1

\* / В графі “приріст” у чисельнику в т/га, у знаменнику в % по відношенню до фону (контроль).

Таблиця 2.5 - Ефективність позакореневого підживлення \* картоплі “Рівермом” у виробничих випробуваннях

Сорти картоплі	Водний розчин «Ріверму» по вмісту водорозчинних гуматів, %					
	0,02		0,01		0,002	
	урожай, т/га	приріст, т/га, %	урожай, т/га	приріст, т/га, %	урожай, т/га	приріст, т/га, %
Санте	24,9	1,2/4,8	25,2	2,5/10,0	26,0	3,0/11,4
Рая	25,7	0,8/3,1	26,5	2,7/10,2	27,2	2,8/10,3

\* / В графі “приріст” у чисельнику в т/га, у знаменнику в % по відношенню до фону (контроль).

Для таких овочевих культур як капуста, огірки, столові буряки, морква гектарну дозу “Ріверму” доцільно зменшувати до 5-10 л так, щоб концентрація водорозчинних гуматів в розчині для підживлення не перевищувала 0,005%. При цьому одноразове позакореневе підживлення овочевих культур сприяє збільшенню урожаю капусти на 5-11%, огірків на 14-25%, столових буряків на 3-8%, моркви на 3-5%.

Встановлено також, що замочування насіння цибулі-ріпки протягом 24 годин у 2% розчині “Ріверму” (0,003-0,01% водорозчинних гуматів) дає можливість збільшити врожай цибулин на 6-9%.

### 3. Оцінка ефективності комбінованого використання «Ріверму» з пестицидами

В дослідях з морквою крім мінерального живлення за рахунок добрив, вказаних в табл. 3.1 в графі схема досліду, використовували позакореневе підживлення препаратом «Ріверм» із розрахунку 20 л на 1 га та обробку проти бур'янів пестицидами: 1) до сходів (21.05) проти широколистих використовували 3 л/га гербіциду «Стамп»; 2) у фазі 3-4 листочків обробляли посіви 1 л/га гербіциду «Зелек» проти злакових; 3) повторно через 10 днів проти злакових і широколистих посіви обробляли сумішшю 0,5 л/га «Зелек» + 2 кг/га «Прометрин» + «Ріверм» (стадія 6-8 листочків).

Вказані в таблиці дані свідчать про те, що комбіноване використання «Ріверму» разом з гербіцидами в 1,5 разів ефективніше, ніж одних гербіцидів і забезпечує приріст врожаю коренеплодів моркви на 84% по відношенню до контролю. Пояснюється це прискоренням процесів обміну в рослинах внаслідок дії гуматів як ростових речовин.

Таблиця 3.1 - Вплив добрив та гербіцидів на урожай та якість моркви

Варіанти досліду	Урожай-ність, т/га	Приріст, %	Суша речовина, %	Каротин, мг/кг
1. Контроль (без добрив)	42	-	10,8	113
2. N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>100</sub> +N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub> + гербіциди	53	19	12,8	120
3. N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>100</sub> +N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub> + Ріверм + гербіциди	80	84	14,3	130

В дослідях з картоплею крім мінерального живлення за рахунок добрив, вказаних в табл. 3.2-3.4 в графі схема досліду, використовували позакореневе підживлення препаратом «Ріверм» із розрахунку 20 л на 1 га та обробку пестицидами: 1) у фазу бутонізації - "Фольпан", 2 кг/га; 2) у фазу бутонізації та цвітінні інсектицид "Децис", 2 кг/га разом з "Рівермом".

Таблиця 3.2 - Вплив добрив на врожайність картоплі сорту «Симфонія»

Варіанти досліду	Урожай, ц/га	Приріст урожаю	
		в ц/га	в %
1. Контроль	118	-	-
2. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + пестициди	174	56	47
3. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + «Ріверм»+ пестициди	180	62	53

Таблиця 3.3 - Біологічна цінність бульб картоплі

Варіанти дослідів	Вміст в бульбах			
	Сухої речовини, %	Крохмалю, %	Вітаміну С в мг-%	Цукрів (сума), %
1. Контроль	22,6	16,3	17,7	1,18
2. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> +пестициди	22,1	15,8	16,8	0,88
3. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + "Ріверм"+пестициди	23,0	16,7	17,8	1,09

Таблиця 3.4. Біологічна цінність бульб картоплі

Варіанти дослідів	Вміст в бульбах			
	Сирого протеїну, %	Білку, %	Незамінних амінокислот, %	N-NO <sub>3</sub> , мг/кг
1. Контроль	9,9	5,9	2,55	45,4
2. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> +пестициди	10,4	6,4	3,04	61,1
3. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + "Ріверм"+пестициди	10,4	5,8	2,66	52,0

Виходячи із даних, наведених в таблицях 3.2-3.4, можна зробити висновки про те, що під впливом мінеральних добрив та використання пестицидів урожайність картоплі зростає на 47%, а додаткове позакореневе підживлення "Рівермом" менш ефективно і сприяє зростанню врожаю бульб ще на 6%. В більшій мірі підживлення "Рівермом" впливає на якість бульб: якщо мінеральне живлення приводить до зменшення вмісту сухої речовини, крохмалю, вітаміну С, суми цукрів у порівнянні з контролем, то додаткове підживлення гуматами "знімає" цей негативний вплив і, навпаки, збільшує вміст цих речовин в бульбах картоплі (табл. 3.3). Важливо, що під впливом "Ріверму" зменшується вміст нітратів в бульбах, тобто нітрати більш інтенсивно перетворюються на метаболіти (табл. 3.4).

#### 4. Узагальнені результати ефективності гумінових добрив

На високу агрохімічну ефективність добрив з гуматою або гумінових препаратів і на можливість утворення з їх участю комплексних сполук з іонами лужних, лужноземельних, перехідних і рідкоземельних металів вказується багатьма дослідниками [6-8]. Різні автори єдині в думці, що гумінові добрива інтенсифікують розвиток сільськогосподарських рослин за рахунок прискорення фізіолого-біохімічних процесів. Активними діючими компонентами цих добрив є гумати та комплекси з мікроелементами. Узагальнені дані ефективності різних видів гумінових препаратів наведені в табл. 4.1.

Таким чином, систематизовані дані свідчать, що позакореневе підживлення гуміновими препаратами типу “Ріверм” польових та технічних культур сприяє збільшенню їх врожаю на 6-30%, а овочевих культур на 10-20%. Намочуванням насіння у 0,2% розчині “Ріверму” можна збільшувати урожай овочевих культур щонайменше на 6-9%.

Враховуючи низьку вартість “Ріверму” та незначні витрати із розрахунку на 1 га посівів у порівнянні з мінеральними добривами, його економічна ефективність оцінюється в залежності від культур та способів внесення в межах від 4 до 24 грн прибутку на 1 грн витрат.

Таблиця 4.1 – Вплив гумінових препаратів та добрив на врожайність різних сільськогосподарських культур (приріст в % до контролю або фону)

Культури рослин	Особливості проведених дослідів			Ефективність гуматних речовин				Мінеральний фон чи еквівалент	
	тип досліду	спосіб застосування	доза, концентрації	гумофос	гумат Na	гумат NH <sub>4</sub>	ріверм	NPK	приріст
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Пшениця	польовий	обпр.	0,005-0,05%	+(8,3-20,4)	+13,1	+(12,5-14,6)	+8	Контр.	
	вегетац.	обпр.	0,005-0,05%		+(18,1-23,4)	Контр.			
2. Картопля	польовий	в ґрунт в рядкі	10-20 кг/га	+(11-31)*	+22,2	+(14,6-16,9) +(20-22)	+(10-11)	NPK	NPK
	польовий	обпр.	0,2%						
3. Кукурудза	польовий	обпр.	0,005-0,01%		+11,2		+(24-30)	Контр.	
4. Соняшник	польовий	обпр.	0,005-0,01%		+9,2			Контр.	
5. Горох	польовий	обпр.	0,005-0,01%		+18,0				
6. Табак	польовий	обпр.	0,005-0,01%		+(19,3-29,5)			мін.екв.	11,2

Продовження табл.4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. Цукрові буряки	польовий	обпр.	0,01%				+(15-18)	N –КАС N <sub>120</sub> P <sub>100</sub>	
8.Рис	польовий	в ґрунт	60-120 кг/га			+(9-16,6)			
9. Бавовник	польовий	в ґрунт	200-400 кг/га	+(4,7-12)					
10. Виноград	вегетац. польовий	обпр. в ґрунт	0,01% 5-10 т/га	+(16-28)		+7,2	+(5-8)	мін.екв.	+(6-11,6)
11. Огірки	польовий закр. гр.	обпр. намоч. насіння	0,01% 0,05%		+37,8 +16,6	+23,6	+(15-24)	контр.	
12. Капуста	закр. гр. польовий	обпр. в ґрунт	0,05% 0,05%	+17,6	+14,6 +9,3	+15,0 +15,7	+(19-25)	мін.екв.	+7,5
13. Столові буряки	польовий	обпр.	7,9 ц/га 0,002%				+11,1 +8,1	Контр. Контр.	
14. Цибуля	польовий	обпр.	0,002- 0,005%				+(6-10)	Контр.	
15. Чайний лист	польовий	намоч. насіння в ґрунт	0,003- 0,01% -	+17			+(6-9)	Контр.	

\*/ 4-8 ц/га гумофосу.



## **5. Інструкції по використанню “Ріверму”**

### **1. Одноразове позакореневе підживлення польових культур у відкритому ґрунті з розрахунку на 1 га:**

- зернові культури (крім кукурудзи) – 25-30 л “Ріверму” на 250-300 л води;
- кукурудза і соняшник – 20-25 л “Ріверму” на 250 л води;
- овочеві культури (томати, перець, огірки, капуста) - 25-30 л “Ріверму” на 250 л води;
- корнеплідні культури (в тому числі морква і столові буряки) – 10-20 л “Ріверму” на 200-250 л води;
- баштанні культури – 15-20 л “Ріверму” на 250 л води.

При 2-х разовому позакореновому підживленні дозу “Ріверму” можна зменшувати на 50%. При кореновому підживленні дозу “Ріверму” слід збільшувати в 2-3 рази.

Рекомендовані строки проведення підживлень:

- зернові культури (крім кукурудзи) – стадія колосіння, коли колос набубнявів, але ще в пазусі листка;
- кукурудза і соняшник – фаза 9-10 листків;
- цукрові буряки та корнеплідні овочеві культури – фаза 6 пар справжніх листків;
- овочеві культури при 3-х кратній обробці:
  - перше – розсадний період;
  - друге – період інтенсивного росту;
  - третє – для цибулі ріпчастої і коренеплодів – початок формування продуктивних органів; для помідорів, огірків, перцю та картоплі – фаза бутонізації.
- При підживленні в 2 етапи
  - перше – в період інтенсивного розвитку;
  - друге – аналогічно третьому підживленню в попередньому варіанті.

### **2. Підживлення овочевих та декоративних культур у закритому ґрунті**

При вирощуванні овочевих культур в теплицях позакореневе підживлення проводять з інтервалом 15-20 днів розчином, що містить 2,5 л “Ріверму” на 250-300 л води.

При гідропонному методі вирощування рослин перевага надається кореновому підживленню розчином, що містить 1,5 л “Ріверму” на 300 л води з інтервалом у 15-20 днів.

При вирощуванні квітів та декоративних культур в теплицях, позакореневе підживлення або кореневе підживлення гідропонним

методом проводять в період бутонізації із розрахунку 1 л “Ріверму” на 20 л води з інтервалом 15-20 днів.

### 3. Замочування насіння овочевих культур та квітів

Насіння замочують при + 18 - + 22<sup>0</sup>С до повного набрякання у водному розчині “Ріверму” (1 частина препарату на 20-50 л води).

Рекомендована тривалість замочування насіння:

- бобових – 7-10 годин;
- хрестоцвітних – 10-12 годин;
- зеленних – 16-18 годин;
- коренеплідних – до 24 годин;
- помідорів, перцю, огірків, гарбузів, цибулі – 20-24 години;
- квітів – до 30 годин.

### 4. Замочування коренів розсади та саджанців дерев

Коріння розсади суниці, овочевих культур, квітів та саджанців і черенків плодових і декоративних дерев’янистих рослин замочують при +18 - + 22<sup>0</sup>С у водному розчині “Ріверму” (1 частина препарату на 10-20 л води) протягом 6-8 годин для розсади та протягом 6-12 годин для саджанців і черенків. Для прискорення розвитку фруктових дерев і кущів доцільним є їх кореневе або позакореневе підживлення під час вегетації (краще перед цвітінням та у фазу зав’язування плодів) розчином “Ріверму” (50 л препарату на 200-250 л води).

## 6. Рекомендована техніка для проведення підживлень рідкими добривами [9-11]

Машини та пристосування для збагачення, замочування та протруювання насіння	Машини та пристосування для для позакореневого підживлення рослин та кущів	Машини та пристосування для кореневого підживлення рослин та кущів
1	2	3
<p><b>1. Машини для протруювання насіння:</b>                      ПСШ-5; ПК-20;                      ПС-10А; ПСК-20;                      МОБІТЕКС – С;                      ГУМАТОКС - С</p>	<p><b>1. Машини для приготування розчинів:</b>                      РЖТ-4ТР; ЗЖВ-1,8ТР;                      АЦА-3,85; ЗТА-3,0;                      СТК-5</p> <p><b>2. Машини для обприскування рослин:</b>                      ПШ-21,6; ЛДГ-5А;                      ОН-4006; ОП-1200;</p>	<p><b>1. Машини для приготування та перевезення розчинів:</b>                      РЖТ-4ТР; ЗЖВ-1,8ТР;                      АЦА-3,85; ЗТА-3,0;                      СТК-5; АБА-05М</p> <p><b>2. Машини для внесення добрив в ґрунт:</b> ПЖУ-5;                      ПЖУ-9; МЖТ-16; МЖТ-6;</p>

1	2	3
	ОПШ-15-01; ПОМ-630; ОПШ-2000; ОМ-630- 2; АПЖ-12; МПР-3200; ХАРДІ-ТУ; ХАРДІ-ТЗ	МЖТ-10; МЖТ-Ф-13; МЖТ-Ф-6; РЖТ-16; РЖТ- 8; РЖТ-4М; ЗЖВ-Ф-3,2; РЖУ-3,2А; ЗЖВ-Ф-3,2Т; КРН-8,4; КРН-5,6Б; КРН-4,2Б; КРН- 4,2Г; КРН-5,6Д; КОР-4,2; КОН-2,8Б; КРШ-8,1

## 7. Література

1. Бикін А.В. Інтенсивність мікробіологічних процесів при використанні продуктів біоконверсії органічних відходів. //В зб. “Науковий вісник Національного аграрного університету”. – К.: НАУ, 1998, №5. – С.189-205.
2. Чеботько К.О., Трачевський В.В., Канченко Ю.А., Чеботько О.К. Моделювання бактеріально-деструктивного кондиціонування органомінеральних композицій. //В зб. “Науковий вісник Національного аграрного університету”. – К.: НАУ, 2000, №26. – С.66-74.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985.– 351 с.
4. Методическое пособие по аналитическим работам для агрохимической службы Укр. ССР. – К.: Укрсельхозхимия, 1989. – Ч.1 – 118 с., Ч.2 – 111 с.
5. Городній М.М., Копілевич В.А., Сердюк А.Г., Каленський В.П. Агрохімічний аналіз. – К.: Виша шк., 1995. – 319 с.
6. А. Кобата-Пендиас, Х. Пендиас Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989.- 440 с.
7. Теоретические основы действия физиологически активных веществ и эффективность удобрений их содержащих. //Материалы Всесоюзной научной конф. /Под ред. А.Т.Лысенко. – Днепропетровск, 1970. – 280 с.
8. Хрыстева Л.А., Пшеничний А.Е., Пивоваров Л.Р. Влияние гуминовой кислоты на жизнедеятельность высших растений при различных условиях минерального питания. //В сб. «Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения». – Харьков: Изд. ХГУ, 1957, Ч.1. – 295 с.
9. Агрохімія /М.М.Городній, А.Г.Сердюк, В.А.Копілевич та ін. – К.: Вища шк., 1995. – 526 с.
10. Гуцаленко О.В. Особливості основних технологій та машин для внесення мінеральних добрив. //Зб. наук. праць НАУ “Механізація сільськогосподарського виробництва”. – К.: Вид. НАУ, 1999, Т.4, С. 225-229.

11. Лобас М.Г. Актуальні питання формування та використання сучасної системи машин і технологій для агропромислового комплексу України. //Агроінком. – 1999. - №1-2. – С.47.