



Національна академія аграрних наук України
Інститут овочівництва і баштанництва

О. Д. Вітанов

СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ОВОЧЕВІ СІВОЗМІНИ

монографія



ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

О. Д. ВІТАНОВ

**СПЕЦІАЛІЗОВАНІ
ОВОЧЕВІ СІВОЗМІНИ**

Монографія

Вінниця
«ТВОРИ»
2023

УДК 635: 631.582

В 54

*Рекомендовано до друку за рішенням
Координаційно-методичної ради
Інституту овочівництва і баштанництва НААН
(протокол № 3 від 14 листопада 2023 р.)*

Рецензенти:

О.В. Хареба – доктор с.-г. наук, професор кафедри овочівництва і закритого грунту Національного університету бюджетних і природокористування (м. Київ) МОН України, провідний науковий співробітник відділу зведеного планування науково-організаційного управління Апарату президії НААН
Г.І. Яровий – доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри плодоовочівництва і зберігання продукції рослинництва Біотехнологічного університету (м. Харків) МОН України

О.В. Күц – доктор с.-г. наук, директор Інституту овочівництва і баштанництва НААН

Вітанов О.Д.

В 54 Спеціалізовані овочеві сівозміні: монографія. 2-е вид. доп. і перероб. Вінниця : ТВОРИ, 2023. 334 с.

ISBN 978-617-552-497-8

У монографії висвітлено результати досліджень за 45-річний період щодо розробки спеціалізованих овочевих сівозмін в основних ґрунтово-кліматичних зонах України: Степу Південному та Північному; Лісостепу Лівобережному та Правобережному. Наведено дані відносно впливу комплексу заходів на показники родючості ґрунту, фітосанітарний стан агроценозів, урожайність та якість рослинницької продукції, економічну та енергетичну ефективність спеціалізованих овочевих сівозмін. Розглянуто агрономічні аспекти екологічного овочівництва. Надано практичні рекомендації щодо раціонального освоєння результатів досліджень.

Розраховано на фахівців овочевих агроформувань, наукових працівників, а також викладачів, аспірантів і студентів зі спеціальностей: 201 «Агрономія» та 203 «Садівництво і виноградарство» вищих навчальних закладів.

ISBN 978-617-552-497-8

УДК 635: 631.582

© Інститут овочівництва і баштанництва НААН, 2023
© О.Д. Вітанов

ЗМІСТ

ВСТУП	6
ЧАСТИНА 1	
СПЕЦІАЛІЗОВАНІ СІВОЗМІНИ ТА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗА БУР'ЯНАМИ В ОВОЧІВНИЦТВІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ І ПІВДЕННОГО СТЕПУ	
1. ФІТОСАНІТАРНЕ ЗНАЧЕННЯ ПОПЕРЕДНИКІВ І СИСТЕМ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦІДІВ	
1.1. Системи контролю за бур'янами в сівозміні	12
1.2. Ураженість овочевих рослин збудниками основних хвороб	34
2. ПРОДУКТИВНІСТЬ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ СІВОЗМІНИ І СИСТЕМИ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ	
2.1. Попередники овочевих культур	40
2.2. Поглиблена спеціалізація при систематичному внесенні гербіцидів у овочевих ланках сівозмін	46
2.3. Подолання ґрунтовтомі в спеціалізованих сівозмінах	54
3. ЯКІСТЬ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ І ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ	
3.1. Якість свіжозібраної продукції	60
3.2. Придатність продукції до тривалого зберігання та переробки	65
3.3. Залишкові кількості гербіцидів	69
4. ПІСЛЯДІЯ ПОГЛИБЛЕНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ ТА СИСТЕМАТИЧНОГО ВНЕСЕННЯ ГЕРБІЦІДІВ У СІВОЗМІНІ. ФАКТОРИ ОПТИМІЗАЦІЇ РОДЮЧОСТІ ГРУНТУ	
4.1. Овочеві попередники польових культур	74
4.2. Фактори оптимізації родючості ґрунту в овочевих сівозмінах	84
5. СІВОЗМІНИ В ОРГАНІЧНОМУ ОВОЧІВНИЦТВІ	
5.1. Алелопатичні взаємодії рослин у агрофітоценозах	99
5.2. Полікультура – основа біологізованих сівозмін в овочівництві	111
5.3 Алелопатичні властивості супутніх культур томата та цибулі ріпчастої	120
6. АДАПТИВНА СИСТЕМА ВИРОБНИЦТВА ОВОЧІВ	
7. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ І ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ОВОЧЕВИХ СІВОЗМІН ТА СИСТЕМ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦІДІВ	
8. ВИРОБНИЧА ПЕРЕВІРКА ТА ОСВОЄННЯ РЕЗУЛЬТАТИВ ДОСЛІДЖЕНЬ	
ВИСНОВКИ	
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТА І ОГІРКА БЕЗЗМІННО ТА У ЛАНКАХ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ СІВОЗМІН ЗА СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ	
ВСТУП	178
1. ВІЛІВ СІВОЗМІНІ І ДОБРИВ НА СТАН РОДЮЧОСТІ ГРУНТУ	180
1.1. Агрохімічна характеристика ґрунту під час проведення досліду	180
1.2. Фітотоксична активність ґрунту	184
2. РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ТОМАТА ТА ОГІРКА ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ ДОБРИВ ТА СІВОЗМІН	187
2.1. Вплив факторів живлення та сівозміни на проходження рослинами фенологічних фаз розвитку	187
2.2. Зміна біометричних показників у сортів рослин залежно від системи живлення та ланок сівозмін	189
2.3. Фотосинтетична продуктивність рослин томата і огірка	216
3. ФІТОСАНІТАРНІЙ СТАН ПОСІВІВ	220
3.1. Залежність забур'яненості посівів від систем удобрення та ланок сівозмін	220
3.2. Ступінь впливу систем удобрення та ланок сівозмін на розвиток хвороб	224
4. УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ОВОЧЕВИХ І ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР	229
4.1. Урожайність овочевих та польових культур	229
4.2. Кореляційні залежності між урожайністю овочевих культур, фотосинтетичною продуктивністю та патогенними чинниками	238
4.3. Біохімічні показники плодів	242
4.4. Технологічна оцінка виготовленої продукції	248
5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РОЗРОБЛЕНІХ СИСТЕМ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТА І ОГІРКА	253
5.1. Економічна ефективність	253
5.2. Біоенергетична оцінка	259
5.3. Виробнича перевірка	264
ВИСНОВКИ	266
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	270
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	271

**ЕКОЛОГО-АДАПТИВНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ
ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР У СПЕЦАЛІЗОВАНІЙ СІВОЗМІНІ
ПІВНІЧНОГО СТЕПУ**

ВСТУП	273
1. РОСТОВІ ПРОЦЕСИ І РОЗВИТОК ОВОЧЕВИХ РОСЛИН ЗА РІЗНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	278
1.1. Фенологічні спостереження, ріст і розвиток овочевих рослин	278
1.2. Кореляційні залежності між біометричними показниками і урожайністю культур	284
1.3. Фітосанітарний стан посівів	287
2. ВПЛИВ ЕКОЛОГО-АДАПТИВНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННІ ТА БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГРУНТУ	297
2.1. Водно-фізичні властивості ґрунту	297
2.2. Агрохімічні властивості ґрунту	301
2.3. Біологічна активність і токсичність ґрунту	307
3. ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО-ПОВНОЦІННОЇ ПРОДУКЦІЇ	309
3.1. Урожайність культур овочової сівозміни	309
3.2. Якість овочової продукції	313
4. ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ОВОЧІВ	318
4.1. Економічна ефективність застосування технологій вирощування	318
4.2. Біоенергетична ефективність застосування технологій вирощування	321
4.3. Виробнича перевірка	325
ВИСНОВКИ	327
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	330
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	331

ВСТУП

Серед факторів, що забезпечують збільшення виробництва овочів, сівозміна є одним із провідних. Сівозміна представляє основу та необхідні умови для освоєння комплексу технологічних та організаційно-господарських заходів, що забезпечують збереження родючості ґрунту, отримання високих та стабільних урожаїв нормативної якості за мінімальних витрат на виробництво. На практиці в овочівництві України поширене, в основному, так зване «блукаюче», безсистемне розміщення (чергування) культур, внаслідок чого недобір урожаю сягає 15–20% і більше. Відсутні рекомендації для вузькоспеціалізованих господарств. Актуальними є рекомендації щодо науково обґрунтованої системи внесення гербіцидів у овочевих сівозмінах з урахуванням не лише їхньої дії, а й післядії на подальші культури у сівозміні, в тому числі й польові. У багатьох сівозмінах відсутні трави багаторічні бобові, частка просапних культур досягала 70–80%, норми внесення органічних добрив не перевищували 5–10 т/га сівозмінної площини. Концентрація площин овочевих рослин у спеціалізованих господарствах України у 70-80-ті роки (початок наших досліджень) становила 400–800 га і більше, з них капуста білоголова займала 20–30%, томат та інші пасльонові – 15–20, цибуля ріпчаста – до 15, огірок – близько 10%. За такої структури посівних площ виникали труднощі з раціональним розміщенням овочевих культур, порушувалося їх заплановане чергування, збільшилася забур'яненість полів, спостерігалася епіфіtotії, знизилася родючість ґрунту.

Водночас, у 80-ті роки ХХ століття у високорозвинених країнах набуло поширення так зване «альтернативне (органічне) землеробство», за якого можна отримувати «чисті» продукти харчування, а саме землеробство має бути нешкідливим для довкілля. Ефективність нових принципів багато в чому залишалася не з'ясованою в овочівництві України, що спонукало нас шукати свої підходи до проблеми та шляхи її вирішення, враховуючи вже накопичений вітчизняний та зарубіжний досвід. На вирішення зазначених проблем і було спрямовано наші багаторічні дослідження.

Грунтовий покрив території Лісостепу та Степу України різноманітний. Основних типів три. Сірі опідзолені ґрунти поширені в Лісостеповій зоні. Чорноземи – найбільш поширені ґрунти як у Лісостеповий, так і Степовий зоні. Каштанові ґрунти характерні для Південного Степу.

Експериментальну роботу виконано в Інституті овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук – ІОБ НААН, радгоспі «Овочевий» Херсонської області, дослідному господарстві «Мерефа» Харківської області). окремі дослідження проведено на Київській дослідній станції ІОБ НААН, в Інституті зрошуваного землеробства НААН, Дніпропетровській дослідній станції ІОБ НААН, Центральному ботанічному саду АН України.

Грунти дослідних ділянок (на зрошенні): в Інституті овочівництва і баштанництва НААН (Харківська область) – чорнозем середньопотужний вилугуваний середньосуглинистий; радгоспі «Овочевий» та Інституті зрошуваного землеробства НААН (Херсонська область) – темно-каштановий слабосолонцоватий середньо середньосуглинистий; Київській дослідній станції ІОБ (розташована в перехідній зоні від Південного Полісся до Лісостепу) – чорнозем опідзолений легкосуглинистий (без зрошення), за агрохімічним складом дуже близький до темно-сірого опідзоленого ґрунту; Дніпропетровській дослідній станції ІОБ НААН – чорнозем малогумусний вилугуваний середньосуглинистий.

Польові дослідження проводили в стаціонарних дослідах [1]. У радгоспі «Овочевий» Херсонської області в трипільній спеціалізованій сівозміні з чергуванням культур – томат безрозсадний, горох овочевий, пшениця озима – дослід розгорнуто на всіх полях сівозміни. Гербіциди вносили під томат і горох методом накладання всіх гербіцидів, внесених під горох, по всім гербіцидам, внесеним під томат (метод клітини). На пшениці визначали післядію препаратів. Тривалість досліду – одна ротація (1976–

1980 pp.). З 1981 р. за пропозицію та за участю автора в Інституті зрошуваного землеробства (11 км від радгоспу «Овочевий») було закладено стаціонарний дослід щодо визначення необхідності ведення в спеціалізовану сівозміну (томат – горох овочевий – пшениця озима) трав багаторічних бобових.

В ІОБ НААН (1979–1990 pp.) дослідження розгортали відразу в двох полях (закладках) шестипільних експериментальних сівозмін.

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. Люцерна | 1. Кукурудза на зелений корм |
| 2. Люцерна | 2. Пшениця озима |
| 3. Овочева культура | 3. Овочева культура |
| 4. Овочева культура | 4. Овочева культура |
| 5. Овочева культура | 5. Овочева культура |
| 6. Ячмінь з підсівом люцерни | 6. Ячмінь |

Дослідження велося у двох типах сівозмін – з травами багаторічними і без них: овочеві рослини (огірок, капуста білоголова пізня розсадна – дві смуги, цибуля ріпчаста з насіння, томат розсадний) в полі 3 розміщували по вихідним попередникам – люцерні та пшениці озимій; наступного року (поле 4) – шляхом накладання «всіх овочевих культур по всім овочевим культурам» (метод клітини). У полі 5 всі овочеві культури знову розміщували так само, як у полі 3 (виняток – по другій смузі капусті розміщували томат). Контрольним варіантом було беззмінне вирощування овочової культури на одному полі протягом трьох років.

У кожній овочевій ланці сівозміни досліджували чотири системи внесення гербіцидів:

1. Без внесення гербіцидів у овочевій ланці (контроль).
2. Внесення гербіцидів один раз на три роки (у середині ланки).
3. Внесення гербіцидів двічі за три роки (під першу та третю овочеву культуру ланки, тобто через рік).
4. Щорічне внесення гербіцидів протягом трьох років.

На польових культурах (ячмінь, люцерна, кукурудза, пшениця озима) досліджували післядію попередників та внесених під них гербіцидів. Тривалість досліду – дві ротації. Повторність у просторі – триразове, у часі – дворазове (дві закладки).

На Київській дослідній станції ІОБ овочеві культури – огірок, томат розсадний, цибуля ріпчаста з насіння та морква вирощували беззмінно 32 роки на різних агрофонах (без добрив; мінеральний; органічний; органо-мінеральний). Порівняння проводилося з даними, отриманими в сівозмінах.

На Дніпропетровській дослідній станції ІОБ польовий дослід проводили в 2002–2007 рр. у сівозміні з наступним чергуванням: 1 – гречка, 2 – цибуля, 3 – морква, 4 – гречка, 5 – капуста, 6 – томат. У сівозміну входили одночасно всіма полями. На кожному полі відбулася повна ротація культур (табл. 1).

Перед закладанням досліду в 2001 році проведено вирівнювальний посів гречкою. Отримано дані вмісту поживних речовин у ґрунті полів в кінці вегетації вирівнювальної культури, що дало підставу вважати поля вирівняними за родючістю.

Культури сівозміни вирощували за двох технологій, які передбачали проведення відповідних операцій (табл. 2).

Досліди проводили з такими культурами: цибуля ріпчаста – сорт Стригунівська носівська, морква столова – сорт Шантене сквирська, томат – сорт Лагідний, капуста білоголова середньостигла – сорт Росава, гречка – сорт Любава.

Примітка. За еколо-адаптивної технології вирощування гречки рослинні рештки на момент збирання подрібнюються і рівномірно розподіляються на площі поля.

Таблиця 1

Ротаційна таблиця сівозміни (2001–2007 рр.)

2001					
Гречка	Гречка	Гречка	Гречка	Гречка	Гречка
2002					
Цибуля ріпчаста	Томат	Гречка	Капуста середньо- стигла	Морква	Гречка
2003					
Морква	Гречка	Цибуля ріпчаста	Томат	Гречка	Капуста середньо- стигла
2004					
Гречка	Цибуля ріпчаста	Морква	Гречка	Капуста середньо- стигла	Томат
2005					
Капуста середньо- стигла	Морква	Гречка	Цибуля ріпчаста	Томат	Гречка
2006					
Томат	Гречка	Капуста середньо- стигла	Морква	Гречка	Цибуля ріпчаста
2007					
Гречка	Капуста середньо- стигла	Томат	Гречка	Цибуля ріпчаста	Морква

*Екологіко-адаптивні елементи технології вирощування овочевих культур – елементи, які забезпечують виробництво екологічно безпечної овочової продукції, збереження родючості ґрунтів та чистоти довкілля стосовно до даних ґрунтово-кліматичних умов (північний Степ України). Елементами екологізації виступають такі пропозиції як: необхідність дотримання науково обґрунтованої сівозміни, включення в сівозміну гречки (культура-фіtosанітар, оптимальний попередник); використання безполіцевих знарядь для основного обробітку ґрунту та його мінімалізації; застосування механічних, біологічних способів захисту від бур'янів, шкідників і хвороб та інших заходів.

Таблиця 2

Схема досліду з порівняння в овочево-зерновій сівозміні
базових і еколого-адаптивних елементів технології вирощування*

<i>Елемент технології</i>	<i>Базова</i>	<i>Еколого-адаптивна</i>
1. Використання рослинних решток гречки із застосуванням азотних добрив	не було	врозкид N ₁₀ на 1 т рослинних решток
2. Основний обробіток ґрунту	оранка (25–27 см)	плоскорізний обробіток (12–14 см)
3. Внесення мінеральних добрив під цибулю, моркву і томат	локально, N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀ , N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ , N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	локально, N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀ , N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ , N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀
4. Угноєння під капусту	120 т/га	120 т/га
5. Поливи (у роки з недостатньою кількістю опадів)	поливна норма 250–300 м ³ /га	поливна норма 250–300 м ³ /га
6. Захист рослин від шкідників, хвороб, бур'янів	використання синтетичних пестицидів	застосування біопрепаратів

Усі таблиці розраховано, рисунки сформовано і фото підготовлено на основі результатів досліджень, отриманих безпосередньо автором монографії (доктор с.-г. наук, професор О.Д. Вітанов) за 1976–2020 рр., та під керівництвом О.Д. Вітанова аспірантами: О.М. Могильна (дисертацію захищено у 2001 р.), В.О. Сидорка (дисертацію захищено у 2013 р.), О.С. Виродов (дисертацію захищено у 2015 р.) а також за окремими дослідженнями у співпраці з науковцями: М.А. Гуша (Київська дослідна станція ІОБ НААН); Г.Ф. Ківер (Інститут зрошуваного землеробства НААН); С.А. Балюк (ННЦ Інституту ґрунтознавства і агрочімії НААН ім. О.Н. Соколовського); Е.А. Головко, Н.І. Прутенська (Центральний ботанічний склад АН України).

ЧАСТИНА 1

СПЕЦІАЛІЗОВАНІ СІВОЗМІНІ ТА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗА БУР'ЯНАМИ В ОВОЧІВНИЦТВІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ І ПІВДЕННОГО СТЕПУ

РОЗДІЛ 1

ФІТОСАНІТАРНЕ ЗНАЧЕННЯ ПОПЕРЕДНИКІВ І СИСТЕМ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦІДІВ

1.1. Системи контролю за бур'янами в сівозміні

Успіх контролю за бур'янами визначається багатьма факторами та заходами, які обов'язково мають носити системний характер і базуватися на науково обґрунтованому чергуванні культур у сівозміні. Відомо, що попередники можуть істотно змінювати рівень забур'яненості посівів. Біологічні особливості сільськогосподарських рослин і, зокрема, овочевих дозволяють певною мірою регулювати чисельність бур'янів як у власних посівах, так і в наступних. Найбільший ефект у пригніченні бур'янів можна досягти при поєднанні оптимального чергування сільськогосподарських культур у сівозміні з раціональною системою внесення гербіцидів у технології вирощування.

Встановлено, що в спеціалізованих сівозмінах Лівобережного Лісостепу на зрошуваних землях при розміщенні овочевих культур після вихідних попередників (люцерна, пшениця озима) середній рівень забур'яненості посівів малолітніми бур'янами порівняно невисокий 95–105 шт./м². Однак, після пшениці озимої в посівах овочевих рослин спостерігали в середньому вдвічі менше, ніж після люцерни, особин осота рожевого (*Cirsium arvense* [L.] Scop.). Очевидно, це пов'язано з більш високою алелопатичною