

УДК 635.63:632.9

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.13>

## ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ОГІРКА В ҐРУНТОВИХ ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЯХ

**Ковальов М.М.** – к.с.-г.н.,

керівник наукових лабораторій «Промислового ґрибівництва та технологій захисту культивованих ґрибів», а також «Ґідропонного вирощування овочів в купольній теплиці», старший викладач кафедри загального землеробства, Центральноукраїнський національний технічний університет

**Сало Л.В.** – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри загального землеробства,

Цentrальноукраїнський національний технічний університет

**Шепілова Т.П.** – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри загального землеробства,

Цentrальноукраїнський національний технічний університет

В статті експериментально досліджено і обґрунтовано особливості формування врожаю партенкарпічних гібридів огірка Ленара F<sub>1</sub>, Динаміт F<sub>1</sub>, Козіма F<sub>1</sub>, Ніборі F<sub>1</sub> в умовах плівкової теплиці 4 світлової зони України. Проведено дослідження з підвищення врожайності виробництва огірка та удосконалено елементи технології вирощування шляхом визначення субстратів для вирощування розсади на фоні застосування мікробних препаратів EM 3+EM 5M, EM Agro+EM 5, Епін, Амалгерол, Екосил. У результаті аналізу експериментальних даних процесів росту і розвитку рослин досліджуваних гібридів огірка на різних етапах органогенезу, за комплексом біометричних показників виділились біопрепарати EM Agro+EM 5, EM 3+EM 5M та Епін, дія яких у розсадний період найбільше вплинула на збільшення показників за висотою розсади та площею листя.

У результаті аналізу експериментальних даних процесів росту і розвитку рослин досліджуваних гібридів огірка на різних етапах органогенезу, за комплексом біометричних показників виділилась суміш біопрепаратів EM 3+EM 5M, вплив яких на розсаду спричинила ріст проросту від 3,0 до 3,6 см, що була більшою за контрольні варіанти на 20,0–30,6%.

Найбільшу довжину стебла нами було зафіксовано у розсади гібриду огірка Динаміт F<sub>1</sub>, котра вирощена за інокуляції насіння препаратом EM Agro+EM 5 та складала 25,8 см і була на 11,2% більшою за контроль. У розсади, яку вирощували із обробкою препаратом EM 3+EM 5M децю нижчі показники – 25,2 см, що на 8,6% більше контролю. При застосуванні препарату Епін довжина стебла перевищувала контроль на 6,0%.

За площею асиміляційної поверхні листків, у фазу двох справжніх листків, розсада огірка Динаміт F<sub>1</sub> при обробці препаратами EM Agro+EM 5, EM 3+EM 5M та Епін була більшою за контроль на 6,3; 7,0 та 7,9% відповідно. Найнижчі значення даного показника відмічені на варіантах із застосуванням препаратів Амалгерол та Екосил, які перевищували контроль на 5,6 та 5,8% відповідно.

Відмічено краще формування показника загальної врожайності під дією препаратів препаратами EM Agro+EM 5 та EM 3+EM 5M, які перевищували контрольні варіанти на 14,5 та 15,7% відповідно, чим забезпечили найбільший вихід товарної продукції, який був кращим за контроль на 1,4 та 1,8% відповідно.

**Ключові слова:** гібриди огірка, біопрепарати, плівкова теплиця, розсада, урожайність.

**Kovalov M.M., Salo L.V., Shepilova T.P. The influence of bio preparations on sowing quality of seed and yield of cucumber in soil film greenhouses**

The article experimentally investigates and substantiates the features of crop formation of parthenocarpic cucumber hybrids Lenara F<sub>1</sub>, Dynamite F<sub>1</sub>, Kosima F<sub>1</sub>, Nibori F<sub>1</sub> in the conditions of a film greenhouse of light zone 4 of Ukraine. A study was conducted to increase the yield of cucumber production and the elements of cultivation technology were improved by determining the substrates for growing seedlings against the background of the use of microbial preparations EM 3+EM 5M, EM Agro+EM 5, Epin, Amalgerol and Ekosil. As a result of the analysis of experimental data on the processes of growth and development of plants

of the studied cucumber hybrids at various stages of organogenesis, based on a complex of biometric indicators, biological preparations EM Agro+EM 5, EM 3+EM 5M and Epin were singled out, the action of which in the seedling period had the greatest effect on the increase in height indicators seedlings and leaf area.

As a result of the analysis of experimental data on the processes of growth and development of plants of the investigated hybrids of cucumber at various stages of organogenesis, a mixture of biological preparations EM 3+EM 5M was distinguished according to a complex of biometric indicators, the effect of which on seedlings caused the growth of sprouts from 3,0 to 3,6 cm, which was greater than the control options by 20,0-30,6%.

We recorded the longest stem length in seedlings of the Dynamite  $F_1$  cucumber hybrid, which was grown by seed inoculation with EM Agro+EM 5 and was 25,8 cm and was 11,2% longer than the control. Seedlings grown with EM 3+EM 5M treatment have slightly lower values of 25,2 cm, which is 8,6% more than the control. When using the preparation Epin, the length of the stem exceeded the control by 6,0%.

According to the area of the assimilation surface of the leaves, in the phase of two true leaves, the seedlings of the Dynamite  $F_1$  cucumber treated with EM Agro+EM 5, EM 3+EM 5M and Epin were 6,3; 7,0 and 7,9% times larger than the control, respectively. The lowest values of this indicator were noted on the variants with the use of Amalgerol and Ekosil, which exceeded the control by 5,6 and 5,8%, respectively.

A better formation of the total yield indicator under the action of the preparations was noted with EM Agro+EM 5 and EM 3+EM 5M preparations, which exceeded the control options by 14,5 and 15,7%, respectively, which ensured the highest yield of marketable products, which was better than the control at 1,4 and 1,8%, respectively.

**Key words:** cucumber hybrids, biological preparations, film greenhouse, seedlings, productivity.

**Постановка проблеми.** У сучасних агротехнологіях широко застосовують біопрепарати, що впливають на обмінні процеси рослин, підсилюючи їх стресостійкість та підвищуючи якість продукції. Асортимент біопрепаратів постійно розширюється, тому доцільно вивчення ефективності їх застосування, зокрема, для підвищення врожайності овочів у закритому ґрунті. Застосування біопрепаратів в практиці овочівництва передбачає також гормональну регуляцію життєдіяльності. Значна частина біопрепаратів у сільському господарстві представлена фізіологічно активними речовинами, дія яких полягає у посиленні ростових процесів внаслідок зміни балансу рослинних гормонів та інгібіторів. Правильне застосування біопрепаратів дозволяє скоригувати перебіг онтогенезу та оптимізувати терміни проходження фенофаз, а також підвищити темпи формування врожаю та забезпечити толерантність до хвороб [1, с. 84; 2, с. 119].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Обробки біопрепаратами посилюють захисні реакції рослин проти хвороб та шкідників, сприяючи максимальній реалізації біологічного потенціалу сортів та гібридів, підвищуючи урожайність та якість отриманої продукції. За рахунок посилення процесів росту та розвитку рослин скорочуються терміни дозрівання овочів, що збільшує ранню та загальну врожайність. Біопрепарати діють у наднизьких концентраціях (до 300 мл./га), нетоксичні, не мають резистентності у патогенів, забезпечують отримання екологічно чистої продукції високої якості [3, с. 31].

Для вирощуванні огірка в умовах закритого ґрунту в даний час зареєстровано більше 30 препаратів, найбільш відомі з яких гаупсин, триходермін та ін. Їх застосовують для передпосівної обробки насіння, обприскування розсади та у фазу початку цвітіння рослин. Обробки біопрепаратами підвищують всхожість та енергію проростання насіння, покращують якість розсади, сприяють підвищенню стійкості рослин до несприятливих умов вирощування (температурні стреси, підвищена вологість повітря, незадовільний рівень освітленості), що найбільш актуально в умовах захищеного ґрунту [4, с. 51].

**Постановка завдання.** Мета статті – вивчення впливу мікробіологічних препаратів на посівні якості, біометричні показники розсади та врожайність огірка в умовах плівкових теплиць.

Дослідження проводили у науковій лабораторії Гідропонного вирощування овочів в купольній теплиці кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету та ФОП Горбенко В.С. протягом 2020–2021 років.

У досліді використовували гібриди огірка Ленера F1, Динаміт F1, Козіма F1, Ніборі F1. Площа облікової ділянки 8,6 м<sup>2</sup>, повторність досліду 4-кратна, розміщення варіантів рендомізоване [5, с. 80].

Використовували препарати ЕМ 3+ЕМ 5М, ЕМ Агро+ЕМ 5, Амалгерол. Як еталони використовували Екосил, Епін. Ефективність дії біопрепаратів вивчали шляхом замочування насіння у розчинах препаратів та подальших обробок вегетуючих рослин триразово (перша – у фазу 2-4 справжніх листків, друга – на початку фази цвітіння, третя – у фазу масового цвітіння). Для намочування насіння використовували наступну схему досліду: контроль (вода, 2 години), Екосил (20 мл/10 г насіння, 1 година), ЕМ 3+ЕМ 5М (0,2 мл/1л/1 кг насіння, 1 година), Епін (0,1 мл/1л/1 кг насіння, 2 години), ЕМ Агро+ЕМ 5 (0,1 мл/1л/1 кг насіння, 2 години), Амалгерол (25 мл/1л/1 кг насіння). Досліджувані біопрепарати застосовували згідно з рекомендаціями [6, с. 40; 7, с. 5].

Біометричні виміри – проводили перед висаджуванням розсади у теплицю, та у фази масового цвітіння і плодоношення рослин [5, с. 82]. Площу листової поверхні розраховували методом нанесення контуру листка на міліметровий аркуш паперу. Масу стебла, листків, коренів та рослини загалом визначали ваговим методом. Довжину стебла, бічних пагонів визначали за допомогою мірної стрічки. Облік кількості листків та бічних пагонів проводили методом підрахунку.

Облік урожайності плодів огірка проводили окремо за варіантами і повтореннями. Важливим є встановлення ступеню впливу параметрів мікроклімату на формування рослин, а саме за рахунок зміни морфометричних параметрів огірка.

ЕМ Агро – субстанція живих культур Ефективних Мікроорганізмів, до яких входять: молочнокислі, фото синтезуючі, азот фіксуєчі, дріжджі, актиноміцети, меляса цукрової тростини, вода;

ЕМ 5 (базовий) – субстанція живих культур Ефективних Мікроорганізмів, до яких входять: молочнокислі, фото синтезуючі, азот фіксуєчі, дріжджі, актиноміцети, меляса цукрової тростини, вода, алкоголь, часник, оцет, гострий перець;

ЕМ 5 (модифікований) – субстанція живих культур Ефективних Мікроорганізмів, до яких входять: молочнокислі, фото синтезуючі, азот фіксуєчі, дріжджі, актиноміцети, меляса цукрової тростини, вода, алкоголь, часник, оцет, полин, деревій, чистотіл.

ЕМ 3 – субстанція живих культур Ефективних Мікроорганізмів, до яких входять: молочнокислі, фото синтезуючі, азот фіксуєчі, актиноміцети, меляса цукрової тростини, вода, полин, штами бактерії *Pseudomonas aureofaciens*;

Екосил – тритерпенові кислоти 50 г/л;

Епін – розчин епібрасиноліда в спирті 0,025 г/л;

Амалгерол – екстракт морських водоростей – 300 г/л, екстракт рослин – 200 г/л, (N загальний – 5,0 г/л, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – менше 0,1 г/л, K<sub>2</sub>O – 5,0 г/л).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Найбільш істотно стимулювали процес проростання насіння біопрепарати ЕМ 3+ЕМ 5М та ЕМ Агро+ЕМ 5.

Передпосівна обробка насіння цими препаратами підвищувала енергію проростання в середньому на 18–23% та схожість насіння на 8–12% до контролю (див. табл. 1).

Таблиця 1  
Вплив передпосівного замочування насіння біопрепаратами на біометричні показники сходів огірка на 10-ту добу (середнє за 2020–2021 роки)

Біопрепарат	Ленара F <sub>1</sub>		Динаміт F <sub>1</sub>		Ніборі F <sub>1</sub>		Козіма F <sub>1</sub>	
	довжина проростку, см	довжина корінця, см	довжина проростку, см	довжина корінця, см	довжина проростку, см	довжина корінця, см	довжина проростку, см	довжина корінця, см
Вода (контроль)	2,6	1,5	2,4	1,3	2,5	1,4	2,5	1,4
Екосил	2,4	1,4	2,6	1,3	2,5	1,4	2,3	1,3
ЕМ 3+ ЕМ 5М	3,6	2,1	2,3	1,4	3,2	2,0	3,6	2,1
Епін	2,0	1,3	2,4	1,8	2,8	1,8	3,7	2,0
ЕМ Агро+ ЕМ 5	3,5	2,0	3,0	2,1	2,9	1,9	2,4	1,5
Амалгерол	2,7	1,8	2,4	1,7	2,1	1,3	3,0	1,8
НІР <sub>05</sub>	0,5–0,7	0,3–0,4	0,3–0,5	0,3–0,4	0,4–0,6	0,2–0,3	0,5–0,7	0,3–0,5

За обробки насіння препаратами ЕМ 3+ЕМ 5М та ЕМ Агро+ЕМ 5 було отримано 100% лабораторну схожість насіння у всіх досліджуваних гібридів Аналогічні дані отримані в дослідженнях Онищенко О.І. [8 с. 29]. Обробка насіння у розчині ЕМ Агро+ЕМ 5 впродовж 12-18 год. посилювала енергію проростання та всхожість порівняно з контролем.

На гібридах Ленара F<sub>1</sub> та Динаміт F<sub>1</sub> також 100% схожість відзначена при замочуванні насіння в регуляторі росту Амалгерол. Результати досліджень переконливо підтверджують стимулюючу дію біопрепаратів ЕМ Агро+ЕМ 5, ЕМ 3+ЕМ 5М на проростки огірка.

Максимальну силу росту мали проростки гібрида Ленара F<sub>1</sub>: довжина проростка в контролі склала 2,6 см, довжина корінця – 1,5 см; при обробці препаратами ЕМ Агро+ЕМ 5 ці показники були 3,5 та 2,0 см відповідно, ЕМ 3+ЕМ 5М – 3,6 та 2,1 см, Амалгерол – 2,7 та 1,8 см відповідно. У сходів гібрида Козіма більшої довжини проростки і корені були після обробки насіння Епіном, ЕМ 3+ЕМ 5М та Амалгеролом – 3,0–3,7 см та 1,8–2,1 см відповідно.

У системі захисту від корневих гнилей важливе місце займає отримання якісної розсади з добре розвинутою кореневою системою, що не має прихованої інфекції [9, с. 7].

У розсадний період на фоні обробки біопрепаратами ЕМ Агро+ЕМ 5, ЕМ 3+ЕМ 5М та Амалгерол відмічено формування найвищої розсади з найбільшою площею листків (див. табл. 2).

Встановлено, що найбільшу середню кількість листків мала розсада гібриду Динаміт F<sub>1</sub> вирощена за інокуляції насіння препаратами ЕМ Агро+ЕМ 5

Таблиця 2

**Вплив біопрепаратів на біометричні показники розсади партенокарпічних гібридів огірка (середнє за 2020–2021 роки)**

Біопрепарат	Норма витрати	Висота, см	Кількість листків, шт.	Площа 2 листків, см <sup>2</sup>	Частка якісної розсади, %
Динаміт F <sub>1</sub>					
Вода (контроль)	-	23,2	4,5	578,8	87
Екосил	20 мл/га	24,1	5,1	612,6	98
ЕМ 3+ЕМ 5М	5 мл/га	25,2	5,6	624,7	100
Епін	100 мл/га	24,6	5,3	615,4	100
ЕМ Агро+ЕМ 5	100 мл/га	25,8	5,8	619,5	100
Амалгерол	4л/га	24,7	5,2	611,2	98
НІР <sub>05</sub>		1,7–1,9		25,9–26,2	
Ніборі F <sub>1</sub>					
Вода (контроль)	-	22,5	4,8	586,5	91
Екосил	20 мл/га	25,2	5,2	604,3	98
ЕМ 3+ЕМ 5М	5 мл/га	25,4	5,6	610,5	100
Епін	100 мл/га	24,3	5,4	620,9	96
ЕМ Агро+ЕМ 5	100 мл/га	24,8	5,5	606,8	100
Амалгерол	4л/га	24,5	5,2	615,3	100
НІР <sub>05</sub>		1,8–2,1		19,9–20,2	

та ЕМ 3+ЕМ 5М 5,8 та 5,6 шт. відповідно, (на 22,4% більше контролю), тоді як розсада гібриду Ніборі F<sub>1</sub> мала 5,5–5,6 шт. відповідно (на 14,3% більше контролю). Варіанти з обробкою насіння огірка препаратами Екосил та Амалгерол, показали найнижчі показники за даним параметром серед усіх біопрепаратів, хоча і були вищими, ніж в контрольних варіантах. В середньому за роки досліджень найбільшу площу асиміляційної поверхні листків було відмічено у розсади гібриду Динаміт F<sub>1</sub> вирощеної при обробці насіння препаратом ЕМ 3+ЕМ 5М – 624,7 см<sup>2</sup>, що на 7,3% більше за контрольні варіанти. А от для гібриду Ніборі F<sub>1</sub> найбільше значення площі листків мала розсада, вирощена при обробці насіння препаратом Епін – 620,9 см<sup>2</sup>, що на 5,5% більше ніж на контрольному варіанті. Найгірші показники площі асиміляційної поверхні мав варіант із обробкою насіння препаратом Екосил 604,3 см<sup>2</sup>, що лише на 2,9% було більше ніж на контрольних варіантах.

Найкращі значення показника частки якісної розсади для гібриду Динаміт F<sub>1</sub> мали рослини, насіння яких обробляли препаратами: ЕМ Агро+ЕМ 5, ЕМ 3+ЕМ 5М та Епін. Дещо менші значення мали варіанти з обробкою препаратами Екосил та Амалгерол. Для гібриду Ніборі F<sub>1</sub> найкращу якість розсади забезпечили препарати: ЕМ Агро+ЕМ 5, ЕМ 3+ЕМ 5М та Амалгерол. Дещо нижчі показники мали препарати Епін та Екосил.

Вплив передпосівної обробки насіння з подальшою триразовою обробкою вегетуючих рослин біопрепаратами було вивчено на гібриді Динаміт F<sub>1</sub> (див. табл. 3).

Результати обліку врожаю показали, що найбільшу врожайність отримано при застосуванні препаратів ЕМ 3+ЕМ 5М (9,6 кг/м<sup>2</sup>), ЕМ Агро+ЕМ 5 (9,5 кг/м<sup>2</sup>), Амалгерол (9,4 кг/м<sup>2</sup>). При цьому вихід відповідно стандартних плодів становив

Таблиця 3

**Вплив біопрепаратів на врожайність огірка гібриду Динаміт F<sub>1</sub>  
у плівкових теплицях (середнє за 2020-2021 роки)**

Біопрепарат	Врожайність, кг/м <sup>2</sup>		Надбавка до контролю		Товарність, %
	рання	загальна	кг/м <sup>2</sup>	%	
Вода (контроль)	3,8	8,3	-	-	88,5
Екосил	3,9	8,9	0,6	7,2	89,5
ЕМ 3+ЕМ 5М	4,0	9,6	1,3	15,7	89,7
Епін	4,2	8,8	0,5	6,0	89,3
ЕМ Агро+ЕМ 5	3,7	9,5	1,2	14,4	90,1
Амалгерол	4,1	9,4	1,1	13,2	89,2
НІР <sub>05</sub>	-	0,8-1,2	-	-	-

Таблиця 4

**Вплив біопрепаратів на біохімічний склад огірка Динаміт F<sub>1</sub>**

Біопрепарат	Вміст сухої речовини, %	Вміст цукру, %	Вітамін С, мг/%
Контроль (вода)	5,0	2,28	4,0
Екосил	4,4	2,16	6,7
ЕМ 3+ЕМ 5М	4,9	2,34	5,1
Епін	4,9	2,52	6,5
ЕМ Агро+ЕМ 5	5,1	2,16	7,1
Амалгерол	4,1	2,20	3,8

89,7, 90,1 та 89,2% відповідно. Біопрепарат Амалгерол є досить перспективним препаратом.

Препарати Епін та Екосил сприяли неістотному підвищенню загальної врожайності огірка – на 0,5–0,8 кг/м<sup>2</sup> до з контролем (за НІР<sub>05</sub>=0,8–1,2 кг/м<sup>2</sup>). Однак ранній урожай вищий на 0,4 кг/м<sup>2</sup> порівняно з контролем. Встановлено, що застосування біопрепаратів сприяє підвищенню вмісту Вітаміну С в плодах огірка (див. табл. 4).

Встановлено, що за роки досліджень вміст сухої речовини в досліджуваного гібриду огірка змінювався від 4,1 до 5,1%. Найбільшим (5,1%) він був у при застосуванні препаратів ЕМ Агро+ЕМ 5.

Це на 1,96% більше, порівняно з контролем. При застосуванні інших біопрепаратів вміст сухої речовини у плодах огірка був нижчим за контроль на 2–18%. Найбільший вміст цукру в плодах огірка зафіксований на варіанті із застосуванням препарату Епін – 2,52%, що на 9,5% більше, ніж на контрольних варіантах. Найнижчий вміст цукру був зафіксований у плодів на варіантах з застосуванням препаратів Екосил та ЕМ Агро+ЕМ 5 – 2,16%, що було на 5,3% меншим за контроль. Найбільший вміст вітаміну С зафіксований на варіанті із обробкою ЕМ Агро+ЕМ 5 – 7,1 мг/%, що було на 43,7% більшим за контроль. Менші за контрольні варіанти значення були отримані на варіанті з обробкою Амалгеролом – 3,8 мг/%. Вміст вітаміну С в плодах огірка при застосуванні препаратів: Екосил, ЕМ 3+ЕМ 5М та Епін було вище за контроль на 67,5; 27,5 та 62,5% відповідно.

Таким чином, біопрепарати ЕМ Агро+ЕМ 5, ЕМ 3+ЕМ 5М, Амалгерол та Епін сприяли підвищенню схожості насіння, тим самим надалі збільшуючи висоту стебла та довжину корінця. Передпосівна обробка насіння та подальша обробка вегетуючих рослин триразово (перша – у фазу 2–4 справжніх листків, друга – на початку фази цвітіння, третя – у фазу масового цвітіння) ЕМ Агро+ЕМ 5, ЕМ 3+ЕМ 5М та Амалгеролом сприяли збільшенню врожайності огірка на 14,4, 15,7 та 13,2% відповідно.

**Висновки.** 100% всхожість насіння у всіх випробуваних гібридів огірка отримана при обробці ЕМ Агро+ЕМ 5 та ЕМ 3+ЕМ 5М. В розсадний період при використанні препаратів ЕМ Агро+ЕМ 5, Епін та ЕМ 3+ЕМ 5М відмічено суттєве збільшення висоти розсади та кількості листків, виходу якісної розсади. Препарати ЕМ 3+ЕМ 5М достовірно збільшили врожайність – на 9,6% порівняно з контролем. Максимальний вміст сухих речовин на рівні – 5,1% та вітаміну С на рівні – 7,1 мг% у плодах огірка відмічено після застосування ЕМ Агро+ЕМ 5, а цукрів 2,5% – за обробок Епіном.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Технології вирощування огірка: монографія / Г. І. Яровий, І. В. Лебединський, О. В. Сергієнко та ін. Харків : ХНАУ, 2018. 190 с.
2. Приліпка О. В. Агротехнологічні та організаційні засади функціонування підприємств закритого ґрунту : монографія / О. В. Приліпка, О. М. Цизь. Київ : Центр учбової літератури, 2016. 384 с.
3. Бондаренко С. В., Станкевич С. В. Поширеність і шкідливість основних захворювань огірків та імунітет культури. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Сільськогосподарські науки*. Вип. 118. Видавничий дім «Гельветика», 2021. С. 21–38.
4. Корнієнко С. І. Удобрення овочевих та баштанних культур : монографія / С. І. Корнієнко, В. Ю. Гончаренко, Л. П. Ходєєва та ін. Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2014. 370 с.
5. Ковальов М. М. Вирощування огірка Козіма F1 на різних типах субстратів у гідропонних купольних теплицях. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Сільськогосподарські науки*. Вип. 117. Видавничий дім «Гельветика», 2021. С. 80–89.
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка. Харків : Основа, 2001. 369 с.
7. ДСТУ 6015: 2008 «Насіння огірка, кабачка, патисона. Технологія вирощування. Загальні вимоги». Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 15 с.
8. Онищенко О. І., Чаюк О. О., Моргун О. В. Регулятори росту рослин як можливий чинник захисту огірка від грибних інфекцій. *Вісник аграрної науки : наук.-теорет. журн. Нац. акад. аграр. наук України*. Київ : Аграрна наука, 2019. Вип. 8. С. 28–33.
9. Комплексна система заходів захисту огірка від шкідників, хвороб і бур'янів (науково-практичні рекомендації). Харків : Плеяда, 2012. 24 с.
10. Яровий Г. І., Севідов В. П. Особливості вирощування огірків у захищеному ґрунті. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Сер.: Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання*. 2016. № 1. С. 172–177.