УДК 504.03

О. О. ГОЛОЛОБОВА, канд. с.-г. наук, доц., **Н. Б. КРАВЧЕНКО, Е. Д. ДАВИДОВА**
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
61022 Харків, пл. Свободи, 6
valeo_elena@mail.ru

АГРОЕКОЛОГІЧНА ТА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

На прикладі фермерського господарства Василівського району Запорізької області проведено еколого-агрохімічне обстеження грунтів та зрошуваної води, визначено еколого-економічна оцінка використання земель. За результатами агроекологічної оцінки використання сільськогосподарських земель в малих фермерських господарствах показана та науково обгрунтована необхідність низки заходів по стабілізації та якісному поліпшенню ґрунтовому стану для забезпечення екологічної рівноваги агроценозу.

Ключові слова: фермерське господарство, агроекологічна оцінка, єколого-економічна оцінка, грунт, зрошувальна вода, заходи, Запоріжська область

Gololobova O. O., Kravchenko N. B., Davydova E. D. AGROECOLOGICAL AND ECOLOGO-ECONOMIC ASSESSMENT USE OF AGRICULTURAL LAND FARM

For example farm Vasil region Zaporozhye region conducted environmental and agrochemical examination of soil and irrigated water, as defined by ecological and economic assessment of land use. As a result of agroecological assessment of agricultural land in small farms and research shows the necessity of a series of measures to stabilize and improve the quality of the soil to ensure ecological balance agrocenosis.

Keywords: farm, Agroecological assessment yekoloho-economic assessment, soil, irrigation water, measures Zaporizhia Oblast

Гололобова Е. А.., Кравченко Н. Б., ДАВЫДОВА Е. Д. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА

На примере фермерского хозяйства Васильевского района Запорожской области проведено эколого-агрохимическое обследование почв и орошаемой воды, также определена эколого-экономическая оценка использования земель. По результатам агроэкологической оценки использования сельскохозяйственных земель в малых фермерских хозяйствах показана и научно обоснована необходимость ряда мер по стабилизации и качественному улучшению почвенного состояния для обеспечения экологического равновесия агроценоза

Ключевые слова: фермерское хозяйство, агроэкологическая оценка, еколого-экономическая оценка, грунт, оросительная вода, меры, Запорожская область

Вступ

Здійснення масштабних перетворень при реформуванні земельних відносин в Україні, нажаль, не завжди належним чином забезпечується раціональним використанням та охороною земельних ресурсів, а відтворення продуктивного потенціалу сільськогосподарських земель не відповідає екологічним вимогам сталого землекористування.

У зв'язку з цим проблема підвищення ефективності використання, відтворення та охорони земельних ресурсів набуває особ-

© Гололобова О. О., Кравченко Н. Б., Давидова Е. Д., 2012

ливої гостроти, де необхідним є впровадження науково обґрунтованого забезпечення сталого використання земель сільськогосподарського призначення.

Мета дослідження: дати агроекологічну та еколого-економічну оцінку землекористуванню у фермерському господарстві, розробити заходи з підвищення ефективності використання зрошуваних земель та відтворення їх родючості, надати розрахунок економічної ефективності запропонованих агроекологічних заходів.

Досягнення мети здійснювалося вирішенням таких задач:

1) проведенням еколого-агрохімічного обстеження ґрунтів фермерського господарства;

2) оцінкою екологічної якості зрошувальної води Каховського водосховища;

3) розробкою заходів з підвищення ефективності використання зрошуваних земель фермерського господарства та відтворення їх родючості;

4) розрахунком ефективності введення агроекологічних заходів у фермерському господарстві;

5) порівнянням економічної ефективності агроекологічних заходів до та після їх розробки.

Методика дослідження.

Дослідження виконувалися на фермерському господарстві що знаходиться у Василівському районі Запорізької області. За грунтово-екологічним районуванням України Василівський район відноситься до степової зони, північно-степової підзони чорноземів звичайних, зимово-помірно холодної фації. Згідно з районуванням, розробленим Інститутом гідротехніки і меліорації УААН, район належить до зони недостатнього і нестійкого зволоження (коефіцієнт зволоження 0,68-0,75), дефіцит якого компенсується зрошенням. [11].

Для визначення агроекологічного стану ґрунтів фермерського господарства відібрані зразки ґрунту по шарах: 0 - 20, 20 – 40 см. Відбір ґрунтових зразків виконували згідно з ДСТУ 4287:2004.

Для фермерського господарства у 2011 році проведено агрохімічний аналіз ґрунту лабораторією «АГРО АНАЛІЗ», який включав визначення:

- гумусу за методом Тюріна в модифікації ЦІНАО. ГОСТ 26213-84;
- рухомих форм фосфору і калію за методом Чирикова в модифікації ЦІНАО ГОСТ 26204-84;
- pH водної витяжки. ГОСТ 26483-85;
- катіонно-аніонного складу водної витяжки. ГОСТ 26423-85;
- обмінного кальцію і обмінного магнію за ЦІНАО ГОСТ 26487-85;
- рухомих форм сірки за ЦІНАО ГОСТ 26487-85.

Проби води з Каховського водосховища, яка є зрошувальною для фермерського господарства, відбиралися за правилами та аналізувалися в хімічно-аналітичній лабораторії екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна. В ґрунтових зразках визначено рухомі форми важких металів (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) та Al в буферній амонійно-ацетатній витяжці (pH 4,8) методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії [ДСТУ 4770.1:2007- ДСТУ 4770.9:2007] та визначено склад зрошувальної води згідно з вимогами «ДСТУ 2730-94 Якість природної води для зрошення».

Оцінку екологічної якості ґрунтів та зрошувальної води встановлювали за ступенем забруднення ґрунтів ВМ щодо перевищення ГДК, а також за низкою показників поліелементного забруднення, а саме: за сумарним показником забруднення, ступенем поліелементного забруднення та токсичністю ґрунтів за цинковим елементом за С. А. Балюком [1, 4, 12].

Для дослідження доцільності агроекологічних заходів з підвищення ефективності використання зрошуваних земель фермерського господарства та відтворення їх родючості розраховані показники економічної ефективності [2]:

- *загальної (абсолютної) економічної ефективності капітальних вкладень в природоохоронні заходи:*

$$E_к = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} Eij - C}{K}, \qquad (1)$$

де: E_{ji} – економічний ефект від усіх видів агроекологічних заходів на всіх ділянках дослідження фермерського господарства;

С – за рік експлуатаційні витрати на підт-

римку ґрунтів у продуктивному стані;

К – капітальні витрати на агроекологічні заходи (на облаштування системи зрошення, на внесення необхідних доз мінеральних добрив та ін.);

- *загальної (абсолютної) економічної ефективності природоохоронних витрат:*

$$E_в = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} Eij}{B} = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} Eij}{C + E_н \cdot K} \quad , \quad (2)$$

де: E_{ji} – економічний ефект від усіх видів агроекологічних заходів на всіх ділянках дослідження фермерського господарства;

$E_н$ – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень в природоохоронні (агроекологічні) заходи;

С – за рік експлуатаційні витрати на підтримку ґрунтів у продуктивному стані;

К – капітальні витрати на агроекологічні заходи (на облаштування системи зрошення, на внесення необхідних доз мінеральних добрив та ін.);

- *загальної економічної ефективності капітальних та поточних витрат:*

$$Eз = \frac{C}{K}, \quad (3)$$

де: С – за рік експлуатаційні витрати на підтримку ґрунтів у продуктивному стані;

К – капітальні витрати на агроекологічні заходи (облаштування системи зрошення, внесення необхідних доз мінеральних добрив);

- *показник ефективності довготривалих агроекологічних заходів:*

$$Eз = \frac{\sum E}{\sum C + K} \quad (4)$$

де: Е – результат проведення (економічний ефект) довготривалого агроекологічного заходу, що розтягнувся на декілька років;

С – за рік експлуатаційні витрати на підтримку ґрунтів у продуктивному стані;

К – капітальні витрати на агроекологічні заходи (на облаштування системи зрошення, на внесення необхідних доз мінеральних добрив).

Результати досліджень та їх аналіз

Агроекологічна оцінка зрошуваних земель фермерського господарства.

Родючість ґрунту є комплексним оціночним критерієм його стану. Результати агрохімічних досліджень свідчать, що ґрунт має низький вміст гумусу, дуже добре забезпечений рухомим фосфором, задовільно – рухомим калієм. Вміст лужногідролізуємого азоту та рухомої сірки - низький (табл. 1). Вміст обмінних катіонів представлений в таблиці 2. Вміст обмінного кальцію підвищений, обмінного магнію низький (поле №1), та середній (поле №2).

Таблиця 1

Вміст гумусу, рухомих форм елементів живлення, мг/100г ґрунту, 2011 р.

Ділянка	Гумус %	N	P_2O_5	K_2O,	S
Поле №1	1,47	7,00	19,41	7,96	0,190
Поле №2	1,88	8,68	23,81	9,01	0,413

Таблиця 2

Вміст обмінних катіонів, мг-экв / 100 г ґрунту, 2011 р.

Ділянка	Ca^{2+}	Mg^{2+}
Поле №1	12,50	0,70
Поле №2	13,25	1,13

Аналіз катіонно-аніонного складу водної витяжки ґрунтів показав слабо лужну реакцію ґрунтового розчину, за сумою солей ґрунти досліджуваної ділянки відносяться до незасолених (сума солей не перевищує 0,11%) (таблиця 3.). За змістом окремих солей пороги токсичності не перевищені.

Таблиця 3

Катіонно-аніонний склад водної витяжки, мг-екв/100г ґрунтів, 2011 р.

HCO_3^-	CL^-	Сума Ca^{2+}та Mg^{2+}	Na^+	K^+	SO_4^{2-}	Сума солей %	pH(H_2O)
0,41	0,08	0,57	0,34	0,033	0,46	0,07	7,98
0,43	0,22	0,93	0,59	0,025	0,89	0,11	8,00

Добрим є високий вміст рухомого фосфору. Це зумовлено, перш за все, першорядною роллю фосфору в важливіших процесах, які забезпечують ріст і розвиток рослин, а також низькою рухомістю його природних сполук. Під впливом фосфорних добрив діється якісне перетворення фосфатного фонду чорнозему, яке проявляється в ступені рухомості фосфатів ґрунту. Залишкові фосфати суттєво відрізняються від природних сполук. Вони створюють метастабільні форми; більш доступні для живлення рослин, вони протягом тривалого часу забезпечують стійку рівновагу фосфатного фонду чорнозему з підвищенням ступеня рухомості фосфору, при якому створюються оптимальні умови для живлення рослин фосфором за рахунок ґрунтових резервів [7, 8, 9, 10].

Для одержання високих і сталих урожаїв оптимальний вміст поживних речовин (P_2O_5, K_2O) повинен становити за Чириковим 18-20 мг/100г ґрунту. Цим вимогам по вмісту поживних речовин повністю відповідають поля №1 та №2.

Але дослідження показали низький вміст лужногідролізуємого азоту по обох полях, що обумовлює за умов зрошення азотне підживлення сільськогосподарських культур азотом. Таким чином, азот став елементом, якій обмежує рівень запланованої урожайності овочевих культур. При цьому на фоні високих доз азоту та фосфору росте значення калійних добрив.

Серед багатьох параметрів, які використовують для характеристики ґрунтового покриву, найважливішим є вміст органічної речовини, кількість і якість якої визначає фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні властивості ґрунту, рівень вологозабезпечення та мінеральне живлення рослин. Інтенсивне використання ґрунтових ресурсів степової зони України у другій половині XX-го століття супроводжувалось зростанням деградаційних процесів, що зумовило зниження потенційної родючості та погіршення агрофізичних показників ґрунту. Фактичний вміст гумусу в чорноземах Степу становить 3,5% при оптимумі 4,3%, а еталоном для чорнозему звичайного є рівень 4,5%. Критичним же для даного типу ґрунту вважається його вміст в межах 3,0-3,5% [15].

Тобто результати аналізу свідчать про те, що при використанні агрофітоценозу був порушений системний підхід, використовувалися лише елементи науково обґрунтованої системи застосування добрив. Відсутність внесення органічних добрив, незбалансованість при внесенні мінеральних, відсутність сівозміни, посівів багаторічних трав, довготривале беззмінне вирощування соняшника, а потім тільки овочевих культур, які потребують дуже інтенсивного обробітку ґрунту, все це складові того вкрай негативного процесу, якій привив до такого катастрофічно низького вмісту гумусу в досліджуваному ґрунті.

Тобто за вмістом гумусу ґрунти дослідної ділянки знаходяться в екологічно небезпечному стані, що ставить під загрозу виконання притаманних їм функцій.

За результатами досліджень вміст хімічних елементів (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) в ґрунті не перевищував норм ГДК. Розрахунок коефіцієнтів концентрації наданий у таблиці 4.

Ґрунти прийнято вважати забрудненими важкими металами, якщо вміст токсичного елемента перевищує фоновий в 2-3 рази [14]. Аналіз показав поліелементне забруднення ґрунтів хромом та свинцем. Свинець перевищує фонову концентрацію у 5,5; 4,9 та 4,3 рази, хром - у 8,8;- 9,4 та 3,5 разів.

Порівняння сумарних показників забруднення Zcj шарів ґрунту виявило наступне: для шару ґрунту 0-20 см першого поля Zcj має максимальне в наших дослідженнях значення – 17,1. Шар ґрунту 0-20 см поля №2 має найменше значення цього показника – 15.4 Для шару 20-40 см першого поля він складав 16,7. Ґрунти цих ділянок мають помірний та декілька

Таблиця 4

Коефіцієнти концентрацій металів (K_{ci}), 2012 р.

Хімічний елемент	Глибина відбору зразків		
	0-20 см, поле 1	20-40 см, поле 1	0-20 см, поле 2
Fe	1,3	1,1	1,0
Mn	0,2	0,2	0,4
Zn	0,5	0,5	1,8
Cu	0,7	0,6	1,5
Ni	0,2	0,1	0,3
Pb	**5,5**	**4,9**	**4,3**
Al	1,0	1,0	1,1
Co	0,7	0,7	1,8
Cr	**8,8**	**9,4**	**3,5**
Cd	1,5	1,3	1,4

вищий за помірний рівень забруднення (Zcj<16).

На думку С. А. Балюка з співавторами показник сумарного забруднення Z_{cj} надає загальну оцінку екологічного стану ґрунтів, на жаль він не враховує відносну токсичність металів. С.А. Балюк та ін. запропонували наступний показник: ступень поліелементного забруднення ґрунтів, який розраховується за формулою:

$$C_з = \frac{Ci}{ГДК} \qquad (5)$$

де: Сз – ступінь поліелементного забруднення ґрунту;

Сі – фактичний вміст металу в ґрунті, мг/кг.

Балюк С. А. наводить шкалу оцінки ступеня забруднення, згідно з якою ґрунт незабруднений, якщо $C_з$< 1; слабо забруднений 1 – 2; середньо забруднений 2 – 5; сильно забруднений 5 – 10; дуже сильно забруднений >10.

При цьому в розрахунок беруть усі метали першого класу небезпеки, з металів другого та третього класу (середньо - та малотоксичні) тільки ті, вміст яких перевищує ГДК [1]. Розрахунок $C_з$ для трьох високо небезпечних металів (Zn, Pb, Cd) надано в таблиці 1.6. Згідно наведеної шкали ґрунти досліджуваних ділянок відносяться до незабруднених, Сз для всіх ділянок менше одиниці.

Оцінка ступеня забруднення за сумою еквівалентів цинку також виявила слабку забрудненість дослідного агроценозу [1] (табл. 5).

Таблиця 5

Показники поліелементного забруднення ґрунту, 2012 р.

Показники поліелементного забруднення	Поле 1, 0 - 20 см	Поле 1, 20 - 40 см	Поле 2, 0 - 20 см
Zcj	17,1	16,7	15,4
$C_з$	0,7	0,6	0,6
Сумарна токсичність Pb+Cd в Zn еквіваленті	15,4	13,5	12,8
Сумарна токсичність в Zn еквіваленті	27,5	25,4	36,3

При наявності забруднення ґрунту свинцем, хромом, дані хімічного аналізу показали низький вміст рухомих форм Cu, Zn. Так, при фоновому вмісті Cu 0,5 мг/кг, його вміст в грунті коливається від 0,32 до 0,75. На фоновому рівні вміст Fe. Вміст цинку на першому полі був нижчий за фон майже у 2 рази.

Слід мати на увазі, що високі дози фосфору (на програмований урожай) проявляють конкурентні властивості по відношенню до Fe, Zn. Тому необхідним агроп-

рийомом при вирощуванні екологічно безпечних урожаїв сільськогосподарських культур є обробка насіння та позакореневе підживлення мікроелементами, особливо тих культур, які проявляють високу чутливість до їх нестачі.

Оцінка поліелементного забруднення зрошувальних вод Каховського водосховища. Оцінка поліелементного забруднення зрошувальних вод Каховського водосховища проводилася за цинковим еквівалентом за С. А. Балюком, розрахунок якого представлений в таблиці 6. Оцінка якості зрошувальних вод за класами за вмістом еквівалентів Zn надана у таблиці 7.

Таблиця 6

Вміст важких металів та сумарна токсичність зрошувальної води Каховського водосховища, 2012

Назва показників	ГДК	Коефіцієнти перерахунку в цинкові еквіваленти	Концентрація, мг/л	Токсичність, еквіваленти Zn, мг/л
Fe загальне	5,0	0,2	0,143	0,03
Cu	0,2	5	0,105	0,53
Pb	0,05	20	0,003	0,06
Mn	1	1	0,11	0,11
Zn	1	1	0,062	0,06
Cr загальний	0,1	10	0,004	0,04
Ni	0,2	5	0,01	0,05
Co	0,05	20	0,0	0,0
Cd	0,01	100	0,006	0,6

Таблиця 7

Оцінка якості зрошувальної води за вмістом еквівалентів Zn [2]

Сума еквівалентів Zn		
Класи		
1	2	3
0,5	0,5 -1	1

Згідно рекомендаціям для вод 1-го класу вміст еквівалентів цинку повинен становить 0,5, для вод 2-го класу у межах 0,5 – 1,0, 3-го – більш 1 [2]. Згідно з такою оцінкою зрошувальна вода за вмістом найбільш найнебезпечніших металів (свинцю, кадмію, цинку) характеризується як обмежена придатна для зрошення: 0,72 екв. Також к другому класу вода відноситься і за вмістом міді в цинковому еквіваленті - 0,53 екв., а за іншими металами як придатна (0,03 – 0,11 екв).

Заходи по стабілізації та якісному поліпшенню ґрунтовому стану для забезпечення екологічної рівноваги агроценозу. Таким чином, проведення агроекологічної оцінки використання сільськогосподарських земель в малих фермерських господарствах показало необхідність:

1. Поліпшення гумусового стану ґрунту з метою збереження і поліпшення його родючості.

2. Керування малим біологічним кругообігом речовин в агрофітоценозах з урахуванням екологічних чинників з метою отримання екологічно безпечної сільськогосподарської продукції.

3. Застосування мікродобрив, яке базується на забезпеченості ґрунтів рухомими формами мікроелементів та їх фізіологічній дії на сільськогосподарські культури, тому що оптимізація споживання біогенів неможлива без збалансованого застосування макро і мікроелементів.

4. Застосування зелених добрив на зрошуваних землях, що є важливою складовою поповнення ґрунту органічною речовиною.

5. Введення сівозміни, як запропонова-

ного заходу для поліпшення стану ґрунтів господарства. Враховуючи біологічні особливості й здатність польових культур не тільки використовувати, а й активно відновлювати родючість ґрунту, сівозміна істотно впливає на такі фактори родючості, як забезпеченість поживними речовинами і вологою, вміст гумусу, біологічний режим, фізичні властивості та швидкість детоксикації шкідливих речовин, що надходять у ґрунт при його сільськогосподарському використанні [13].

Сівозміна розроблялась з урахуванням специфіки регіону, а саме те що він знаходиться в степовій зоні. Ця зона є основним постачальником товарних овочів. У ній розміщено більше половини площ овочевих культур, це зона консервного виробництва і виробництва свіжих овочів для великих промислових центрів та курортів.

Запропонована сівозміна а також розрахунок балансу гумусу для неї надані у таблиці 8.

Таблиця 8

Розрахунок балансу гумусу за дев'яти річну ротацію сівозміни, 2012

№	Культура	Запланована урожайність, т/га	Гумус за рахунок рослинних решток, т/га	Мінералізація гумусу, т/га	Баланс гумуса, +, -, т/га
1	Багаторічні трави	40	3,12	0,6	2,52
2	Багаторічні трави	40	3,12	0,6	2,52
3	Томати	50	1,01	1,6	-0,59
4	Огірки	45	0,92	1,6	-0,68
5	Цукрова кукурудза	27	2,03	1,56	0,47
6	Вико-вівсяна суміш	35	2,64	1,6	1,043
	Пізня капуста	60			
7	Цибуля	40	0,83	1,6	-0,77
8	Перець	27	0,60	1,6	-1,00
9	Рання капуста	30	0,65	1,6	-0,95
	Люцерни літньої сівби	4			

Розрахунок балансу гумусу протягом девятирічної ротації сівозміни показує позитивнй баланс гумусу, що дорівнює 0,28 т/га.

Розрахунок потреби в мінеральних добривах на рівноважний баланс поживних речовин в овочевій сівозміні наданий у таблиці 9. Оптимальна потреба в мінеральних добривах для позитивного балансу поживних речовин розраховується: по азоту – за розрахунком врівноваженого балансу; по фосфору – понад обсягів його виносу прогнозованим урожаєм з метою підвищення його вмісту в ґрунті; по калію – диференційовано за ґрунтово-кліматичними зонами [5, 6].

Розрахунок економічної ефективності та економічного ефекту агроекологічних заходів

Доходи та експлуатаційні витрати до і після впровадження агроекологічних заходів розраховані для окремих культур, враховуючи площу посівів кожної культури, середню договірну ціну реалізації продукції, урожайність та інші показники (табл. 9 - 14).

До капітальних витрат при розрахунку показників ефективності агроекологічних заходів були віднесені витрати на облаштування системи зрошення, витрати на внесення доз мінеральних добрив за сезон (табл. 9).

При розрахунку показників ефективності агроекологічних заходів економічний результат визначався як приріст товарної продукції, отриманий за рахунок введення системи зрошування та сівозміни.

При вирощуванні культур до проведення агроекологічних заходів, зокрема сівозміни, різноманітність та урожайність готової продукції була нижчою, ніж після введення сівозміни.

Сумарний дохід до проведення агроекологічних заходів менший ніж після їх проведення (316,5 тис. грн. проти 445,85

Таблиця 9

Система добрив овочевої сівозміни для північного Степу України при зрошенні

№	Культура	Запланована урожайність, т/га	Дози поживних речовин, кг/га		
			N	P_2O_5	K_2O
1	Багаторічні трави	40			
2	Багаторічні трави	40			
3	Томати	50	130	110	130
4	Огірки	45	130	110	100
5	Кукурудза цукрова,початки	27	140	120	140
6	Вико-вівсяна суміш	35	40	60	70
	Пізня капуста	60	140	100	130
7	Цибуля	40	130	100	80
8	Перець	27	110	80	110
9	Рання капуста	30	80	45	70
	Люцерни літньої сівби	4		60	60

Таблиця 10

Доходи господарства до та після проведення агроекологічних заходів

Культура	Площа посівів, га	Середня договірна ціна, грн	Урожайність, т/га	Дохід, тис. грн
До проведення агроекологічних заходів				
Томат	0,5	1	30	15
Капуста рання	1	3	30	90
Капуста пізня	1	1	60	60
Перець	0,5	2,5	24	30
Кавун	1	0,6	120	72
Кабачки	0,5	2,5	30	37,5
Пекінська капуста	0,5	1,2	20	12
Сумарний дохід	-	-	-	316,5
Після проведення агроекологічних заходів				
Томат	0,5	1	50	25
Капуста рання	0,5	3	30	45
Капуста пізня	0,5	1	60	30
Перець	0,5	2,5	27	33,75
Огірки	1	2,5	45	112,5
Цибуля	0,5	1,5	40	30
Кукурудза цукрова	0,5	4	27	48
Віко – вівсяна сумішка	1	0,8	70	56
Багаторічні трави	1	0,8	80	64
Люцерна	0,5	0,8	4	1,6
Сумарний дохід	-	-	-	445,85

тис. грн.) та залежав, в основному, від тоннажу, ціни на товар та площі посівів окремої культури.

Співставлення витрат на воду при вирощуванні окремих культур до та після проведення агроекологічних заходів вказує на те, що експлуатаційні витрати на поверхневе зрошення значно більші, ніж витрати на крапельне зрошення (56,7 тис. грн. проти 20,8 тис. грн.). Але необхідно зазначити, що у системі крапельного зрошення існують витрати на електроенергію, які склали 0,6 тис. грн. на 4 га зрошувальних земель (табл. 13). При поверхневому зрошенні витрати на електроенергію відсутні.

Використовуючи показники доходів,

Таблиця 11

Витрати на воду при вирощуванні окремих культур до та після проведення агроекологічних заходів за сезон

Культура	Площа, га	Тариф, грн./м^3	Витрати, м^3/га	Витрати, тис. грн.
До проведення агроекологічних заходів				
Томат	0,5	0,9	12600	5,7
Капуста рання	1	0,9	12600	11,3
Капуста пізня	1	0,9	12600	11,3
Перець	0,5	0,9	12600	5,7
Кавун	1	0,9	12600	11,3
Кабачки	0,5	0,9	12600	5,7
Пекінська капуста	0,5	0,9	12600	5,7
Сумарні витрати	-	-	-	56,7
Після проведення агроекологічних заходів				
Томат	0,5	0,9	5750	2,6
Капуста рання	0,5	0,9	5750	2,6
Капуста пізня	0,5	0,9	5750	2,6
Перець	0,5	0,9	5750	2,6
Огірки	1	0,9	5750	5,2
Цибуля	0,5	0,9	5750	2,6
Кукурудза цукрова	0,5	0,9	5750	2,6
Віко – вівсяна сумішка	1	0,9	-	-
Багаторічні трави	1	0,9	-	-
Люцерна	0,5	0,9	-	-
Сумарні витрати	-	-	-	20,8

Таблиця 12

Витрати на електроенергію при вирощування окремих культур після введення агроекологічних заходів за сезон

Культура	Площа посівів, га	Тариф, грн./кВт-год	Витрати, кВт/га	Витрати, тис. грн.
Томат	0,5	0,96	157	0,075
Капуста рання	0,5	0,96	157	0,075
Капуста пізня	0,5	0,96	157	0,075
Перець	0,5	0,96	157	0,075
Огірки	1	0,96	157	0,15
Цибуля	0,5	0,96	157	0,075
Кукурудза цукрова	0,5	0,96	157	0,075
Віко – вівсяна сумішка	1	0,96	-	-
Багаторічні трави	1	0,96	-	-
Люцерна	0,5	0,96	-	-
Сумарні витрати	-	-	-	0,6

капітальних та експлуатаційних витрат, визначені показники економічної ефективності агроекологічних заходів:

- $E_к$, загальна економічна ефективність капітальних вкладень в природоохоронні заходи – 4,69;
- $E_в$, загальна економічна ефективність природоохоронних витрат – 4,46;
- $E_з$, загальна економічна ефективність капітальних та поточних витрат – 0,69;
- $\sum E$, показник ефективності довготривалих агроекологічних заходів – 3,71.

Розраховані показники економічної ефективності мають досить високий рівень та показують, що кожна витрачена гривня на капітальні вкладення з природоохоронних заходів дає 4,69 грн. приросту товарної продукції. Розрахований показник ефективності агроекологічних заходів за 3 роки показує також високий рівень приросту товарної продукції – 3,71 грн. на 1 вкладену гривню.

Таблиця 13

Капітальні витрати на облаштування системи зрошення до та після проведення агроекологічних заходів

Культура	Площа посівів, га	Витрати на облаштування системи зрошення, грн./га	Сума витрат на окрему культуру, тис. грн.
До проведення агроекологічних заходів			
Томат	0,5	100	50
Капуста рання	1	100	100
Капуста пізня	1	100	100
Перець	0,5	100	50
Кавун	1	100	100
Кабачки	0,5	100	50
Пекінська капуста	0,5	100	50
Сумарні витрати	-	-	0,5
Після проведення агроекологічних заходів			
Томат	0,5	5,67	2,89
Капуста рання	0,5	5,67	2,89
Капуста пізня	0,5	5,67	2,89
Перець	0,5	5,67	2,89
Огірки	1	5,67	5,68
Цибуля	0,5	5,67	2,89
Кукурудза цукрова	0,5	5,67	2,89
Віко – вівсяна сумішка	1	5,67	-
Багаторічні трави	1	5,67	-
Люцерна	0,5	5,67	-
Сумарні витрати	-	-	23,0

Таблиця 14

Капітальні витрати на внесення доз мінеральних добрив до та після проведення агроекологічних заходів за сезон

Культура	Площа посівів, га	Дози мінеральних добрив т/га			Сума витрат на окрему культуру, тис. грн.
		N	P_2O_5	K_2O	
До проведення агроекологічних заходів					
Томат	0,5	290	50	130	1
Капуста рання	1	290	50	290	2,75
Капуста пізня	1	290	50	290	2,75
Перець	0,5	250	50	130	0,93
Кавун	1	100	50	290	2,05
Пекінська капуста	0,5	290	50	130	1
Кабачки	0,5	100	50	130	0,65
Сумарні витрати	-	-	-	-	11,13
Після проведення агроекологічних заходів					
Томат	0,5	130	110	130	0,9
Капуста рання	0,5	80	45	70	0,46
Капуста пізня	0,5	140	100	130	0,89
Перець	0,5	110	80	110	0,72
Огірки	1	130	110	100	1,67
Цибуля	0,5	130	100	80	0,75
Кукурудза цукрова	0,5	140	120	140	0,98
Віко – вівсяна сумішка	1	40	60	70	0,87
Багаторічні трави	1	-	-	-	-
Люцерна	0,5	-	60	60	0,34
Сумарні витрати	-	-	-	-	7,58

* Ціни на мінеральні добрива: N - 3,65 грн/кг; P_2O_5 - 6,6 грн/кг; K_2O - 4,7 грн/кг.

Висновки

1. Проведення еколого-агрохімічного обстеження ґрунтів фермерського господарства показало, що при використанні агрофітоценозу був порушен системний підхід, використовувалися лише елементи науково обґрунтованої системи застосування добрив.

2. За вмістом гумусу ґрунти дослідної ділянки знаходяться в екологічно небезпечному стані. Для забезпечення екологічної рівноваги агроценозу, потрібні невідкладні заходи по стабілізації та якісному поліпшенню ґрунтовому стану.

3. Оцінка поліелементного забруднення ґрунтів агрофітоценозу за сумарним показником забруднення, за ступенем поліелементного забруднення та за цинковим еквівалентом виявила помірне забруднення ґрунтів.

4. Зрошувальна вода за вмістом найбільш найнебезпечніших металів (свинцю, кадмію, цинку) характеризується як обмежена придатна для зрошення: 0,72 екв. Також к другому класу вода відноситься і за вмістом міді в цинковому еквіваленті - 0,53 екв., а за іншими металами як придатна (0,03 – 0,11 екв).

5. Для підвищення ефективності використання зрошуваних земель фермерського господарства та відтворення їх родючості запропонована 9-ті пільна овочева сівозміна, в структурі посівних площ якої багаторічні трави складають 22%.

6. Розрахунок балансу гумусу для запропонованої сівозміни показав його позитивне значення, що дорівнює в середньому за ротацію 0,28 т/га.

7. Проведено розрахунок потреби в мінеральних добривах на рівноважний баланс поживних речовин в овочевій сівозміні фермерського господарства**.**

8. Виявлена необхідність застосування мікродобрив, насамперед які містять цинк.

9. Визначені показники економічної ефективності агроекологічних заходів: загальна економічна ефективність капітальних вкладень в природоохоронні заходи – 4,69; загальна економічна ефективність природоохоронних витрат - 4,46; загальна економічна ефективність капітальних та поточних витрат - 0,69; показник ефективності довготривалих агроекологічних заходів – 3,71.

10. Розраховані показники економічної ефективності мають досить високий рівень та показують, що кожна витрачена гривня на капітальні вкладення з природоохоронних заходів дає 4,69 грн. приросту товарної продукції.

11. Розрахований показник ефективності агроекологічних заходів за 3 роки показує також високий рівень приросту товарної продукції – 3,71 грн. на 1 вкладену гривню.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балюк С. А. Оцінка забруднення зрошувальної води і ґрунтів важкими металами/ С. А. Балюк, В. Я. Ладних, Л. І. Мошник // Вісник аграрної науки. – 2003. – №1. – С. 65 – 68.

2. ВНД 33-5.5-02-97 Якість води для зрошення. Екологічні критерії. – Х., 1998.- 15 с.

3. Галушкіна Т. П. Економіка природокористування. Навчальний посібник. / Т. П. Галушкіна – Харків : Бурун Книга, 2009. – 480 с.

4. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект: Навчальний посібник – 2-ге вид. – Ч.: ТОВ,Видавництво «Наші книги», 2010. – 312 с.

5. Засоби збалансованого використання агросфери. Методичні вказівки для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів / О. О. Гололобова – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. – 56 с.

6. Концепція агрохімічного забезпечення землеробства України на період до 2015 рока за редакцією:академіка УААН С. А. Балюка та доктора с.-г. наук М. В. Лісового.

7. Носко Б. С. Повышение плодородия черноземных почв Украины / Б. С. Носко, Г. Я. Чесняк // Актуальные проблемы земледелия. – М.: Колос, 1984. – С. 43-49.

8. Носко Б. С. Проблемы управления плодородием почвы / Б. С. Носко // Земледелие. –1984. – №4. – С. 29-32.

9. Носко Б. С. Регулирование фосфатного режима основних типов почв / Б. С. Носко // Агрохимия. – 1983. –№10. – С. 32–40.

10. Носко Б. С. Фосфорные удобрения в системе факторов повышения эффективного плодородия почв на Украине / Б. С. Носко // Агрохимия. – 1998. – №9. – С. 42–52.

11. Полупан М. І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навчальний посібник / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. К. : Колообіг, 2005. 304 с. :іл.

12. Сает Ю. Є. Геохімія навколишнього середовища / Ю. Є. Сает, Б. А. Ревич, Є. П. Япін та ін. – М,1990. – 334с.

13. Сівозміни в землеробстві України / І. Д. Примак, В. О. Єщенко, Ю. П. Манько; За ред. І. Д. Примака. – К.: КВІЦ, 2008. – 288 с.

14. Соколов М. С. Система мониторинга загрязнения почв агросферы / М. С. Соколов, В. И. Терехов // Агрохимия. 1994. – № 6. –С. 86 96.

15. Чабан В. І. Параметри вмісту гумусу в чорноземі звичайному та прогноз його змін залежно від агровиробничого використання / В. І. Чабан, В. Ю. Коваленко, С. П. Клявзов // [Електронний ресурс] // Режим доступу: *www.institut-zerna.com/library/.../13.pd*.

Надійшла до редколегії 30.10.2012