

UDC 635.63:631.527:631.544:631.8

METHODS OF INCREASING THE YIELD OF FRUITS AND SEEDS OF A CUCUMBER OF A PARTHENO-CARPIC TYPE IN GREENHOUSES CONDITIONS**Sergienko O.V., Chayuk O.O., Radchenko L.O., Shulgina L.M., Vitanov O.D., Stovbir O.P.**

Institute of Vegetable and Melon Growing of National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine, Instytutska str., 1, vill. Seleksiine, Kharkiv rg., Ukraine, 62478

E-mail: oksana.sergienko71@ukr.net

<https://doi.org/10.32717/0131-0062-2019-65-76-83>

The aim of the research. To determine the influence of plant growth regulators on the basis of humic acids and complex microfertilizers on the yield of fruits and seeds of parthenocarpic cucumber Lyric F₁ in greenhouses conditions and to determine the indicators of their economic efficiency. **Methods.** Field, statistical. **Results.** It was established that the use of plant growth regulators: Hydrogumin, Gulliver Stimul, Vimpel Maxi and microfertilizer CompleMet positively affects the formation of productive and generative organs. Thus, the yield of fruits with the use of 3-times extra-root spraying of PGR and microfertilizer plants increased by 1.06–2.48 kg / m². The average gain to control (13.22 kg / m²) at the expense of the application of PGR was 8.00–18.71%. The highest yield of cucumbers was noted in the variant with the use of microfertilizer CompleMet – 15.70 kg / m². It was established that treatment of the maternal form of the cucumber hybrid Lyric F₁ with Hydrogumin and CompleMet does not result in an increase in the number of seeds per plant. However, the yield of seed from one seedling in variants using PGR Hydrogumin and microfertilizer CompleMet, due to their increase in the number and weight of 1000, was higher and was 2.64 and 2.26 g, respectively, with 2.2 g in the control. The yield of seeds in variants with the use of drugs Hydrogumin and CompleMet was 142.2 g / m² and 135.6 g / m² respectively at 97.44 g / m² in the control. The proposed method of increasing the yield of cucumber seeds in greenhouses conditions can increase the profitability of seed production by 10–25 %. The highest profitability ratio of 72% ensures the application of microfertilizer CompleMet at 47% under the basic cultivation technology. **Conclusions.** The results of the research indicate a positive effect of using PGR and microfertilizers to increase the yield of cucumber at 8.00–18.71 % and 39–46 % respectively. The highest yield of cucumber fruit is noted when applying microfertilizer CompleMet – 15.70 kg / m², seed yield – when using PGR Hydrogumin - 142.2 g / m². The expediency of the use of drugs for increasing the productivity of fruits and seeds of cucumber on a number of economic indicators has been proved. The cost-effectiveness of microfertilizer CompleMet in the technology of growing cucumber fruits in greenhouses conditions is 72%, PGR Hydrogumin for hybrid seed production is 167%, respectively.

Keywords: cucumber, plant growth regulators (PGR), yield, fruits, seeds

ПРИЙОМИ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ ПЛОДІВ І НАСІННЯ ОГІРКА ПАРТЕНОКАРПІЧНОГО ТИПУ В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ**Сергієнко О. В., Чаюк О.О., Радченко Л. О., Шульгіна Л. М., Вітанов О. Д., Стовбір О. П.**

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

вул. Інститутська, 1, сел. Селекційне, Харківська обл., Україна, 62478

E-mail: oksana.sergienko71@ukr.net

Мета. Виявити вплив регуляторів росту рослин на основі гумінових кислот та мікродобрива на урожайність плодів та насіння партенокарпічного огірка Лірик F₁ в умовах захищеного ґрунту та визначити показники економічної ефективності їх застосування. **Методи.** Польовий, статистичний. **Результати.** Встановлено, що застосування регуляторів росту рослин: Гідрогумін, Гулівер Стимул, Вимпел Максї та мікродобрива КомплеМет позитивно впливає на формування продуктивних і генеративних органів. Так, урожайність плодів із застосуванням прийому триразове позакореневого обприскування рослин регуляторами росту і мікродобривом підвищувалася на 1,06 – 2,48 кг / м². В середньому приріст до контролю (13,22 кг / м²) за рахунок застосування РРР склав 8,00 – 18,71%. Найви-

ший показник урожайності огірка відмічено у варіанті з застосуванням мікродобрива КомплеМет – 15,70 кг / м². Встановлено, що обробка материнської форми гібрида огірка Лірик F₁ препаратами Гідрогумін і КомплеМет не призводить до збільшення кількості насінників на рослині. Проте, вихід насіння з одного насінника у варіантах із застосуванням PPP Гідрогумін і мікродобрива КомплеМет за рахунок збільшення їх кількості та маси 1000 шт., був вищий і склав 2,64 і 2,26 г відповідно, при 2,20 г в контрольному варіанті. Урожайність насіння в варіантах із застосуванням препаратів Гідрогумін і КомплеМет склала відповідно 142,20 г / м² і 135,60 г / м² при 97,44 г / м² в контролі.

Запропонований прийом підвищення урожайності насіння огірка в умовах захищеного ґрунту дозволяє збільшити рентабельність виробництва насіння на 10–25 %. Найвищий показник рентабельності 72 % забезпечує застосування мікродобрива КомплеМет при 47 % за базової технології вирощування. **Висновки.** Результати досліджень свідчать про отриманий позитивний ефект від застосування PPP та мікродобрив для підвищення урожайності плодів огірка на 8,00–18,71 % та відповідно на 39–46 % насіння. Найвища урожайність плодів огірка відмічається при застосуванні мікродобрива КомплеМет – 15,70 кг/м², урожайність насіння – при застосуванні регулятора росту рослин Гідрогуміну – 142,20 г/м². Доведено доцільність застосування препаратів для підвищення урожайності плодів та насіння огірка за рядом економічних показників. Рентабельність застосування мікродобрива КомплеМет в технології вирощування плодів огірка в захищеному ґрунті становить 72 %, регулятору росту рослин Гідрогуміну при гібридному насінництві становить відповідно 167 %.

Ключові слова: огірок, регулятори росту рослин (PPP), урожайність, плоди, насіння

Актуальність. На сучасному етапі ведення сільського господарства особливого значення набуває питання збільшення врожайності овочевих культур та покращення якості продукції на фоні мінімізації затрат на їх вирощування. Одним з перспективних напрямів підвищення товарної та насінневої продуктивності сільськогосподарських культур є використання різноманітних регуляторів росту рослин (*Serhiyenko O.V.*, 2003).

Регулятори росту рослин - це природні або синтетичні сполуки, що в малих концентраціях здатні призводити до значних змін у рості і розвитку рослин. Потрапляючи до організму рослини, вони впливають на обмін речовин і активізують біохімічні процеси, що призводить до підвищення рівня життєздатності рослин, та як наслідок до прискорення проходження фенофаз, збільшення урожайності (*Serhiyenko O.V.*, 2003). Крім того, регулятори росту підвищують стійкість рослин до біотичних та абіотичних факторів навколишнього середовища (*Agarova S.A.*, 1975; *Mamonov Ye.V.*, 2012).

Аналіз останніх досліджень і публікацій з досліджуваної теми. Головними регуляторами росту рослин (PPP) є фітогормони, які представлені 5 групами: ауксини, гібереліни, цитокиніни, абсцизини, етилен (*George E.F.*, 2008; . *Kaur P.*, et al. 2018).

В насінництві огірка проводилися дослідження з визначення ефектів застосування гібереліну на співвідношення жіночих і чоловічих квіток. В 1954 р. *Peterson C.E.* (*Peterson*

S.Ye., 1960) одним із перших встановив, що обробка рослин огірка сорту Шогоин гібереловою кислотою змінює стать в бік утворення чоловічих квіток.

Дослідженнями впливу гібереліну на огірки займалися ряд науковців: *Лебедева А. Т.*, *Тараканов Г.І.*, *Юріна О.В.* та ін. (*Lebedeva A.T.*, 1977; *Tarakanov G.I.*, 1981; *Yurina O.V.*, 1980; *Farber V.V.*, 1991).

Етиленпродуценти (етрел, гидрел, етефон, 2-хлоретилфосфонова кислота) застосовують для збільшення на гарбузових культурах частки жіночих квіток при використанні рослин в якості материнської форми у гібридному насінництві (*Rudich Y.A.*, 1969; *Robinson R.V.*, 1970; *Shennon S.*, 1979).

У селекції і насінництві огірка поряд з гидрелом застосовують етефон і дибутілфталат для збільшення жіночих квіток, а суміш нітрату срібла з гидрелом або нітрату срібла з етефон - для збільшення чоловічої квіток (*Gorokhovskiy V. F.*, 2002).

Відомо що забезпеченість рослин основними елементами живлення є одним із вирішальних факторів, який обумовлює як товарну так і насінневу продуктивність рослин овочевих культур. Вплив різноманітних мікроелементів на урожайність насіння огірка досліджували ряд науковців *Ваганов А. П.*, *Сорокіна А.П.*, *Крючков А. П.* та ін. (*Vaganov A.P.*, 1970; *Machavariani I.F.*, 1971; *Sorokina A.P.*, 1971; *Kryuchkov A.P.*, 1984). Серед багатьох мікроелементів особливе значення для рослин належить бору, куп-

руму, марганцю, молібдену, залізу та цинку. Мікродобрива грають важливу роль у багатьох фізіологічних і біохімічних процесах. Встановлено їх значення в прискоренні розвитку рослин і процесах запліднення.

Також рядом вчених досліджувався вплив біологічно активних речовин (препаратів: ДВ-47-4, Комплекс 1, Лариксин, Новосил, похідних піридину та ін.) на насінневу продуктивність огірка та їх післядію. Ними визначена ефективність застосування РРР для підвищення урожайності насіння від 5 до 36,5 % та доведена відсутність їх післядії на рослини наступного покоління (Ligun A.M., 2000; Kulyakina N.V., 2010; Kulyakina N.V., 2015).

На сьогодні, в умовах захищеного ґрунту досить широко застосовуються регулятори росту рослин на основі гумінових кислот. Гумінові кислоти екологічно чисті природні сполуки. Вони активізують енергетичний і білковий метаболізм, сприяють кращому запиленню і заплідненню рослин, формують повноцінний урожай. Гумінові кислоти володіють антистресовими властивостями. Це особливо важливо для екологізації сільського господарства. В екстремальних умовах вони нормалізують процеси внутрішньоклітинного метаболізму, зменшують генетичні порушення, стабілізують параметри мітотичного циклу, що адаптує рослини до дії пестицидів, до пересадки і несприятливих факторів навколишнього середовища (Zvedenyuk A.P., 1986). Гумінові речовини є регуляторами росту рослин, проявляючи ауксиноподібні властивості. (Shapoval O.A., 2008)

Мета і завдання дослідження – виявити вплив регуляторів росту рослин на основі гумінових кислот та комплексного мікродобрива на урожайність плодів та насіння партенокарпічного огірка Лірик F₁ в умовах захищеного ґрунту та визначити показники економічної ефективності їх застосування.

Методика та вихідний матеріал. Дослідження проводили впродовж 2016–2018 рр. на експериментальній базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН в умовах захищеного ґрунту плівкових теплиць на площі 200 м². Об'єктом досліджень був новий партенокарпічний гібрид огірка селекції ІОБ НААН Лірик F₁ (Каміла F₁). У досліді з визначення впливу застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив на урожайність плодів огірків використовували наступні препарати:

Гідрогумін, р. – еталон. Регулятор росту рослин, що у своєму складі містить: 55–60% – гу-

мінових речовин, у т.ч. кислоти (25–30% – гумінові, 20–25% – фульвові); 5,3–7,5% – комплекс макро- і мікроелементів; 2,2–2,5% – низькомолекулярні, органічні та інші біологічно активні сполуки (амінокислоти, органічні кислоти, вітаміни, ферменти, фітогормони, антибіотики) (виробник: «Інститут живлення рослин», Україна).

Гулівер Стимул, р.– регулятор росту рослин, до складу якого входять: гумат калію в перерахунку на гумінові кислоти – не менше 20 г/л, бурштинова кислота – 3 г/л, мікроелементи (Fe, Mn, Cu, Zn) в хелатній формі з EDTA, інші біологічно активні елементи (гібереліни, ауксини, цитокініни) (виробник: «УКРАВІТ», Україна).

Вимпел Максї, р.– регулятор росту рослин, універсальний комплексний препарат контактної-системної дії для обробки насіння та вегетуючих рослин до складу якого входять: Pormitek – 0 – 800 г/л; Vidatamin – 0 – 800 г/л; Ferlidol – 0 – 800 г/л (виробник: «ДОЛИНА, МПНДП», Україна).

КомплеМет, р.к. – мікродобриво, у своєму складі містить мікро-, макроелементи в хелатній формі призначене для передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення (виробник: «Інститут живлення рослин», Україна).

Дослід передбачав передпосівну обробку насіння у вигляді замочування в розчинах досліджуваних препаратів (експозиція – 12 год.) та триразове обприскування рослин у різні фази вегетації: 3–4 справжніх листки, початку цвітіння та початку плодоношення.

Для визначення впливу регуляторів росту рослин та мікродобрив на насінневу урожайність огірка виконували триразову обробку рослин препаратами Гідрогумін та КомплеМет на різних етапах онтогенезу рослин: полив у лунку при висадці рослин на постійне місце; позакоренево підживлення рослин у фазу початку цвітіння та фазу масового плодоношення.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик (Yakovenko K.I., 2001; Gorova T.K., 2001). Економічну ефективність застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив для підвищення урожайності визначали за загальноприйнятою методикою (Ulianchenko O.V., 2011). Статистичний обрахунок отриманих результатів досліджень проводили відповідно до методики (Dospikhov B.A., 1985).

Результати та їх обговорення. Першим етапом досліджень було визначення можливого впливу означених препаратів на урожайність

плодів огірка партенокарпічних генотипів. Результати з визначення впливу регуляторів росту рослин: Гідрогумін, Гулівер Стимул, Вимпел Максї та мікродобрива КомплеМет свідчать про їх позитивний ефект на збільшення урожайності огірка. Відмічається, що урожайність в варіантах із застосуванням РРР підвищувалася у межах 1,06–2,48 кг/м² у порівнянні з контролем (13,22 кг/м²) (табл. 1).

Істотний приріст урожайності у порівнянні із контролем був на варіантах із обробкою препаратами: Гулівер Стимул, Вимпел Максї і мікродобривом КомплеМет та становив 1,63 – 2,48 кг/м². Найвищий показник урожайності плодів огірка відмічався у варіанті зі застосуванням мікродобрива КомплеМет – 15,70 кг/м².

Таблиця 1 Вплив регуляторів росту рослин та мікродобрива на урожайність плодів огірка Лірик F₁ (середнє за 2016–2018 рр.)

№№ п/п	Варіант	Норма витрат, л/га	Урожайність, кг/м ²	Приріст урожаю	
				кг/м ²	%
1	Обробка водою (контроль)	–	13,22	–	–
2	Гідрогумін (еталон)	1,5	14,28	1,06	8,00
3	Гулівер Стимул	1,0	14,85	1,63	2,30
4	Вимпел Максї	1,0	14,90	1,70	12,71
5	КомплеМет	1,0	15,70	2,48	18,71
НІР ₀₅			1,60		

При застосуванні препарату Гідрогумін також спостерігалась тенденція до збільшення урожайності плодів, але перевищення було в межах помилки дослідів.

Приріст урожайності за усіма означеними варіантами становив 8,00–18,71 %.

Розрахунки економічної ефективності застосування регуляторів росту рослин та мікродобрива показали, що розроблені прийоми для підвищення урожайності плодів огірка дозволяють знизити собівартість вирощування на 6,5–14,4 % (табл. 2).

Таблиця 2 Економічна ефективність застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив на посівах гібрида огірка Лірик F₁, 2016–2018 рр.

Показники	Одиниці виміру	Контроль (базова технологія)	Гідрогумін	Гулівер Стимул	Вимпел Максї	КомплеМет
Урожайність	кг/м ²	13,22	14,28	14,85	14,90	15,70
Виробничі витрати	грн/м ²	44,92	45,38	45,48	45,57	45,66
Повна собівартість	грн /кг	3,40	3,18	3,06	3,06	2,91
Зниження собівартості	%	–	6,5	10,0	10,0	14,4
Виручка від реалізації	грн	66,10	71,40	74,25	74,50	78,50
Умовно чистий прибуток	грн	21,18	26,01	28,77	28,92	32,84
в т.ч. за рахунок обробки	грн	–	4,92	7,60	7,74	11,66
Рентабельність,%	%	47	57	63	63	72

Умовно чистий прибуток за рахунок розроблених прийомів збільшувався з 4,92 грн/м² до 11,66 грн/м².

Розроблені прийоми підвищення урожайності насіння огірка в умовах захищеного ґрунту збільшують рентабельність вирощування на 10–25 %; найвищий показник рентабельності при застосуванні мікродобрива КомплеМет – 72%, при 47 % за базової технології вирощування.

Другим етапом досліджень було визначення впливу препаратів на насінневу урожайність та її складові партенкарпічного огірка Лірик F₁.

Результати досліджень представлені в узагальнюючій таблиці 3.

За результатами досліджень встановлено, що обробка материнської форми гібрида огірка Лірик F₁ регулятором росту рослин Гідрогуміном і мікродобривом КомплеМет не призводить до збільшення кількості насінників на рослині, а навіть має тенденцію до зменшення цього показника. Так, у контрольному варіанті кількість насінників на рослину в середньому за роки випробування становила 6,90 шт./роsl., а у варіантах з обробкою – 6,5-6,7 шт. (табл. 3).

Таблиця 3 Насіннева урожайність та її складові гібрида огірка Лірик F₁, 2017–2018 рр.

Варіант	Норма витрат, л/га	Роки	Насінників на рослину, шт.	Вихід насіння, г/нас	% до контролю	Насіннева продуктивність, г/роsl.	% до контролю	Урожайність насіння, г/м ²	% до контролю
Контроль	–	2017	5,73	1,48	100	8,48	100	50,88	100
		2018	8,30	2,92	100	24,00	100	144,00	100
		\bar{X}	6,90	2,20	100	16,24	100	97,44	100
Гідрогумін	1,5	2017	3,80	2,47	167	9,40	111	56,40	111
		2018	9,50	2,81	96	26,70	118	228,00	158
		\bar{X}	6,70	2,64	131,5	17,70	114,5	142,20	146
КомплеМет	1	2017	3,82	2,22	150	8,50	101	59,50	117
		2018	7,36	2,90	86	21,34	77	211,70	147
		\bar{X}	6,50	2,26	118	16,90	89	135,60	139
НІР ₀₅		2017	0,1	0,5		0,5		0,01	
		2018	0,1	0,1		0,3		0,5	

Однак, слід зазначити, що у контрольному варіанті спостерігався великий відсоток (30 %) насінників без насіння.

Вихід насіння з одного насінника у варіантах із застосуванням препаратів Гідрогумін та КомплеМет був вищим у порівнянні з контролем і становив 2,26 г та 2,64 г відповідно, перевищення склало 10–20 % за рахунок їх кількості та маси 1000 шт.

Насіннева продуктивність за середніми за роками значеннями у варіанті із застосуванням препарату Гідрогумін становила 17,70 г/роsl., що на 1,46 г більше за показник у контролі. У варіанті з застосуванням препарату КомплеМет насіннева продуктивність становила 16,90 г/роsl., що на 0,66 г більше за контроль, при іс-

тотному перевищенні контрольного варіанту за роками досліджень.

Урожайність насіння у варіантах із застосуванням препаратів Гідрогумін та КомплеМет склала відповідно 142,20 г/м² та 135,60 г/м² при її значенні у контрольному варіанті 97,44 г/м².

У міру збільшення обсягів виробництва і застосування регуляторів росту рослин зростає необхідність систематичного обліку та контролю ефективності їх дії з метою виявлення найбільш економічно вигідних напрямків їх використання. Розрахунок економічної ефективності застосування рістрегулюючих препаратів на насінневих рослинах огірка представлений у таблиці 4.

Таблиця 4 Економічна ефективність застосування препаратів для підвищення урожайності насіння гібрида огірка Лірик F₁ (2017–2018 рр.)

Показники	Одиниці виміру	Контроль (базова технологія)	Гідрогумін	КомплеМет
Насіннева урожайність	г/м ²	97,44	142,20	135,60
Ціна насіння	грн/г	1,20	1,20	1,20
Виручка від реалізації	грн	117	171	163
Збережений урожай	г/м ²	–	44,76	38,16
Вартість збереженого врожаю	грн	–	53,71	45,79
Повні витрати	грн/м ²	62	64	63
Повна собівартість	грн/г	0,63	0,45	0,46
Зниження собівартості	%	–	29	27
Умовно чистий прибуток,	грн/м ²	55	107	100
в т.ч. за рахунок обробки	грн/м ²	0	52	45
Рентабельність	%	89	167	159

Аналіз одержаних даних засвідчив, що у варіанті із застосуванням РРР Гідрогумін на рослинах материнської форми гібрида огірка Лірик F₁ збережена урожайність насіння у порівнянні з базовою технологією становила 44,76 г/м², у варіанті із застосуванням мікродобрива КомплеМет – 38,16 г/м².

Собівартість 1 г насіння, одержаного у варіанті із застосуванням РРР Гідрогумін становила 0,45 грн, мікродобрива КомплеМет – 0,46 грн, базова технологія – 0,63 грн. Зниження собівартості при застосуванні розроблених прийомів становить 29 % і 27%, відповідно.

Умовно чистий прибуток за рахунок обприскування рослин материнської форми огірка Лірик F₁ РРР Гідрогумін становив 52 грн/м², мікродобривом КомплеМет – 45 грн/м². Рентабельність від використання розроблених прийомів на насінневих посівах становила 167 % та 159 % при 89 % за базової технології.

Таким чином, за економічними показниками найбільш ефективним прийомом підвищення насінневої урожайності огірка в захищеному ґрунті є триразова обробка рослин регулятором росту Гідрогумін, що включає: полив у лунку при висадці рослин на постійне місце, позакореневе підживлення у фазу початку цвітіння та масового плодоношення.

Висновки. Таким чином, результати досліджень свідчать про отриманий позитивний

ефект від застосування РРР та мікродобрив для підвищення урожайності плодів на 8,00 – 18,71 % та насіння відповідно на 39–46 %. Найвища урожайність плодів огірка відмічається при застосуванні мікродобрива КомплеМет – 15,70 кг/м², урожайність насіння – при застосуванні РРР Гідрогумін та становила 142,20 г/м². Доведено доцільність застосування препаратів для підвищення урожайності плодів та насіння огірка за рядом економічних показників. Рентабельність застосування мікродобрива КомплеМет у технології вирощування плодів огірка в захищеному ґрунті становить 72 %, РРР Гідрогумін при гібридному насінництві становить відповідно 167 %.

References

Agapova, S.A. (1975) Osobennosti semenovodstva geterozisnykh gibridov teplichnogo ogurtsa s primeneniyyem fiziologicheskii aktivnykh veshchestv [Features of seed production of heterotic hybrids of greenhouse cucumber using physiologically active substances] // Doklady TSKHA. Moskva. V. 211. P. 78–83. [in Russian].

Dospekhov, B.A. (1985) Metodika polevogo opyta [Methods of field experience]. Moskva: Kolos. 335 p. [in Russian]

Farber, V.V., Li, YU.S. (1991) Semenovodstvo zhenskikh liniy ogurtsa s ispolzovaniyyem fitoregu-

lyatorov [Seed production of female cucumber lines using phyto-regulators] // Sb. nauch. tr. po prikladnoy botanike, genetike i selektsii. S.-Peterburg.: VIR. 145. P. 97–99. [in Russian].

George, E.F. (2008) Plant Growth Regulators I: Introduction; Auxins, their Analogues and Inhibitors. Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition. Dordrecht : Springer : 175–204, doi: https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5005-3_5/ [in English].

Gorokhovskiy, V.F. (2002) Seleksiya i semenovodstvo geterozisnykh gibridov ogurtsa universal'nogo naznacheniya [Selection and Seed Breeding of Heterotic Cucumber Hybrids of Universal Purpose]: avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya dokt. s.-g. nauk : spets. 06.01.05 "seleksiya i semenovodstvo" Tiraspol. 25 p.

Gorova, T.K., Yakovenko, K.I. (Eds). (2001). Suchasni metody selektsiyi ovochevykh i bashtannykh kultur [Modern methods of selection of vegetable and melon cultures]. Kharkiv: Osnova. 432 p. [in Ukrainian].

Kaur, P., D. Mal, A. Sheokand, Shweta, L. Singh and Datta S. 2018. Role of Plant Growth Regulators in Vegetable Production: A Review. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 7(06): 2177–2183. doi: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.706.258> [in English].

Kryuchkov, A.P. (1984) Razrabotka priyemov vozdelevaniya dal'nevostochnykh sortov ogurtsa na semennyie tseli [Development of methods of cultivation of Far Eastern cucumber varieties for seed purposes] : avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand. s.-g. nauk : spets. 06.01.05 "seleksiya i semenovodstvo". Khabarovsk. 27 p. [in Russian].

Kulyakina, N.V. (2015) Priyemy povysheniya produktivnosti semennykh posevov i kachestva semyan dal'nevostochnykh sortov ogurtsa Khabar i Yerofey [Receptions of increase of efficiency of seed crops and quality of seeds of Far-Eastern varieties of cucumber Khabar and Erofeev] : dissertatsiya kandidata sel'skokhozyaystvennykh nauk. Moskva. 154 p. [in Russian].

Kulyakina, N.V., Kuzmitskaya, G.A. (2010) Effektivnost primeneniya BAV pri vozdelevanii ogurtsa na semennyie tseli v usloviyakh Srednego Priumurya [Efficiency of BAS use in the cultivation of cucumber for seed purposes in the conditions of the Middle Priumurye] Agrotekhnicheskiye i biologicheskiye issledovaniya v sel'skokhozyaystvennom proizvodstve Dalnego Vostoka. Blagoveshchensk. S. 54–59. [in Russian].

Lebedeva, A.T. (1977) Primeneniye gibberellina na ginodietitsyynkh formakh ogurtsa v zashchishchennom grunte [Application of gibberellin on ginodietic forms of cucumber in protected ground] // Sb. nauch. trudov po selektsii ovoshchnykh kul'tur VNISSOK. Moskva. T.4. P.54-62. [in Russian].

Ligun, A.M. (2000) Vliyaniye biologicheskii aktivnykh veshchestv prirodnoy proiskhozhdeniya na semennuyu produktivnost dal'nevostochnykh sortov ogurtsa [Influence of biologically active substances of natural origin on seed productivity of Far Eastern cucumber varieties]: avtoref. dis. kand. s.-kh. nauk. – Blagoveshchensk. 26 p. [in Russian].

Machavariani, I.F., Kurdgelashvili, G.I. (1971) Vliyaniye sposobov vneseniya mikroudobreniy na urozhaynost' i kachestvo semyan ogurtsov [Influence of microfertilizers application methods on yield and quality of cucumber seeds] // Tr. NII zemledeliya Gruzinskoy SSR im. YU. Lomouri, XVIII. P. 27–28.

Mamonov, Ye.V., Starykh, G.A., Goncharov, A.V. (2012) Primeneniye regulyatorov rosta rasteniy na kul'turakh semeystva Tykvennyye (Cucurbitaceae) [The use of plant growth regulators on cultures of the Pumpkin family (Cucurbitaceae)] // Izvestiya TSKHA. Moskva: RGAU-MSKHA. V. 2. P. 94–99.

Peterson, S.Ye., Ankhder, L.D. (1960) Induction of staminate flowers on gynoeceious cucumbers with gibberellin A3 / Science, V. 131, N 3414. P. 1673–1674.

Robinson, R.V., Whitaker, T.V., Bon, G.W. (1970) Promotin of pistillate flowering in Cucurbitaceae by 2-chloroethylphosphonic acid / Euphytica, 1970. Vol. 19. № 2. P. 180–183 [in English].

Rudich, Y.A., Galevi, A.KH., Kedal, N. (1969) Increase in femaleness of three cucurbits by treatment with ethrel, an ethylene releasing compound / Bd. 86. H. 1. P. 69–76. [in English].

Serhiyenko, O.V., Lisitsyn, V.M., Dulnyev, V.H. (2003) Vykorystannya novykh ristorehulyuyuchykh preparativ dlya pidvyshchennya urozhaynosti nasinnya ohirka [Use of new growth regulating drugs to increase the yield of cucumber seeds] // Ovochivnytstvo i bashtannytstvo. Kharkiv. V. 48. P. 260–265. [in Ukrainian].

Serhiyenko, O.V., Lisitsyn, V.M., Lisitsyna, R.P. (2003) Vyznachennya pislyadiyi obrobok ristrehulyuyuchymy preparatamy na urozhaynist i yakist plodiv ohirka [Determination of the postoperative effects of treatment with relapsing drugs on the yield and quality of cucumber] // Biologichni nauky i problemy roslynnnytstva. Uman. P. 991–993. [in Ukrainian].

Shapoval, O.A., Vakulenko, V.V., Prusakova, L.D. (2008) Regulyatori rosta rasteniy [Plant Growth Regulator] // *Zashchita i karantin rasteniy*. Moskva. № 12. P. 53–88. [in Russian].

Shennon, S., Robinson, R. V. (1979) The use of ethephon to regulate sex expression of summer squash for hybrid seed production. *Amer. Soc. Hort. Sci.*, 104, 674–677. [in English].

Sorokina, A.P. (1971) Vliyaniye mikroelementov na vazhneyshiye fiziologo-biologicheskiye protsessy i produktivnost semennykh ovoshchnykh kultur [The effect of trace elements on the most important physiological and biological processes and productivity of seed vegetable crops] : avtoref. dis. kand. ye.- kh. nauk. Kharkov. 25 p. [in Russian].

Tarakanov, G.I., Agapova, S.A., Gusev, A.M., Borisov, A.V. (1981) Ispolzovaniye rostreguliruyushchikh veshchestv v semenovodstve gibridov teplichnogo ogurtsa [The use of growth regulating substances in seed farming of greenhouse cucumber hybrids] // *Biologicheskiye osnovy povysheniya urozhaynosti s.-kh. kultur.* – M. P.122–125. [in Russian].

Ulianchenko, O.V., Yarovyi, H.I., Rud, V.P. ta in. (2011). *Vyznachennia ekonomichnoi efektyvnosti rezultativ naukovo-doslidnykh robit v ovochivnytstvi*. Kharkiv. 27 p. [in Ukrainian].

Vaganov, A.P., Sorokina, A.P. (1970) Vliyaniye mikroelementov na semennuyu produktivnost' ogurtsov [The effect of trace elements on the seed productivity of cucumbers] // *Ovoshchevodstvo i bakhchevodstva.* – Kharkov. P. 11–15. [in Russian].

Yakovenko, K.I., Gorova, T.K. (Eds). (2001). *Metodyka doslidnoyi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi* [Methodology of experimental work in vegetable and melon]. Kharkiv: Osnova. 369 p. [in Ukrainian].

Yurina, O.V., Lebedeva, A.T. (1980) Tekhnologiya elitnogo semenovodstva materinskikh i otsovskikh form ogurtsa dlya polucheniya vysokoproduktivnykh geterozisnykh gibridov v plonochnykh teplitsak [The technology of elite seed production of the maternal and paternal forms of cucumber to produce highly productive heterotic hybrids in film greenhouses] // *Sb. nauchnykh trudov po seleksii ovoshchnykh kul'tur VNISSOK*. Moskva. № 11. P. 18–25. [in Russian].

Zvedenyuk, A.P., Didenko, I.V., Chavda, N.F. (1986) Ispolzovaniye regulyatorov rosta v semenovodstve ogurtsa i luka [The use of growth regulators in the seed farming of cucumber and onion] // *Selektsiya i semenovodstvo ovoshchnykh kultur*. Moskva. P. 70–73. [in Russian].