

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 631.8.001.11 : 631.42 : 574.5(083.13)

АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КУЛЬТУРОЗМІНИ В ҐРУНТОВИХ ТЕПЛИЦЯХ ТА ОРАНЖЕРЕЯХ

В.І. Дубовий

доктор сільськогосподарських наук, професор

В.В. Ткалич

здобувач

Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла

О.В. Дубовий

кандидат сільськогосподарських наук

Київський національний університет культури і мистецтв

Показано, що запровадження культурозміни із зернових, овочевих та лікарських тропічних культур у ґрунтових теплицях та оранжереях сприяє подовженню періоду використання ґрунту без його заміни протягом 30 років, а також одержанню якісної овочевої продукції (огірка, томата, редису та ін.) та особливо цінної лікарської сировини тропічних культур (алоє деревовидного, каланхоє пірчастого, стевії, катарантуса рожевого), використовуючи тільки природні світло-температурні умови.

Ключові слова: ґрунтова теплиця, оранжерея, зернові культури, овочеві, лікарські тропічні культури, абіотичні та біотичні компоненти ґрунту.

Основне завдання, яке ставиться перед фітотронно-тепличними комплексами (ФТК), — скоротити період створення нових перспективних сортів сільськогосподарських культур і оцінювання та добирати селекційний матеріал на стійкість до основних хвороб, жаро- та посухостійкість, а також морозо- та зимостійкість озимих зернових культур.

Окрім камер штучного клімату, яких нараховувалось до 70 шт., лівова частка площ відводиться ґрунтовим теплицям та оранжереям.

Спеціалізація селекцентру сприяє використанню ґрунтових теплиць і оранжерей в основному за принципом монокультури. Проблеми засолення ґрунтів і захворюваності рослин у зв'язку з відсутністю сівозмін є загальними для всіх об'єктів штучного клімату. Таким чином, ФТК являють собою і агроекологічну модель адаптивного рослинництва, основу якої повинна становити раціональна культурозміна.

Відомо, що для знищення патогенних організмів і шкідників у закритому ґрунті теплиць проводять стерилізацію паром та хімічними речовинами. Для боротьби із засоленням ґрунту в цих умовах, разом з іншими агротехнічними прийомами, проводять промивання або висівають такі рослини, які поглинають накопичені солі [1, 3, 5].

Концентрація одних або близьких за видовим складом культур приводить до необхідності посилити хімічний захист рослин від шкідників і хвороб. Проте навіть застосування гербіцидів, добрив у підвищених нормах, засобів захисту рослин від шкідників і хвороб дає змогу зменшувати несприятливі наслідки беззмінних посівів, але не усуває їх повністю [7].

Тривале використання тепличних ґрунтів призводить до їх підкислення. Тому при вирощуванні зелених (салатних) культур ґрунти необхідно вапнувати [8]. На підставі 10-річних досліджень ґрунтів теплиць помічено різку зміну агрохімічних і фізико-хімічних їхніх показників унаслідок застосування високих доз мінеральних добрив при інтенсивній культурі квіткових рослин у Центральному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України (м. Київ). Показана необхідність систематично контролювати вміст основних поживних речовин у ґрунті [1].

Для заміни ґрунту в теплиці пропонують використовувати ґрунт добре окультуреної ділянки відповідного механічного складу. У зв'язку з цим навесні вносять 100–200 т/га гною і по 40 кг/га діючої речовини NPK. Гній і мінеральні добрива заорюють неглибоко і декількома культивациями очищують ділянку від бур'янів. Потім цей підготовлений субстрат

шаром 30–40 см завозять у теплицю [5]. На кожен гектар теплиць щорічно потрібно зняти родючого (дернового) шару майже з 2–2,5 га культурних луків [6].

Відомо, що щільність живої речовини (рослин з кореневою мікрофлорою) в штучному кліматі значно вища, ніж у польових умовах, проте обмеженість видової різноманітності рослин пов'язана з підвищеною їхньою чутливістю до стресів. Тому вимоги до рівня підтримки параметрів життєзабезпечення фітоценозів повинні бути досить високими. Збільшення видової різноманітності рослин, а отже, і мікроорганізмів у кореневому середовищі дасть змогу підвищити стійкість рослинних систем, що вирощуються в таких умовах, до несприятливих умов [4]. Особливо це характерно, як ми припускаємо, при вирощуванні рослин на ґрунті.

Особливість сільського господарства в тропічних регіонах полягає у вирощуванні 2–3 урожаїв за рік і відсутності зимового періоду відновлення фізичних і хімічних властивостей ґрунтів від деградації [9].

Ще Д.Н. Прянішніков писав, що фактори, завдяки яким правильне чергування культурних рослин у сівозміні виявляється продуктивнішим, ніж беззмінне вирощування їх (більш-менш однакових за своїми властивостями рослин), можна розподілити на чотири групи: хімічного, фізичного, біологічного та економічного порядків [13].

Природно, умови теплиць і оранжерей істотно відрізняються від звичайних польових. Процеси мінералізації в закритому ґрунті проходять набагато інтенсивніше, ніж у відкритому. На полив у закритому ґрунті використовується звичайно артезіанська вода, тоді як у відкритому (польових умовах) джерелом зволоження ґрунтів є дощові і талі води.

Метою наших досліджень передбачалось вивчити особливості агрохімічного і мікробіологічного стану ґрунту теплиць та оранжерей залежно від вирощуваних культур, використовуючи тільки природні весняно-літньо-осінні світло-температурні умови. Аналізи ґрунту проводили в сертифікованих лабораторіях Інституту сільськогосподарської мікробіології НААН міста Чернігів та на Київській обласній проектно-науковій станції хімізації сільського господарства.

За період використання теплиць і оранжерей одержано різну кількість урожаїв вирощуваних культур, що характеризуються неоднаковим ступенем їх використання.

Досліди проводили на базі Миронівського фітотронно-тепличного комплексу. Агрохімічну пошарову характеристику ґрунту при вирощуванні зернових культур у ґрунтовій оранжерей в 1983 р. показано в табл. 1.

Із даних табл. 1 видно, що на глибині до 60 см у 1983 р. суттєвих розбіжностей за агрохімічними елементами ґрунту, в тому числі й за вмістом гумусу, не відмічено. Бетонні ванни завглибшки 150 см були заповнені в 1978 р. верхнім орним шаром ґрунту, а тому за вмістом гумусу не помічено суттєвої відмінності на глибину до 60 см шару ґрунту за період його використання, тобто протягом 5 років.

З 1979 по 1989 р. рослини селекційного матеріалу зернових колосових культур вирощували в основному за типом монокультури, з висіванням післязливних сидератів. Підбір овочевих і лікарських тропічних культур для вирощування в штучному кліматі повинен визначатися оптимальними умовами, що складаються при вирощуванні основної культури — пшениці озимої в умовах теплиць та оранжерей. Іншими словами, той або інший об'єкт штучного

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика ґрунту в оранжерей № 1* (1983)

Шар ґрунту, см	Гумус, %	рН	мг/кг		
			NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
0–10	3,5	7,3	302,0	153,0	538,0
10–20	3,5	6,9	256,0	128,0	377,0
20–30	3,4	6,4	183,0	122,0	326,0
30–40	3,3	6,1	218,0	107,0	311,0
40–50	3,3	6,0	297,0	105,0	312,0
50–60	3,3	5,9	344,0	102,0	300,0
60–70	3,3	6,1	383,0	104,0	308,0
	НІР ₀₅	0,3	126,0	17,0	55,0

* Дані лабораторії агрохімії Миронівського інституту пшениці.

клімату, не зайнятий вирощуванням пшениці озимої, необхідно відвести на вирощування такої культури, для якої знадобилися б незначні енергетичні ресурси, або вони взагалі не потрібні були б, тобто слід максимально використати природні світло-температурні умови весняно-літньо-осіннього періодів.

Відсутність єдиної думки щодо з'ясування причин, які спричиняють стомленість ґрунтів у польових умовах, не говорячи вже про ґрунти в теплицях та оранжереях, і зумовила необхідність поглибленого і всебічного вивчення біотичної та абіотичної компоненти ґрунту теплиць і оранжерей.

Для трьох оранжерей і однієї теплиці фітотрона, по 188 м² корисної площі кожна, ввели чотирипільну культурозміну, відводячи по одному «полю» під овочеві і лікарські тропічні культури (ЛТК) (алоє деревовидне, каланхое пірчасте, стевія, а два об'єкти зайняті зерновими).

Три селекційні теплиці ЕС-71 (колишньої НДР), по 1400 м² корисної площі кожна, територіально розміщені на відстані 400 м від фітотрона. Набір вирощуваних культур ідентичний вирощуванню в оранжереях і теплиці фітотрона з тією лише відмінністю, що тут пропонуємо трипільну культурозміну, де в двох теплицях вирощуємо зернові культури з ущільненням їх ЛТК, а в одній — овочеві.

На особливу увагу заслуговує те, що після збирання врожаю пшениці в червні приступаємо до висівання насіння огірка безпосередньо в ґрунт. До збирання врожаю приступали на 45–50 день. Як відомо, цей період відводиться для вирощування тільки розсади огірка в зимовий період, а після висаджування розсади в теплицю проходить мінімум 40–50 днів до збирання першого врожаю за оптимальних

умов вирощування. Такий короткий період від посіву до збирання урожаю в літній період ми пояснюємо насамперед тим, що процеси мікробіологічні в ґрунті перебувають у надзвичайно активній фазі, адже цьому сприяють висока температура і достатня вологість ґрунту, забезпеченого в достатній кількості органічною речовиною. В цей період попит на огірки надзвичайно великий, адже в польових умовах у літню пору рослини за відсутності належних умов відмирають, ушкоджуючись в основному такою хворобою, як пероноспороз. Збір урожаю за таких умов вирощування завершували до настання похолодання (початок жовтня).

Агрохімічний аналіз ґрунту теплиць і оранжерей, порівняно з полем, за останні чотири роки за такими показниками, як кислотність, вміст гумусу і легкогідролізованого азоту, істотно не відрізняється від ґрунту, обробленого в польових умовах. Що ж стосується вмісту Р₂О₅ в ґрунтах, то в умовах теплиць і оранжерей його вміст у два рази вищий в порівнянні з польовим ґрунтом. Ці дані узгоджуються і з результатами досліджень інших авторів [14]. Ми припускаємо, що така відмінність зумовлена сприятливими умовами в теплицях і оранжереях по перетворенню фосфору в доступні для рослин форми.

Порівнюючи агрохімічний аналіз ґрунту у Великій селекційній теплиці (ВСТ-3) і в полі у варіанті монокультури, відмічаємо тенденції до зменшення рівня азотного живлення в монокультурі, а також суттєву відмінність у кислотності ґрунту (табл. 2).

Слід сказати, що в умовах теплиці вирощували також зернові культури.

При проведенні досліджень по визначенню динаміки агрохімічного стану ґрунту в цих об'єктах у процесі вегетації і залежно від ви-

Таблиця 2

Агрохімічна характеристика ґрунту при вирощуванні пшениці озимої в ґрунтовій теплиці та в умовах монокультури стаціонарного польового досліджу

Варіанти	Шар ґрунту	рН	мг/кг ґрунту		
			NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
ВСТ-3	0–20	7,7	106,0	209,0	203,0
	20–40	7,6	109,0	121,0	106,0
	40–60	7,7	101,0	72,0	105,0
	Середнє	7,7	105,0	134,0	138,0
Монокультура (поле)	0–20	5,8	38,0	90,0	159,0
	20–40	6,2	69,0	126,0	145,0
	40–60	7,5	34,0	112,0	125,0
	Середнє	6,5	46,0	109,0	143,0

рощуваних культур (табл. 3) виявлено, що в цілому по всіх об'єктах, де вирощували зернові культури, простежується тенденція їх зменшення до завершення вегетації рослин. Така закономірність відмічається і в оранжереї, де

вирощували огірок, адже на ту дату вегетація рослин завершилась.

Заслуговує на увагу вплив умов вирощування овочевих культур у ґрунтових теплицях і на якість продукції. Якщо в першому варіанті

Таблиця 3

Динаміка агрохімічного стану ґрунту при вирощуванні рослин в умовах теплиць та оранжереї порівняно із полем (1995 р.)

Об'єкти	Культура	Дати взяття проб	рН	Гумус	мг. Екв/100 г ґрунту		
					Азот (легко гідроліз)	P ₂ O ₅	K ₂ O
Поле	Зернові	I	7,9	4,0	160	272	152
		II	7,7	3,8	126	224	184
		III	7,4	3,9	171	174	176
		Середнє	7,7	3,9	152	223	171
0-1	Огірок	I	7,8	4,4	170	460	286
		II	7,8	4,1	149	560	342
		III	7,9	3,2	143	132	160
		Середнє	7,8	3,9	154	384	263
0-2	Зернові	I	8,0	4,2	162	585	288
		II	7,9	4,2	147	668	348
		III	7,7	3,6	165	141	93
		Середнє	7,9	4,0	158	465	243
0-3	Столові буряки	I	7,8	4,4	174	622	352
		II	8,3	4,2	133	457	256
		III	8,1	3,2	148	151	122
		Середнє	8,1	3,9	152	410	243
Т-2	Зернові	I	7,9	4,7	182	730	282
		II	7,8	4,2	161	565	378
		III	7,7	3,7	162	164	94
		Середнє	7,8	4,2	168	486	251
ВСТ-1	Зернові	I	8,0	4,8	156	931	368
		II	8,0	4,1	156	609	407
		III	7,8	3,7	157	213	149
		Середнє	7,8	4,2	156	485	308
ВСТ-2	Зернові	I	8,1	4,3	129	646	392
		II	8,1	4,0	132	485	387
		III	8,0	3,4	131	264	193
		Середнє	8,1	3,9	130	465	324
ВСТ-3	Томат	I	8,0	4,5	147	813	361
		II	8,0	4,1	119	520	394
		III	8,0	3,6	134	214	189
		Середнє	8,0	4,1	133	516	315

Примітка: I - 16.03; II - 20.04; III - 17.10.

* Дані Київської області просективно-наукової станції хімізації сільського господарства.

Агрохімічна характеристика ґрунту оранжерей до і після вирощування ріпаку озимого на сидерат

Варіанти	Шар ґрунту	рН	мг/кг ґрунту		
			NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
До висіву сидерату	0-20	7,6	298,0	364,0	314,0
Після зароблення	0-20	7,5	1038,0	374,0	315,0

внесення оптимальних органічних добрив сприяє підвищенню біологічної активності ґрунту і одержанню безумовно якісної в екологічному відношенні овочевої продукції, то в умовах гідропонних теплиць, як свідчать власні дослідження, неконтрольоване внесення мінеральних добрив сприяє накопиченню в огірках, особливо в осінньо-зимовий період, таких важких металів, як цинк, що суттєво перевищує гранично допустимі кількості [10].

У столових буряках, вирощуваних на насіння по однорічному циклу в оранжерей № 3, а також у томаті в ВСТ-3, вміст гумусу зберігся на одному рівні. Ми пояснюємо цей факт тим, що рослини продовжували вегетувати на дату взяття ґрунту на аналіз (жовтень).

Відомо, що на родючість ґрунту впливає вирощування сидератів. Проте нам невідома була технологія їх вирощування. У зв'язку з цим розробляли і технологію їх вирощування в теплицях та оранжереях [11].

Результати досліджень щодо впливу сидеральної культури (ріпаку озимого) на агрохімічні характеристики ґрунту табл. 4.

Як видно з табл. 4, зароблення сидерату на початкових етапах його мінералізації суттєво впливає на азотний режим ґрунту.

Відомо, що складовими родючості ґрунту є не тільки агрохімічні, а й біологічні його характеристики, від яких суттєво залежить врожайність польових культур [2]. Відсутність єдиної точки зору щодо з'ясування причин «втомлюваності» ґрунту в польових умовах, не говорячи про закритий ґрунт, зумовлювала всебічне вивчення мікробіологічних властивостей ґрунту теплиць та оранжерей.

Мікробіологічні дослідження ґрунту проводили зі свіжими зразками методом ґрунтових розведень на щільні й рідкі живильні середовища, в лабораторії мікробіології ґрунтів Інституту сільськогосподарської мікробіології НААН за відповідними методиками [12].

Безумовно, при монокультурі створюються умови для накопичення в ґрунті одних і тих самих мікроорганізмів, які впливають на подальший хід мікробіологічних процесів.

В умовах монокультури може змінюватися груповий склад мікрофлори ризосфери рослин, що істотно впливає на властивості ґрунту, зокрема може загальмовуватися розвиток корисної мікрофлори, яка продукує вітаміни, ферменти, органічні кислоти і окиснює токсичні речовини [2].

Процеси мінералізації органічної речовини, накопичення аміачної і нітратної форм азоту в ґрунті відбуваються інтенсивно на беззмінних посівах, а в сівозмінній культурі в більшості випадків ці показники вищі.

Тридцятирічний досвід використання ґрунтів теплиць і оранжерей Миронівського ФТК свідчить про те, що їхня родючість знаходиться в задовільному стані.

Таким чином, проведені агрохімічні та мікробіологічні дослідження ґрунту теплиць та оранжерей і отримані результати досліджень підтверджують необхідність впровадження культурозміни в цих об'єктах, завдяки чому буде подовжено період їх використання і підвищиться рентабельність одержання якісної овочевої продукції та особливо цінної лікарської сировини тропічних культур.

ВИСНОВКИ

Агроекологічно обґрунтовано та освоєно культурозміну в ґрунтових теплицях та оранжереях із зернових, овочевих та лікарських тропічних культур.

Підбір видового складу культур для вирощування в цих об'єктах визначається їх вимогливістю до відповідних світло-температурних умов, які створюються у весняно-літньо-осінній період конкретної екологічної зони. Для умов Лісостепу України такими культурами є зернові кормові культури, овочеві (томат, огірок, перець, баклажан, редис) та лікарські тропічні культури (алоє деревовидне, каланхое пірчасте, стевія).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бильяк М.В. Изменение агрохимических показателей почв при интенсивной культуре цветочно-декоративных растений / М.В. Бильяк // Агрохимические и почвенные иссле-

- дования в ботанических садах. — Апатиты. — 1988. — С. 4–8.
2. *Возняковская Ю.М.* Микробиологические основы почвоутомления при насыщении севооборотов пшеницей и пути его устранения / Ю.М. Возняковская, Т.С. Шроль, Н.А. Ильченко // Вестник с.-х. науки. — 1990. — № 4. — С. 96–101.
 3. *Давоян Н.И.* Научные основы эксплуатации фитотрона / Н.И. Давоян, А.В. Селезнева // Системы интенсивного культивирования растений: Сб. науч. тр. — Л., 1987. — С. 228–232.
 4. *Ермаков Е.И.* Проблемы экологической гармонизации ноосферных агротехнологий / Е.И. Ермаков // Матер. 6-ой Междунар. науч.-практ. конф. «Нетрадиционное растениеводство, экология, здоровье». — 1997 — С. 18–19.
 5. *Зубенко В.Ф.* Методические рекомендации по эксплуатации селекционно-тепличных комплексов для ускорения селекционного процесса сахарной свеклы / В.Ф. Зубенко, Б.Д. Чудновский, М.А. Неговский и др. — К.: ТРУД-ГриПол 1983. — 50 с.
 6. *Оленин А.С.* В парниках и теплицах / А.С. Оленин, В.Д. Марков // Клад солнца. — М.: Мысль, 1983. — С. 48–51.
 7. *Степаненко А.Я.* Плодородие почвы и урожай сельскохозяйственных культур при бесменном их возделывании и в севообороте / А.Я. Степаненко // Бюл. Мироновского НИИССП. — Вып. 4 — 1973. — С. 61–68.
 8. *Istvan T.A.* Hajtatott zodsegelek messezese / T.A. Istsvan // Jap. Kor.Termeszt. — 1991. — 22. — NL — P. 10–13.
 9. *Lathan M.* Soil management for sustainable agriculture in the tropics introductory remarks / M. Lathan // Trans. 14-th int. Congr. Soil Sci., Kyoto, Aug. 12–18, 1990. — Kyoto, 1990. — Vol. 6. — P. 185.
 10. *Дубовий В.І.* Концепція біотичної та абіотичної компонент ґрунту в регульованих агроєкосистемах: Методичні рекомендації / В.І. Дубовий, Н.А. Макаренко, О.В. Дубовий та ін. — К.: Аграрна наука, 2011. — 21 с.
 11. *Дубовий В.І.* Вирощування поживних сидератів у регульованих агроєкосистемах / В.І. Дубовий, В.М. Ткачук // Вісн. Білоцерк. держ. ун-ту. — Біла Церква, 2005. — С. 39–45
 12. *Ткалич В.В.* Агроєкологічні особливості біотичної компоненти ґрунту теплиць і оранжерей / В.В. Ткалич, В.І. Дубовий, Л.М. Токмакова // Тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів. — 2013. — С. 189–190.
 13. *Прянишников Д.Н.* Севооборот и его значение в поднятии урожайности / Д.Н. Прянишников // Об удобрении полей и севооборотах. — 1962. — С. 28–52.
 14. *Носко Б.С.* Перспективы и проблемы развития биологического земледелия на Украине / Б.С. Носко, В.В. Медведев, В.И. Кисель // Земледелие. — 1991. — № 12. — С. 41–44.