

**ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧЕВИХ
КУЛЬТУР ЗА ПОКАЗНИКАМИ РОДЮЧОСТІ І ФІТОСАНІТАРНИМ СТАНОМ**

*Проведено комплексне екологічне оцінювання технології вирощування буряка
столового сорту Делікатесний за агрохімічними і фітосанітарними показниками.*

© О. В. Тогачинська, О. В. Ничик, А. В. Вдовиченко, Ю. В. Терновий

Доведено, що за санітарно-гігієнічними та агрохімічними показниками сільськогосподарські угіддя Сквирської дослідної станції є абсолютно придатними для вирощування столового буряка.

Результати досліджень показали, що на всіх варіантах дослідів за показниками поширення хвороб і шкідників технології з інтенсивним захистом рослин столового буряка забезпечували переважно нормальний і задовільний фітосанітарний стан.

Встановлено, що максимальну продуктивність коренеплодів столового буряка забезпечили технології помірних доз мінеральних добрив на фоні інтенсивного захисту рослин, вона коливалася в межах 26,8–39,0 т/га і відповідала оптимальним показникам.

Ключові слова: екологічна оцінка, столові буряки, технологія вирощування, родючість ґрунту, фітосанітарний стан.

Постановка проблеми

Овочеві культури є незамінним продуктом харчування і цінною сировиною для харчової промисловості. Сорти овочевих культур різняться за морфологічними ознаками, смаковими особливостями, стійкістю до несприятливих факторів навколишнього середовища. Вагому роль у забезпеченні якості овочевої продукції відіграють національні і міжнародні стандарти, нормативно-правові акти, різноманітні методи контролю за якістю вирощуваної сільськогосподарської продукції, багато з яких гармонізовано з міжнародними нормативними документами [4].

Оцінка якості продукції овочівництва включає фізичні, біохімічні, технологічні та санітарно-гігієнічні показники. Аналіз наукової літератури, стандартів та нормативних документів показав, що в стандартах ЄС, якість сільськогосподарської продукції оцінюється майже за 30 показниками. В Україні якість овочевих оцінюють за 12. На сьогодні розроблено і впроваджено в дію 25 стандартів, в яких викладено основні вимоги до оцінки якості сільськогосподарської продукції і основну увагу приділено технологічним показникам.

І тому важливим залишається питання створення системи оцінки якості продукції овочівництва, яка буде відповідати як українським, так і міжнародним стандартам, забезпечить безпечне харчування людей та підвищить її конкурентоспроможність на світовому ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питаннями екологічної експертизи технологій вирощування сільськогосподарських культур, а саме за показниками родючості ґрунту, мікробіологічними, санітарно-гігієнічними, технологічними і біохімічними показниками якості сировини та продукції рослинництва займаються провідні вчені такі, як Макаренко Н. А., Моклячук Л. І., Шестобоева О. І. Але враховуючи принципи системи НАСР під час проведення екологічної експертизи технологій вирощування овочевих культур на прикладі столового буряка нами було доцільно визначити технологічні операції, які можуть спричинювати погіршення якості овочевої продукції.

Мета, завдання та методика дослідження

Метою роботи є проведення екологічної оцінки технології вирощування овочевих культур на прикладі столового буряка сорту Делікатесний за показниками родючості та фітосанітарним станом.

Об'єктом дослідження є особливості технології вирощування буряка столового сорту Делікатесний на чорноземах Сквирської дослідної станції ІАЕП НААН.

Основними завданнями було визначення екологічних ризиків в технології вирощування овочевих культур та проведення екологічної експертизи за комплексом показників.

Дослідження проводилися на базі Сквирської дослідної станції ІАЕП НААН впродовж 2013–2015 рр. Грунти Сквирської дослідної станції розташовані в геоморфологічному районі Придніпровського плато в підрайоні “б” першого агрокліматичного району Київської області (зона Лісостепу). Грунт дослідних ділянок – чорнозем малогумусний крупнопилкувато-середньосуглинковий за механічним складом. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0–20 см складав 3,6 %, легкогідролізованого азоту 6,6 мг, легкозасвоюваного фосфору 14,0 мг і обмінного калію 15,2 мг на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабкисла.

Відбір ґрунту і визначення агрохімічних показників проводили згідно з загальноприйнятими методиками [2, 7]. Визначення рухомих сполук фосфору за модифікованим методом Чирикова на фотоелектроколориметрі, а обмінного калію також за методом Чирикова на полум'яному фотометрі [2, 7], азот, що легко гідролізується – за Корнфільдом [2, 7], визначення гумусу – за методом Тюріна [2], рН – потенціометричним методом сольової витяжки [2, 7].

Облік комах на рослинах столового буряка та ураженість посівів хворобами проводили за загальноприйнятими методиками [1, 3]

Обробку результатів аналітичних досліджень, встановлення взаємозв'язку між факторами проводили методами математичної статистики, достовірність і надійність яких підтверджувалася за допомогою дисперсійного, регресійного, кореляційного аналізів.

У досліді вивчали такі варіанти технологій:

Варіанти дослідження	Технологічний захід	Препаративна форма	Норма витрати
Контроль	Без застосування препаратів	–	–
Варіант 2	Обробка насіння	Біополіцид + Фосфоентерин + Флавобактерин	5 мл/кг
	Захист від шкідників	Актофіт	4 мл/кг
	Захист від хвороб	Триходермін	1 гр/л
Варіант 3	Обробка насіння	Біополіцид	5 мл/кг
	Захист від шкідників	Бітоксисацилін	7 мл/л

	Захист від хвороб	Триходермін	1 гр/л
Варіант 4	Обробка насіння	Фосфоентерин	5 мл/кг
	Захист від шкідників	Актофіт	4 мл/кг
	Захист від хвороб	Триходермін	1 гр/л
Варіант 5	Обробка насіння	Флавобактерин	5 мл/кг
	Захист від шкідників	Бітоксисацілін	7 мл/л
	Захист від хвороб	Триходермін	1 гр/л
Варіант 6	Обробка насіння	Гуміфілд	560 г/кг
	Захист від шкідників	Актофіт	4 мл/кг
	Захист від хвороб	Триходермін	1 гр/л

Результати дослідження

Відповідно до розроблених методичних рекомендацій з екологічної оцінки технологій вирощування овочевих культур було проведено польові та лабораторні дослідження за використання експериментальної бази Інституту агроєкології і природокористування НААН та Сквирської дослідної станції. Технології оцінювали за впливом на стан агор екосистеми (табл. 1) [5, 6].

Таблиця 1. Екологічний стан агроєкосистеми

Екологічний стан	Відхилення від оптимуму в бік погіршення	Оцінка, бали
незадовільний	перевищує 25%	0
задовільний	понад 10%, але не перевищує 25%	1
нормальний	не перевищує 10%	2
оптимальний	не спостерігається	3

Результати, отримані в умовах польового стаціонарного досліді та результати агрохімічного аналізу ґрунту, рослин коренеплодів, підлягали експертизі з подальшим формуванням висновків. Екологічне оцінювання технологій вирощування коренеплодів було проведено:

- за показниками родючості ґрунту;
- за фітосанітарним станом посівів;
- за продуктивністю і показниками якості коренеплодів овочевих культур.

Екологічне оцінювання стану ґрунту показали, що за рівнем родючості ґрунту Сквирської дослідної станції характеризуються нормальним станом. Вміст гумусу в орному шарі в господарстві знаходиться в межах від 2,61 до 2,7 %, і відносяться до категорії «обмежено придатні», який відображає нормальний екологічний стан ґрунту.

За реакцією ґрунтового розчину майже всі ґрунти господарства відносяться до категорії «придатні», з середнім показником рН > 5,5 і характеризуються оптимальним екологічним станом. За сумою ввібраних основ з середнім показником > 20 мг-екв/100 г також майже всі сільськогосподарські Сквирської

дослідної станції відносяться до категорії «придатні» і належать до оптимального екологічного стану..

За вмістом легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору та калію всі сільськогосподарські угіддя Сквирської дослідної станції придатні з середнім показником по азоту, що легко гідролізується >140 мг/кг, фосфору > 100 мг/кг, по калію > 100 мг/кг.

За марганцем майже всі поля господарства належать до категорії «обмежено придатні» за вмістом в ґрунті цього елемента (35 – 85 мг/кг) і характеризуються оптимальним екологічним станом.

Вміст цинку у ґрунтах господарства складає 4,2 – 6,0 мг/кг (норматив – 23 мг/кг). Виходячи з цього, всі сільськогосподарські угіддя Сквирської дослідної станції є придатними для отримання високоякісної овочевої продукції.

За вмістом міді всі сільськогосподарські угіддя господарства віднесені до категорії «придатні» (вміст міді – 2,5 мг/кг).

Отже, проведення екологічної експертизи сільськогосподарських угідь Сквирської дослідної станції показало, що за всіма санітарно-гігієнічними показниками та агрохімічними показниками угіддя є абсолютно придатними для вирощування екологічно безпечної овочевої продукції.

Крім того, було проведено екологічне оцінювання фітосанітарного стану посівів столового буряка сорту Делікатесний, що подано в таблиці 2.

Результати досліджень показали, що на всіх варіантах досліду за показниками поширення хвороб технології з інтенсивним захистом рослин забезпечували переважно нормальний і задовільний фітосанітарний стан. Але під час проведення досліджень було виявлено на посівах столового буряка церкоспоров, де ступінь ураження становив в межах 18–38 % і такі технології за фітосанітарним станом належали до задовільного екологічного стану (табл. 2.).

Таблиця 2. Фітосанітарний стан столового буряка, сорт Делікатесний

Варіант досліджу	Ураженість хворобами					
	церкоспоров		рамуляріоз		зональна плямистість, або фомоз	
	розвиток, %	ступінь ураження рослин, бали	розвиток, %	ступінь ураження рослин, бали	розвиток, %	ступінь ураження рослин, бали
1	2	3	4	5	6	7
1	16–18 і більше	2	24–26	2	2	1
2	38–40	3	15	1	–	0
3	38–40	3	5	1	–	0
4	38–40 і більше	3	5–6	1	0,5	поч. стадія

Закінчення таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
5	–	0	1,8–2	1	–	0
6	9–10	2	1,8–2	1	–	0
7	16–18	2	5–6	1	0,5	поч. стадія
8	–	0	5–6	1	-	0
9	24–26	3	1,8–2	1	-	0
10	38–40	3	1,8–2	1	-	0
11	16–18	2	1,8–2	1	2	1
12	38–40	3	5–6	1	-	0
13	16–18	2	1,8–2	1	-	0
14	–	0	1,8–2	1	1	поч. стадія
15	–	0	1,8–2	1	1,2	поч. стадія
16	16-18	2	5–6	1	–	0
17	–	0	1,8–2	1	–	0
18	38–40	3	–	0	–	0

*Ураження рослин обліковували за шкалою Т. Д. Страхова.

Результати дослідження показали, що на посівах столового буряка також зустрічалися такі шкідники: бурякова листкова попелиця, бурякова блішка, мінуючі мухи. Ефективність актофіту проти шкідників проявилася високою на всіх варіантах дослідження порівняно з препаратом біотиксобациліном. Рівень ураження шкідниками показав, що інтенсивний захист забезпечував оптимальний і нормальний екологічний стан (табл. 3).

Таблиця 3. Порівняльна характеристика ефективності препаратів проти шкідників столового буряку, %

Варіанти дослідю	Повторність			Середнє	Різниця
	1	2	3		
Контроль	31	30	11	24	–
Актофіт, 4 мл/ кг	29	21	16	22	+2
Бітоксубацилін, 7 мл /л	28	17	18	21	+3

У результаті проведення дослідження було встановлено, що на всіх варіантах дослідю за показниками поширення хвороб технології з інтенсивним захистом рослин забезпечували переважно нормальний і задовільний фітосанітарний стан. Але під час проведення досліджень було виявлено на посівах столового буряка

церкоспоров, де ступінь ураження становив в межах 18–38 % і такі технології за фітосанітарним станом належали до задовільного стану (табл. 4, 5).

Таблиця 4. Екологічне оцінювання технологій вирощування столового буряка за показниками ураження церкоспоров, бали

Варіанти	Ступінь ураження рослин, %	Оцінка, бали	Фітосанітарний стан
1	16–18 і більше	2	нормальний
2	38–40	1	задовільний
3	38–40	1	задовільний
4	38–40 і більше	1	задовільний
5	0	3	оптимальний
6	9–10	2	нормальний
7	16–18	2	нормальний
8	0	3	оптимальний
9	24–26	2	нормальний
10	38–40	1	задовільний
11	16–18	2	нормальний
12	38–40	1	задовільний
13	16–18	2	нормальний
14	0	3	оптимальний
15	0	3	оптимальний
16	16–18	2	нормальний
17	0	3	оптимальний
18	38–40	1	задовільний

Таблиця 5. Екологічне оцінювання технологій вирощування столового буряка за показниками ураження рамуляріозом, бали

Варіанти	Ступінь ураження рослин, %	Оцінка, бали	Фітосанітарний стан
1	24–26	2	нормальний
2	15	2	нормальний
3	5	2	нормальний
4	5–6	2	задовільний
5	1,8–2	3	оптимальний
6	1,8–2	3	оптимальний
7	5–6	2	нормальний
8	5–6	2	нормальний
9	1,8–2	3	оптимальний
10	1,8–2	3	оптимальний
11	1,8–2	3	оптимальний
12	5–6	2	нормальний
13	1,8–2	2	нормальний
14	1,8–2	3	оптимальний
15	1,8–2	3	оптимальний
16	5–6	2	нормальний
17	1,8–2	3	оптимальний
18	0	3	оптимальний

Екологічне оцінювання технологій вирощування столового буряка показало, що максимальну продуктивність коренеплодів столового буряка забезпечили технології помірних доз мінеральних добрив на фоні інтенсивного захисту рослин, вона коливалася в межах 26,8–39,0 т/га і відповідала оптимальним показникам. (табл. 6).

Таблиця 6. Екологічне оцінювання технологій вирощування коренеплодів столового буряка за продуктивністю

Варіанти	Продуктивність, т/га	Оцінка, бали	Екологічний стан
1	23,47	1	задовільний
2	25,29	1	задовільний
3	25,42	1	задовільний
4	23,29	0	незадовільний
5	24,62	0	незадовільний
6	21,16	0	незадовільний

Високий рівень продуктивності культури і якості досягався за рахунок достатнього забезпечення рослин рухомими сполуками азоту, фосфору і калію. Проте, рівень гумусу не відповідав вимогам культури, що свідчить про необхідність вдосконалення цих технологій у напрямі підвищення рівня потенційної родючості ґрунту.

Висновки та перспективи подальших досліджень

На основі проведених досліджень було встановлено, що за показниками родючості ґрунту Сквирської дослідної станції характеризувалися нормальним екологічним станом, у результаті чого вміст гумусу в акумулятивному шарі ґрунту коливався в межах від 2,61 до 2,7 %; за реакцією ґрунтового розчину майже всі ґрунти належать до оптимального екологічного стану з середнім показником рН > 5,5 у.о; за вмістом легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору та калію всі сільськогосподарські угіддя характеризуються нормальним екологічним станом з середнім показником по азоту, що легко гідролізується >140 мг/кг, фосфору > 100 мг/кг, по калію > 100 мг/кг.

При проведенні екологічного оцінювання технологій за фітосанітарним станом було доведено, що на всіх варіантах дослідів за показниками поширення хвороб технології з інтенсивним захистом рослин забезпечували переважно нормальний і задовільний екологічний стан, під час проведення досліджень було виявлено на посівах церкоспоров, де ступінь ураження становив в межах 18–38 %. Результати дослідження показали, що на посівах столового буряка також зустрічалися такі шкідники: бурякова листкова попелиця, бурякова блішка,

мінуючі мухи, внаслідок чого було доведено, що інтенсивний захист забезпечував оптимальний і нормальний екологічний стан.

Екологічне оцінювання технологій вирощування столового буряка показало, що максимальну продуктивність коренеплодів столового буряка забезпечили технології помірних доз мінеральних добрив на фоні інтенсивного захисту рослин, вона коливалася в межах 26,8–39,0 т/га і відповідала оптимальним показникам.

Таким чином, екологічне оцінювання технологій вирощування коренеплодів дає можливість визначити вплив небезпечних екологічних факторів, які пов'язані з вирощуванням, а саме від проведення сівби і до збирання врожаю та розробити заходи, щодо їх контролю. Комплексну екологічну експертизу можливо одержати за результатами досліджень, які враховують вплив на кліматичний, екотоксикологічний, агрохімічний, фітосанітарний гідрохімічний стан агроєкосистеми, якість і безпечність продукції та продуктивність культури.

Отже, проведення екологічної оцінки дозволить зробити висновок, що для отримання якісної і безпечної овочевої продукції необхідно правильно використовувати біокліматичний потенціал сільськогосподарських територій, здійснювати контроль за технологіями її вирощування та враховувати об'єкти, які можуть негативно впливати на сільськогосподарські угіддя.

Подальші дослідження доцільно зосередити в напрямку проведення екологічної оцінки технологій вирощування овочевих культур за екотоксикологічними показниками, а саме за впливом систем захисту на якість та безпечність овочевої сировини та продукції з метою встановлення транслокаційних процесів переходу важких металів, нітратів та залишків пестицидів з ґрунту у вегетативні і генеративні органи рослин.

Література

1. Пересыпкин В. Ф. Атлас болезней полевых культур / В. Ф. Пересыпкин. – К. : Урожай, 1987. – 144 с.
2. Методическое пособие по аналитическим работам для агрохимической службы Украинской ССР. – К., 1989. – Ч. 1. – 87 с.
3. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун [та ін.] ; за ред. С. О. Трибеля. – К. : Світ, 2001. – 448 с.
4. Тараканов Г. И. Овощеводство / Г. И. Тараканов, В. Д. Мухин, К. А. Шуин ; под. ред. Г. И. Тараканова, В. Д. Мухина. – 2-е изд. – М. : Колос, 2003. – 472 с.
5. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур : метод. рекомендації / [Н. А. Макаренко, В. І. Бондарь, В. В. Макаренко та ін.] ; за ред. Н. А. Макаренко, В. В. Макаренко. – К. : ДІА, 2008. – 84 с.

6. Екологічна експертиза технологій вирощування овочевих культур : метод. рекомендації / [А. В. Вдовиченко, Ю. В. Терновий, О. В. Тогагинська та ін.] ; за ред. Л. І. Моклячук. – К., 2013. – 27 с.

7. Якість ґрунту. Відбирання проб: ДСТУ 4287: 2004. – [Чинний від 2005-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 4 с. – (Національний стандарт України).
