

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА НААН

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ЩОДО МЕТОДІВ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ СИСТЕМИ
ВИРОБНИЦТВА ОВОЧІВ**

Селекційне, 2019

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту овочівництва і баштанництва НААН (протокол № 12 від 23.12.2019 р.)

Методичні рекомендації щодо методів альтернативної системи виробництва овочів [Вітанов О.Д., Зелендін Ю.Д., Чефонова Н.В., Іванін Д.В.]. Харків: ТОВ «ВП Плеяда», 2019. 12 с.

Розроблено метод полікультурного агроформування. За цього методу в якості супутніх культур (у залужених смугах) залучено не овочеві види рослин. За смугового способу вирощування насичення сівозміни культурами суцільного посіву (у тому числі бобовими) сягає 40–50 %, що відповідає вимогам альтернативного (органічного) землеробства, задіяно сорти виключно вітчизняної селекції з високим вмістом фізіологічно активних речовин. Удосконалена методика біологічних тестів, розроблено агровимоги на робочі органи по догляду за супутніми рослинами, встановлено алелопатичний вплив супутніх рослин на рослини томата та цибулю ріпчасту.

Рецензенти: доктор с.-г. наук О.В. Куц,

кандидат с.-г. наук Є.О. Духін

Призначені для науковців, аспірантів, студентів та фахівців агропромислового комплексу.

Зміст

Вступ	4
1. Метод створення полікультурного агроформування	5
2. Методика біологічних тестів	6
3. Агровимоги	7
4. Результати	8
5. Рекомендації	9
5. Список використаних джерел	12

Вступ

У сучасних умовах господарювання овочі переважно вирощують за інтенсивних технологій у вузькоспеціалізованих сівозмінах з наявністю переважно овочевих рослин. З огляду на це, інтенсивно проходять процеси деградації ґрунту, погіршується фітосанітарний стан агроценозу, активно забруднюється навколишнє середовище. Як наслідок – збільшуються енерговитрати, зокрема, на обробіток ґрунту, застосування синтетичних добрив, регуляторів росту, засобів захисту рослин, погіршується якість продукції, а іноді зменшується й урожайність.

У той же час у високорозвинених країнах поширюються масштаби органічного (альтернативного) землеробства, зокрема в овочівництві. В Інституті овочівництва і баштанництва НААН завершено дослідження з розробки адаптивної (перехідної до органічної) системи виробництва овочевої продукції, результати яких покладено в основу альтернативної (органічної) системи, а саме – задіяно метод інтеркропінгу (полікультури), що забезпечить створення умов для саморегулювання та само підтримки агроєкосистеми. Для розробки зазначеної системи базовими є дослідження з алелопатії. У домогосподарствах населення на невеликих (присадибних) земельних ділянках, де більшість технологічних операцій з вирощування овочевих рослин здійснюють уручну, такі рослинні угруповання легко створюються і ефективно функціонують. У промислових масштабах для запровадження полікультурних угруповань і застосування технічних засобів (агрегатів) необхідні інші підходи, наприклад, смуговий спосіб вирощування культур, що дозволяє механізувати всі технологічні операції в умовах інтеркропінгу.

Основними принципами обробітку ґрунту, оптимізації живлення та захисту рослин від шкочочинних організмів за альтернативної системи вирощування, у майбутньому, буде максимальне використання природного потенціалу агроценозу, створення родючого орного шару ґрунту з високою мікробіологічною активністю, залучення природних механізмів регулювання чисельності шкідників тощо.

Метод створення полікультурного агроформування

Щоб альтернативна система функціонувала за принципом інтеркропінгу (полікультури), на полі формують рівновеликі залужені та незалужені смуги, кратні базовій колії трактора (наприклад 140 см). У незалужених смугах вирощуватимуться овочеві культури, у залужених – культури суцільного посіву (супутні). Чергування культур у сівозміні відбувається шляхом періодичної зміни залужених та незалужених смуг. Смуговий спосіб вирощування овочевих культур, на відміну від відомих розробок щодо полікультурних угруповань, забезпечує повну технологічність усіх виробничих процесів із застосуванням систем машин з різною шириною захвату агрегатів: 1,4 м; 2,8 м; 4,2 м тощо. За розробленого способу в якості супутніх культур (у залужених смугах) залучено не овочеві види рослин. За смугового способу вирощування насичення сівозміні культурами суцільного посіву (у тому числі бобовими травами) сягає 40–50%, що відповідає вимогам альтернативного (органічного) землеробства (патенти України на корисну модель за №№ 25113; 32543; 44455; 135490) [1–4].

Для альтернативної системи вирощування овочевих рослин у подальших дослідженнях буде розроблено: енергоефективний обробіток ґрунту; біологічна система захисту рослин на основі активізації природних механізмів регулювання чисельності шкочинних організмів, використання біопрепаратів та препаратів рослинного походження; органічна система оптимізації живлення рослин та використання мікробних препаратів для посилення процесів азотфіксації, азот- і фосфор мобілізації; задіяно сорти виключно вітчизняної селекції з високим вмістом фізіологічно-активних речовин.

Алелопатія – оригінальний сучасний науковий напрям, який трансформувався у наукову дисципліну, котра розглядає закономірності взаємодії видів рослин при груповому їх проростанні в біоценозах і агрофітоценозах на основі кругообігу фізіологічно активних речовин. Це має безпосереднє значення для системи землеробства, а саме: надлишок фізіологічно активних речовин у середовищі ценозу шкідливий для зростання рослин, так само як і їх нестача [5, 6, 7].

Алелопатія має важливе значення для формування продуктивності фітоценозів. Алелопатична взаємодія через рослинні виділення є екологічним чинником. Установлено, що більшість сільськогосподарських культур мають певну алелопатичну активність [8, 9, 10]. Рослини виділяють у довкілля речовини різної біохімічної природи – прості і складні, органічні та мінеральні, активні і пасивні, які зазнають складні хімічні перетворення та відіграють важливу роль у

формуванні «алелопатично нейтральних» систем – хімічно самоврегульованих біогеоценозів [11, 12, 13,14].

Спільними дослідженнями Інституту овочівництва і баштанництва НААН та Центрального ботанічного саду АН України встановлено, що *надземні частини* ґрунтопокривних рослин вміщують найбільше інгібіторів росту для овочевих рослин, *корені* не чинять такого яскраво вираженого інгібуючого ефекту, а *ґрунт* за ступенем гальмування ростових процесів знаходиться на останньому місці [15].

Незважаючи на великий ступінь контролю людини над агрофітоценозами, алелопатія і тут відіграє не менш важливу роль, ніж у природних угрупованнях. На відміну від рослинних природних угруповань, що складаються з багатокомпонентних більш-менш збалансованих сумішей, посів складається з одного, значно рідше – з двох або трьох компонент. Тому тут значно більша небезпека одностороннього нагромадження фізіологічно активних стійких метаболітів, для яких не знаходиться споживачів [7, 16]. Отже, розкриття невідомих ще аспектів взаємодії рослин, таких як алелопатія, є новим резервом підвищення продуктивності агро- і природних ценозів, створення стійких і тривалих насаджень, науковою основою для розроблення змішаних посівів та обґрунтованої сівозміни, для вжиття заходів для подолання ґрунтовтоми, захисту від бур'янів тощо [5, 6, 7, 16, 17].

Найважливішим методичним питанням під час проведення алелопатичних досліджень є визначення колінів – водорозчинних і легких фізіологічно активних речовин, що присутні в рослинних виділеннях. У зв'язку з цим головним, а часом і єдиним в алелопатії, є метод біологічних проб [17]. Визначення алелопатичних властивостей рослин здійснюють за методикою біологічних тестів.

Методика біологічних тестів

Взаємовплив насіння в чашках Петрі (біотест на проростках корінців) [18]. Методика таких дослідів приваблює простотою та зручністю. На вологому фільтрувальному папері розкладають насіння: одного виду – це контроль; в різних сполученнях з іншим насінням – це варіанти досліду. Насіння виявляє досить помітний взаємовплив, характер якого залежить від видових особливостей, співвідношення між видами, кількості насінин на чашку тощо. Відсортоване насіння розкладають на фільтрованому папері, зволоженому дистильованою водою, ставлять у термостат за температури 25 °С. На третю добу відбирають пророслі насінини та вимірюють довжину корінців. Їх

приріст виражають в процентах до приросту контрольних проростків, який приймають за 100%.

Метод екстрагування (біотест на пророщування насіння) із застосуванням водних витяжок з рослин [18]. Рослини відбирають у заплановані фенологічні фази розвитку. Для цього рослини викопують, кореневу систему відмивають від ґрунту, висушують за температури 40 °С у термостаті до сталої маси. Наважку подрібненої надземної частини рослини (або коренів) поміщають у скляну ємність, додають дистильованої води 1:20 (1г наважки на 20 мл дистильованої води). Струшують ємність таким чином, щоб рослинна маса була повністю занурена у воду. Процес екстрагування триває одну добу за температури 20 °С, водорозчинні хімічні сполуки потрапляють у розчин. Через добу екстрагований розчин зливають у іншу ємність. У чашки Петрі на фільтрувальний папір розкладають насіння і додають 3 мл екстрагованого розчину, а у контрольному варіанті – використовують 3 мл дистильованої води. Чашки Петрі поміщають у термостат з температурою 25 °С. Через зазначений у ДСТУ строк визначають енергію проростання та схожість насіння [19]. Повторність досліду – чотириразова. Отриманий результат порівнюють з контролем.

Агровимоги

на робочі органи по догляду за супутніми рослинами при смуговому способі вирощування овочевих культур

1. Ширина смуг за різних модифікацій, см :

А. Овочевих культур: 140
 280
 420

Б. Супутніх рослин (відповідно до модифікацій за позицією А), см:

120= (8 рядків по 15)
240=(16 рядків по 15)
360=(24 рядки по 15)

2. Ширина захвату пристрою (відповідно до модифікацій за позицією Б), см:

150
270
390

3. Фаза розвитку супутніх рослин (злаково-бобова суміш):

у злакових – колосіння;

у бобових – цвітіння

4. Висота супутніх рослин: 80 – 120 см
5. Висота скошування супутніх рослин від поверхні ґрунту: 10 – 12 см
6. Урожайність скошеної зеленої маси: 50 – 70 т/га (або 5 – 7 кг/м²).
7. Подрібнення скошеної зеленої маси на фрагменти довжиною 3 – 5 см.
8. Скошену і подрібнену зелену масу залишати на поверхні стерні (передбачити фартухи чи кожухи, які б запобігали викиданню зеленої маси за межі смуг з супутніми рослинами).

Результати досліджень

Томат. Лабораторними дослідженнями (у чашках Петрі) виявлено стимулюючу дію насіння тритикале озимого на проростки насіння томата (122% до контролю). Насіння вики озимої, навпаки, пригнічувало проростки насіння томата (91%). Сумарний вплив суміші насіння озимих культур мав слабо виражений ефект на проростки насіння томата (111%). Польовими дослідями встановлено інгібуючий ефект від озимих культур у якості супутніх до рослин томата – урожайність за фактором А сягала лише 83–95% від контролю (без супутніх культур). Отже, результати лабораторного тестування щодо стимулювання проростків насіння томата насінням тритикале озимого (у тому числі з викою озимою) не підтверджуються даними польових випробувань.

Насіння ярих культур (вика, тритикале) має нейтральний вплив на довжину проростків насіння томата (102 % до контролю), а їх суміш стимулює процес проростання (118 %). Особливо великий позитивний ефект на проростки томата має суміш насіння вики ярої та тритикале озимого (132 %). У польових дослідях за весняного строку сівби супутніх культур урожайність томата близька до контролю – 95–104 %.

У середньому за фактором В виявлено тенденцію до підвищення урожайності плодів зі збільшенням відстані томата від супутніх рослин, причому середня врожайність за використання озимих культур у якості супутніх складає лише 89 % до контролю, а за ярих – 101 % (табл. 1).

Цибуля ріпчаста. У лабораторних дослідженнях суміш насіння вики та тритикале озимих сприяє збільшенню довжини проростків у насіння цибулі (110 % до контролю). У польових умовах позитивний алелопатичний ефект досягається за підкошування цієї суміші супутніх рослин – урожайність цибулі сягає 105 % до контролю (без супутніх рослин).

Суміш насіння ярих рослин (вики та тритикале) також сприяє збільшенню довжини проростків насіння цибулі (111 % до контролю).

Найбільший позитивний алелопатичний ефект щодо проростків цибулі досягається за присутності суміші насіння ярих (вика) та озимих (тритикале) культур – 128 %. Урожайність цибулі у разі використання сумішей супутніх рослин за їх весняної сівби сягала 103–113 % до контролю.

У середньому за фактором В виявлено тенденцію до підвищення врожайності цибулин зі збільшенням відстані рослин цибулі від супутніх рослин, причому середня врожайність за використання озимих культур у якості супутніх складає 100 % до контролю, а за ярих – 106 % (табл. 2).

Рекомендації

На підставі проведених у 2016–2019 рр. досліджень **перспективними** для подальшої дослідницької роботи та виробничої перевірки є наступні **види супутніх рослин:**

Для томата:

- тритикале яре;
- суміш тритикале ярого з викою ярою (скошують у фазу цвітіння);
- суміш тритикале озимого з викою ярою (за висіву суміші весною).

Для цибулі ріпчастої:

- суміш тритикале ярого з викою ярою (скошують у фазу цвітіння);
- суміш тритикале озимого з викою ярою (за висіву суміші весною).

1. Визначення алелопатичної взаємодії томата та супутніх рослин

Супутні рослини та їх використання (фактор А)	Довжина проростка насінин томата		Товарна врожайність, %			
	мм	%	Відстань від супутніх рослин, см (фактор В)			Середнє за фактором А
			70	140	210	
Без супутніх рослин – контроль	4,4	100	100	100	100	100
Тритикале озиме (без підкошування)	5,4	122	70	78	102	83
Вика озима (без підкошування)	4,0	91	78	104	102	95
Вика озима + тритикале озиме (без підкошування)	4,9	111	82	97	93	91
Вика озима + тритикале озиме (з підкошуванням)			76	91	96	88
Середнє за фактором В			76	92	98	89
Вика яра + тритикале яре (без підкошування)	5,2	118	91	100	119	103
Вика яра + тритикале яре (з підкошуванням)			88	100	106	98
Тритикале яре (без підкошування)	4,5	102	85	106	120	103
Вика яра (без підкошування)	4,5	102	97	104	110	104
Вика яра + тритикале озиме (за весняної сівби без підкошування)	5,8	132	92	93	100	95
Середнє за фактором В за фактором В			91	101	111	101

2. Визначення алелопатичної взаємодії **цибулі ріпчастої** та супутніх рослин

Супутні рослини та їх використання (Фактор А)	Довжина проростка		Товарна урожайність, %		
	мм	%	Відстань від супутніх рослин, см		Середнє за фактором А
			70	105	
Без супутніх рослин – конт.	7,2	100	100	100	100
Вика озима + тритикале озиме (без підкошування)	7,9	110	82	107	94
Вика озима + тритикале озиме (з підкошуванням)			103	107	105
Середнє за фактором В			92	107	100
Вика яра + тритикале яре (без підкошування)	8,0	111	101	104	103
Вика яра + тритикале яре (з підкошуванням)			111	116	113
Вика яра + тритикале озиме (за весняної сівби без підкошування)	9,2	128	115	109	112
Середнє за фактором В			102	109	106



Алелопатичне тестування у польових умовах

Бібліографія

1. Спосіб вирощування просапних культур: пат. 25113 Україна № 200703150; заявл. 26.03.2007; опубл. 25.07.2007, Бюл. № 11. 4 с.
2. Спосіб чергування культур: пат. 32543 Україна № 200711931; заявл. 29.10.2007; опубл. 26.05.2008, Бюл. № 10. 4 с.
3. Спосіб збереження родючості ґрунту: пат. 44455 Україна № 200902273; заявл. 16.03.2009; опубл. 12.10.2009, Бюл. № 19. 4 с.
4. Спосіб вирощування просапних культур: пат. 135490 Україна № 201810393; заявл. 22.10.2018; опубл. 10.07.2019, Бюл. № 13. 4 с.
5. Головки Є.А., Биляновская Т.М., Воробей И.И. и др. Аллелопатия культурных растений. Физиология и биохимия культурных растений. 1999. Т. 31. № 2. С 103–110.
6. Косолап Н.П. Аллелопатия – причина многих последствий. *Зерно* : сб. науч. тр. 2008. № 9. С. 46–51.
7. Юрчак Л.Д. Аллелопатія в агробіоценозах ароматичних рослин. Київ : [б.в.], 2005. 250 с
8. Головки Э.А., Пузик В.К. Аллелопатия и дизайн ландшафтных композиций. *Интродукция растений* : зб. наук. праць. 2003. № 1–2. С. 149–157.
9. Симагина Н.О. Аллелопатические свойства гликогалофита *Artemisia santonica* L. : уч. Зап. Таврического нац. ун-та им. В.И. Вернадского. Сер. Биол., химия. 2006. Т. 19. № 4. С. 177–185.
10. Бухаров А.Ф., Балсев Д.Н., Бухарова А.Р. Оценка адаптивности и стабильность проявления аллелопатической активности экстрактов из семян овощных сельдерейных культур. *Вестн. Алтай. гос. аграр. ун-та*. 2011. № 3 (77). С. 36–39.
11. Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. Київ : Наук. думка, 1965. 187 с.
12. Гнатюк Н.О. Оцінка аллелопатичних властивостей насіння деяких видів ароматичних рослин. *Интродукция растений*. 2003. № 4. С. 109–113.
13. Юрчак Л.Д. Аллелопатія в агробіоценозах ароматичних рослин. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 411 с.
14. Боговін А.В. Біогеоценологічна роль взаємовідносин живих організмів у становленні й функціонуванні екологічних систем. *Екологія та ноосферологія*. 2009. Т. 20. № 1–2. С. 102–104.
15. Вітанов О.Д. Аллелопатичні взаємодії овочевих та ґрунтовокривних рослин. *Вісник Харківського державного аграрного університету (сер. «Рослинництво, селекція і насінництво, овочівництво»)*. Харків, 1999. № 4. С 206–211.
16. Горобец С.А., Павлюченко Н.А., Блюм А.А. Растительные остатки как фактор аллелопатического почвоутомления. *Интродукция растений* : зб. наук. праць. 2001. № 1–2. С. 79–84.
17. Гродзинский А.М., Богдан Г.П., Головки Э.А. и др. Аллелопатическое почвоутомление. Киев : Наук. думка, 1979. 247 с.
18. Гродзінський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин . Київ : Наук. думка, 1973. 205 с.
19. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 2004-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 62 с.