



**О.А. Шевчук,**  
кандидат біологічних наук, доцент,  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського,  
м. Вінниця, Україна  
E-mail: shevchukoksana8@gmail.com



**О.О. Ткачук,**  
кандидат біологічних наук, доцент,  
Вінницький державний педагогічний університет імені  
Михайла Коцюбинського,  
м. Вінниця, Україна  
E-mail: ovin8@ukr.net



**О.О. Ходаніцька,**  
кандидат сільськогосподарських наук,  
доцент,  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського,  
м. Вінниця, Україна  
E-mail: olena.khodanitska@gmail.com



**О.А. Матвійчук,**  
кандидат біологічних наук, доцент,  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського,  
м. Вінниця, Україна  
E-mail: moavinni@gmail.com



**С.В. Поливаний,**  
кандидат біологічних наук, доцент,  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського,  
м. Вінниця, Україна  
E-mail: stepan.polivaniy@ukr.net

## РЕГУЛЯЦІЯ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ І ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ОГІРКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

*У статті розглянуто особливості ростових процесів і продуктивності рослин огірка за впливу регуляторів росту рослин різнонаправленої дії.*

*Дослідження проводилися на рослинах огірків гібриду Гейм. Здійснено передпосівне замочування насіння водними розчинами етефону (0,25 %) і епіну (1 мг/л), а також обробку рослин у фазу 2-3-х справжніх листків; контрольний зразок – водопровідною водою.*

*У процесі досліджень визначено біометричні показники рослин, площу листової поверхні, кількість квіток і співвідношення їх статевих форм, насінневу продуктивність рослин, здійснено фенологічні спостереження.*

*Встановлено, що передпосівне замочування насіння огірків регуляторами росту етефоном і епіном позитивно впливало на ріст і розвиток розсади. При застосуванні препаратів відмічено посилення ростових процесів надземної та підземної частин рослин, якість розсади була значно вищою за контроль.*

*Досліджено, що за дії епіну приріст стебла у висоту збільшувався на 35 % у порівнянні з контролем, а застосування препарату інгібіторного типу етефону призводило до зменшення даного показника на 3 %, але це не призвело до зниження якості розсади. За дії препаратів підвищувалась середня маса надземної частини.*

*Передпосівна обробка насіння огірка регуляторами росту рослин сприяла наростанню листової поверхні.*

*Встановлено, що за використання регуляторів росту рослин епіну і етефону відбувалося збільшення довжини кореня та підвищувалась його сира маса: за дії етефону дані показники збільшувались на 5 % та 11 % відповідно, а під час застосування епіну – на 4 % та 17 % відповідно у порівнянні з контролем.*

*Досліджено, що обробка розсади огірка у фазі 2-х справжніх листків регуляторами росту рослин призводила до значних змін у морфогенезі культури. Під час застосування етефону відбувалося суттєве гальмування росту рослин огірка (довжин головного*

пагона стебла та бічних пагонів) на 18 % та 16 % відповідно, а обробка епіном підвищувала дані показники на 7 % та 5 % відповідно, у порівнянні з контролем.

Встановлено, що за обробки регуляторами росту рослин збільшувалася кількість бічних пагонів, це призводило до підвищення показника площі листової поверхні.

Використання регуляторів росту сприяло збільшенню кількості насінних плодів на одній рослині на 24–34 %. У дослідних рослин підвищувалися кількість насінин з однієї рослини та їх маса: за дії епіну дані показники зростали на 21 % та 22 % відповідно, а обробка етефоном призводила до збільшення – на 25 % та 54 % відповідно, у порівнянні з контролем.

**Ключові слова:** регулятори росту рослин, морфогенез, насіннева продуктивність, біометричні показники, площа листової поверхні, огірок посівний (*Cucumis sativus* L.).

**Shevchuk O. A.,**

Phd of Biological Sciences, Assistant Professor,  
Mykhailo Kotsyubynsky Vinnytsya State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine  
E-mail: shevchukoksana8@gmail.com.

**Khodanitska O. O.,**

Phd of Agricultural Sciences, Assistant Professor,  
Mykhailo Kotsyubynsky Vinnytsya State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine  
E-mail: olena.khodanitska@gmail.com.

**Tkachuk O. O.,**

Phd of Biological Sciences, Assistant Professor  
Mykhailo Kotsyubynsky Vinnytsya State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine  
E-mail: ovin8@ukr.net.

**Matviichuk O. A.,**

Phd of Biological Sciences, Assistant Professor,  
Mykhailo Kotsyubynsky Vinnytsya State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine  
E-mail: moavinni@gmail.com.

**Polyvani S. V.,**

Phd of Biological Sciences, Assistant Professor,  
Mykhailo Kotsyubynsky Vinnytsya State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine  
E-mail: stepan.polivanyi@ukr.net.

**REGULATION OF GROWTH PROCESSES AND PRODUCTIVITY OF CUCUMBER PLANTS USING GROWTH REGULATORS**

*Abstract. The article considers the peculiarities of growth processes and productivity of cucumber plants under the influence of plant growth regulators with different directions of action.*

*The experiment was performed on cucumber plants of the Game hybrid. Pre-sowing soaking of seeds was carried out with aqueous solutions of ethephon (0.25%) and epine (1 mg / l). In the phase of 2-3 true leaves, plants were treated with drugs. Control variants were treated with tap water.*

*During the research, the biometric parameters of plants, leaf surface area, the number of flowers and the ratio of their sexual forms, seed productivity of plants, as well as phenological observations were determined.*

*It was found that pre-sowing soaking of cucumber seeds with growth regulators ethephon and epine had a positive effect on the growth and development of seedlings. Intensification of growth processes of aboveground and underground parts of plants was noted with the use of drugs. The quality of seedlings was much higher than control.*

*It was investigated that under the action of epine the linear size of the stem of cucumber plants increased by 35% compared with the control. The use of the inhibitor type drug ethephon led to a decrease in this parameter by 3%, but it did not reduce the quality of seedlings. Under the action of growth regulators, the average weight of the aboveground part of cucumber plants increased.*

*Pre-sowing treatment of cucumber seeds with plant growth regulators caused to increase in the leaf surface.*

*It was found that the use of plant growth regulators epin and ethephon increased the length and raw weight of the root: under the action of ethephon these indices increased by 5% and 11% respectively, and when using epin - by 4% and 17% compared to control.*

*It was shown that the treatment of cucumber seedlings in the phase of 2 true leaves with growth regulators led to significant changes in the morphogenesis of the culture. Ethephone application significantly inhibited the growth of cucumber plants - the length of the main stem and side shoots decreased by 18% and 16%, respectively. And epin treatment increased these indicators by 7% and 5%, compared with the control.*

*It was found that after treatment with plant growth regulators, the number of lateral shoots increased, which led to an enlargement of the leaf area.*

*The use of growth regulators caused an increase in the number of seeds per plant by 24–34%. The number of seeds per plant and their weight increased in the experimental plants: under the action of epine these indicators increased by 21% and 22%, respectively, and treatment with ethephon led to an enlargement of 25% and 54% compared to the control.*

**Key words:** plant growth regulators, morphogenesis, seed productivity, biometric indicators, leaf surface area, sowing cucumber (*Cucumis sativus* L.).

**Актуальність.** Значення овочів у харчуванні людини важко переоцінити. Овочі корисні для здоров'я та профілактики захворювання, містять цінні компоненти, які використовуються для відновлення організму. Для отримання високих врожаїв овочевих культур необхідна інтенсифікація рослинництва, яка дасть значний ріст потенційній продуктивності овочів. До важливих овочевих культур відноситься огірок.

Огірок звичайний, або посівний (*Cucumis sativus* L.) – однорічна трав'яниста рослина родини Гарбузові (*Cucurbitaceae*). Рослина є однією із провідних культур в овочівництві, так як використана площа під огірки закритого та відкритого ґрунтів складає 55 тис. га та 1 тис. га відповідно. В Україні має важливе значення, оскільки забезпечує найбільший валовий збір овочевої продукції у міжвегетативний період [1].

Відомо, що у плодах огірків міститься 95–97 % води,

а до решти 3–5 % входять каротин, вітаміни PP, C та B, а також макро- та мікроелементи (особливо багаті огірки на калій). Досить малою є кількість в них білків, жирів та вуглеводів.

На сьогоднішній день виробництво огірків в нашій країні зросло на 89 % [2]. Однак для задоволення потреб населення, а саме забезпечення рекомендованої норми вживання даного овочу, цього недостатньо [3]. Без збільшення посівних площ огірків підвищення їх виробництва можливе при застосуванні сучасних регуляторів росту рослин.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В даний час для підвищення врожайності і стійкості культурних рослин до стресових факторів у сільському господарстві широко застосовується велика кількість різних хімічних препаратів – так званих регуляторів або біостимуляторів росту та розвитку рослин [4, 5]. При

цьому слід відмітити, що вони відрізняються за хімічним складом, будовою, а також ініціюючими ефектами, але об'єднує їх характерна особливість – застосування у надзвичайно низьких дозах, що дозволяє використовувати їх у сільському господарстві у якості ефективних елементів енергозберігаючих технологій.

Препарати стимулювальної дії широко використовуються на овочевих культурах: огірках [6, 7], помідорах [8], гарбузах [9], салаті [10], квасолі [11].

У низці робіт вказується про підвищення продуктивності овочевих культур за використання препаратів інгібувальної дії [8, 12 – 15].

**Мета роботи** полягала в науковому обґрунтуванні використання регуляторів росту рослин, як елемента технології вирощування огірка, виявлення їх дії на ріст, розвиток і продуктивність.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проводилися на рослинах огірків гібриду Гейм. Досліди проводили у два етапи: I етап – передпосівне замочування насіння здійснювали водними розчинами етефону (0,25 %) та епіном (1 мг/л), насіння контрольного зразку обробляли водопровідною водою; II етап – рослини обробляли водними розчинами етефону (0,25 %) та епіну (1 мг/л) у фазу 2–3-х справжніх листків. Контрольні зразки обробляли водопровідною водою.

На першому етапі досліду проводили вимірювання

біометричних показників безпосередньо перед висаджуванням розсади у ґрунт (на 25-ти денній розсаді). На другому етапі досліду також проводили вимірювання біометричних показників; здійснювали фенологічні спостереження; обчислювали площу листової поверхні; підраховували кількість квіток та обчислювали співвідношення їх статевих форм; проводили підрахунок насінневої продуктивності культури.

Зміну статевого співвідношення визначали по кількості тичинкових та маточкових квіток на рослині (в штуках і у відсотках до їх загальної кількості). Показники площі листової поверхні, насінневої продуктивності визначали ваговими методами.

Результати досліджень оброблені статистично за методикою Б.О. Доспехова [16] та за допомогою комп'ютерної програми «STATISTICA – 6.0».

**Результати дослідження та їх обговорення.** Відомо, що лінійні розміри рослин є важливими морфометричними показниками.

На рослинах огірків гібриду Гейм нами виявлено, що передпосівне замочування насіння регуляторами росту етефону та епіном позитивно впливало на ріст і розвиток розсади (табл. 1). Дані біометричних спостережень, які були проведені перед висаджуванням розсади у ґрунт, свідчать про те, що при застосуванні досліджуваних препаратів були виявлені високі біометричні показники.

Таблиця 1  
**Біометричні характеристики розсади огірка гібриду Гейм перед висаджуванням у ґрунт**

Показники	Висота рослин, см	Площа листової поверхні, см <sup>2</sup>	Середня сира маса надземної частини, г	Довжина кореня, см	Сира маса кореня, г
<b>Контроль</b>	10,0±0,01	76,9±0,01	5,0±0,01	16,3±0,01	1,8±0,01
<b>Етефон (0,25%)</b>	*9,7±0,01	*89,5±0,02	*5,8±0,02	*17,2±0,03	*2,0±0,01
<b>Епін (1 мг/л)</b>	*13,5±0,02	*96,6±0,01	*6,5±0,03	*17,0±0,01	*2,1±0,01

**Примітка:** 1. Проведене передпосівне замочування насіння;  
2. Показники на 25-ти денній розсаді;  
3. \* – різниця між контролем і дослідом достовірна для  $P \leq 0,05$ .

Встановлено, що передпосівна обробка насіння огірка гібриду Гейм сприяла посиленню ростових процесів надземної та підземної частин рослин, якість розсади була значно вищою за контроль. У варіанті з використанням епіну приріст стебла у висоту становив 35 % у порівнянні з контролем, а застосування препарату інгібіторного типу етефону (0,25 %) призводило до зменшення даного показника на 3 %, але це не призвело до зниження якості розсади.

Наростання листової поверхні за обробки препаратами носило позитивний характер. Так, за дії епіну площа листової поверхні збільшувалася на 26 %, а за обробки етефону – на 16 %.

За дії препаратів підвищувалась середня маса надземної частини: на 16 % – при використанні етефону та на 30 % – за обробки епіном.

Відомо, що коренева система у розсадний період росте відносно інтенсивніше, чим наземна. Довжина кореня у розсадний період по варіантам досліду перевищувала висоту надземної частини розсади: етефон – на 7,5 см, епін – на 3,5 см.

Нами виявлено, що використання регуляторів росту рослин – епіну та етефону призводило до збільшення довжини кореня та підвищувало його сирю масу. Так, за дії етефону (0,25 %) дані показники збільшувались на 5 % та 11 % відповідно, а під час застосування епіну (1 мг/л) – на 4 % та 17 % відповідно у порівнянні з контролем.

Таким чином, передпосівне замочування насіння огірків гібриду Гейм регуляторами росту етефону (0,25 %) та епіном (1 мг/л) позитивно впливало на ріст і розвиток розсади. При застосуванні обох препаратів відмічене посилення ростових процесів надземної та підземної частин рослин, якість розсади була значно вищою за контроль. Виявлено, що за дії епіну приріст стебла у висоту збільшувався на 35 % у порівнянні з контролем, а застосування препарату інгібіторного типу етефону (0,25 %) призводило до зменшення даного показника на 3 %, але це не призвело до зниження якості розсади.

За дії препаратів підвищувалась середня маса надземної частини та посилювалося наростання листової поверхні рослин.

Заходи щодо покращення живлення, водопостачання рослин та інші, забезпечують збільшення площі листків у посівах, що є важливим засобом підвищення врожайів. Відомо, що площа листової поверхні є важливим морфометричним показником, який суттєво впливає на продуктивність сільськогосподарських культур.

Нашими дослідженнями виявлено, що обробка рослин огірка гібриду Гейм регулятори росту рослин як інгібіторного типу – 0,25 %-ий етефон, так і препаратом стимулювальної дії епіном (1 мг/л) призводили до значних змін у морфогенезі культури (табл. 2).

Таблиця 2

## Вплив регуляторів росту рослин на біометричні показники рослин огірка гібриду Гейм

Показники	Площа листової поверхні, см <sup>2</sup>			Довжина головного пагона, см	Кількість бічних пагонів на рослині, шт.	Довжина бічних пагонів, см
	головне стебло	бічні пагони	загальна			
Контроль	2650,2 ±0,04	1304,4 ±0,02	3954,6 ±0,03	129,3 ±0,02	2,7 ±0,01	43,5 ±0,02
Етефон (0,25%)	*2551,3 ±0,02	*1492,5 ±0,02	*4043,8 ±0,04	*106,2 ±0,02	*2,9 ±0,01	*36,7 ±0,02
Епін (1 мл/л)	2846,4 ±0,02	*1287,3 ±0,03	*4133,7 ±0,02	*138,5 ±0,01	*3,1 ±0,01	*45,6 ±0,02

**Примітка:** 1. Рослини обробляли у фазу 2–3-х справжніх листків;  
2. \* – різниця між контролем і дослідом достовірна для  $P \leq 0,05$ .

Під час застосування етефону відбувалося суттєве гальмування росту рослин огірка. За дії препарату показники довжин головного пагона стебла та бічних пагонів зменшувалися на 18 % та 16 % відповідно в дослідному варіанті у порівнянні з контролем. Протилежні результати були відмічені під час використання препарату стимулюючої дії епіну. Так, дані показники підвищувалися на 7 % та 5 % відповідно.

Слід відмітити, що обидва застосовані препарати призводили до збільшення кількості бічних пагонів на рослині. У рослин дослідних варіантів формувалась більша кількість листків як на головному, так і на бічних

пагонах, що призводило до підвищення площі листової поверхні. Так, у рослин оброблених 0,25%-им етефоном загальна площа листової поверхні збільшилась на 2 %, а за дії епіну (1 мл/л) – на 4,5 % у порівнянні з контролем.

Природні та синтетичні регулятори росту рослин здатні впливати на продукційний процес сільськогосподарських культур.

Використання регуляторів росту на рослинах огірка сприяло збільшенню кількості насінних плодів на одній рослині на 24–34 %, що, у свою чергу, призводило до підвищення їх насінневої продуктивності (табл. 3).

Таблиця 3

## Насіннева продуктивність рослин огірка гібриду Гейм за дії регуляторів росту рослин

Показники	Кількість плодів, шт.	Маса плодів, г	Кількість насінин у одній рослині, шт.	Маса насінин, г
Контроль	2,9±0,01	198,5±0,02	236,3±0,02	6,8±0,01
Етефон (0,25%)	*3,6±0,01	*288,6±0,02	*297,5±0,02	10,5±0,01
Епін (1 мл/л)	*3,9±0,01	*279,9±0,03	*286,1±0,04	*8,3±0,02

**Примітка:** 1. Рослини обробляли у фазу 2–3-х справжніх листків;  
2. \* – різниця між контролем і дослідом достовірна для  $P \leq 0,05$

Нами відмічено, що у обох дослідних варіантах підвищувалися кількість насінин з однієї рослини та їх маса. Так, за використання епіну дані показники зростали на 21 % та 22 % відповідно, а обробка етефоном призводила до збільшення цих показників на 25 % та 54 % відповідно, у порівнянні з контролем.

Найважливішим завданням при створенні нових технологій вирощування рослин огірка є розробка способів одержання великої кількості жіночих рослин або квіток.

Нами відмічено, що цвітіння та плодоношення у оброблених рослин розпочиналось на 3–6 днів раніше, чим у контролі. Оскільки нами були застосовані різнонаправлені препарати, то їх дія на ростові процеси була різною: етефон – інгібував лінійний ріст стебла, а епін – стимулював. Привертає увагу той факт, що препарати впливали на утворення квіток і на їх статеву детермінацію. У оброблених рослин збільшувалась загальна кількість квіток (табл. 4), особливо зростала частка маточкових квіток.

Таблиця 4

## Вплив регуляторів росту рослин на утворення квіток і співвідношення їх статевих форм

Показники	Кількість квіток на головному та бічних пагонах, шт.	Співвідношення тичинкових та маточкових квіток на одній рослині
Контроль	28,2±0,01	0,7
Етефон (0,25%)	*35,5±0,01	2,1
Епін (1 мл/л)	*35,3±0,2	2,8



- Примітка:** : 1. Рослини обробляли у фазу 2–3-х справжніх листків;  
2. \* – різниця між контролем і дослідом достовірна для  $P \leq 0,05$ .

**Висновки і перспективи.** Обробка розсади огірка гібриду Гейм у фазі 2-х справжніх листків регуляторами росту рослин як інгібіторного типу – 0,25 %-ий етефон, так і препаратом стимулювальної дії епіном (1 мл/л) призводили до значних змін у морфогенезі рослин. Під час застосування етефону відбувалося суттєве гальмування росту рослин огірка (довжин головного пагона стебла та бічних пагонів), а обробка препаратом стимулювальної дії епіном підвищувала дані показники у порівнянні з контролем.

Застосовані препарати призводили до збільшення кількості бічних пагонів на рослині: у рослин дослідних варіантів формувалась більша кількість листків як на головному, так і на бічних пагонах, що призводило до підвищення площі листової поверхні.

Регулятори росту рослин впливали на формування квіток і сексуалізацію рослин огірка.

Використання регуляторів росту на рослинах огірка сприяло збільшенню кількості насінних плодів на одній рослині на 24-34 %, що у свою чергу, призводило до підвищення їх насінневої продуктивності.

#### Література:

- Ткаленко Г., Бальвас-Гремлякова К. Екологічні аспекти захисту огірків у закритому ґрунті. «Інтеграційна системсва освіти, науки і виробництва у сучасному інформаційному просторі»: IV Міжнародна науково-практична конференція. 2015. С. 19 – 20.
- Горьовий В. П. Особливості формування оптових ринків плодовоовочевої продукції. Вісник аграрної науки. 2011. № 9. С. 60 – 61.
- Корнієнко С. І., Рудь В. П., Кіях О. О., Терьохіна Л. А. Концептуальні основи розвитку овочівництва та забезпечення продовольчої безпеки. Овочівництво і баштанництво. 2012. Вип. 58. С. 7 – 17.
- Shevchuk O. A., Kravets O. O., Shevchuk V. V. and et. Features of leaf mesostructure organization under plant growth regulators treatment on broad bean plants. Modern Phytomorphology. 2020. 14. PP. 104 – 106.
- Ходаницька О. О., Шевчук О. А., Ткачук О. О., Шевчук В. В. Особливості анатомічної будови вегетативних органів та врожайність льону олійного (*Linum usitatissimum* L.) при застосуванні стимулятора росту. Scientific Journal «ScienceRise: Biological Science». 2019. №4 (19). С. 35 – 40.
- Бурдейна В. О., Поляк А. В., Кравчук В. О. та ін. Вплив регуляторів росту рослин епіну та гетероауксину на насінневу продуктивність рослин огірка. Nauka i studia. 2017. Т. 1. Вип. 4. С. 36 – 38.
- Кравчук А. О., Бурдейна В. О., Поляк А. В. та ін. Насіннева продуктивність рослин огірка за дії регуляторів росту рослин реастиму та бурштинової кислоти. News of science and education. 2017. Т. 2. № 8. Р. 46 – 48.
- Григоришин В. В., Лукінова Г. О., Жалюк В. П. та ін. Дія препаратів «Корневін» та «Циркон» на схожість насіння томатів. Современный научный вестник. 2017. №3 (9). С. 62 – 64.
- Ходаницька О. О., Бандурка Н. Г. Особливості проростання насіння кабачка під впливом регуляторів росту. «Найновітє постиження на європейската наука – 2019»: Матеріали за XV міжнародна научна практична конференція. 2019. Vol. 11. С. 6 – 8.
- Ткачук О. О., Шевчук О. А. Вплив циркону на проростання насіння салату сорту Азарт. «Actual problems of science and practice»: The 14 th International scientific and practical conference. Stockholm, Sweden. 2020. С. 604 – 606.
- Шевчук О. А., Ткачук О. О., Ходаницька О. О. та ін. Морфо-біологічні особливості культури *Phaseolus vulgaris* L. за дії регуляторів росту рослин. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2019. №1. С. 3 – 8.
- Шевчук В. В., Гуцалюк Я. В., Гуцалюк М. Ю. та

ін. Вплив ретардантів на проростання насіння квасолі. «Fundamental and applied science – 2014»: Materials of XI international research and practice conference. 2014. P. 55 – 58.

13. Шевчук В. В., Бочарова В. Б., Шевчук О. А. та ін. Особливості проростання насіння квасолі за дії хлорекватхлориду, тебуконазолу та етефону. «Zpravu vedecke ideje – 2014»: Materialy X Meznarodni vedecko-practicka konferencie. 2014. Dil 9. P. 60 – 62.

14. Литвин Х. О., Ільченко І. В., Андрощук М. В. та ін. Якісні характеристики насіння огірка за дії есфону та паклбутразолу. News of science and education. 2017. Т. 2. № 8. С. 49 – 51.

15. Ільченко І. В., Андрощук М. І., Лазур І. В. та ін. Насіннева продуктивність рослин огірка за дії ретардантів. «Kluczowe aspekty naukowej dzialalnosci – 2017»: Materialy XII Miedzynarodowej naukowii-practycznej konferenciji. 2017. Vol. 4. С. 39 – 41.

16. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.

#### References

- Tkalenko H., Balvas-Hremliakova K. Ekologichni aspekty zakhystu ohirkiv u zakrytomu hrunti [Ecological aspects of protection of cucumbers in the closed ground]. «Intehratsiina systemsva osvity, nauky i vyrobnytstva u suchasnomu informatsiinomu prostori»: IV Mizhnarodna naukovo-practychna konferentsiia. 2015. S. 19 – 20. [in Ukraine]
- Horovyi V. P. Osoblyvosti formuvannia optovyykh rynkiv plodoovochevoi produktsii [Features of formation of wholesale markets of fruit and vegetable products]. Visnyk ahrarnoi nauky. 2011. № 9. S. 60 – 61. [in Ukraine]
- Korniienko S. I., Rud V. P., Kiiakh O. O., Terokhina L. A. Kontseptualni osnovy rozvytku ovochivnytvstva ta zabezpechennia prodovolchoi bezpeky [Conceptual bases of vegetable growing development and food security]. Ovochivnytvstvo i bashtannytvstvo. 2012. Vyp. 58. S. 7 – 17. [in Ukraine]
- Shevchuk O. A., Kravets O. O., Shevchuk V. V. and et. (2020). Features of leaf mesostructure organization under plant growth regulators treatment on broad bean plants. Modern Phytomorphology. 14. pp. 104 – 106. [in Ukraine]
- Khodanitska O. O., Shevchuk O. A., Tkachuk O. O., Shevchuk V. V. (2019). Osoblyvosti anatomichnoi budovy vehetatyvnykh orhaniv ta vrozhainist lonu oliinoho (*Linum usitatissimum* L.) pry zastosuvanni stymuliatora rostu [Features of the anatomical structure of vegetative organs and yield of oil flax (*Linum usitatissimum* L.) when using a growth stimulant]. Scientific Journal «ScienceRise: Biological Science». №4 (19). pp. 35 – 40. [in Ukraine]
- Burdeina V. O., Poliak A. V., Kravchuk V. O. ta in. (2017). Vplyv rehuliatoriv rostu roslын epinu ta heteroauksynu na nasinnievu produktyvnist roslын ohirka [Influence of growth regulators of epine and heteroauxin plants on seed productivity of cucumber plants]. Nauka i studia. T. 1. Vyp. 4. pp. 36 – 38. [in Ukraine]
- Kravchuk A. O., Burdeina V. O., Poliak A. V. ta in. (2017). Nasinnieva produktyvnist roslын ohirka za dii rehuliatoriv rostu roslын reastymu ta burshytynovoi kysloty [Seed productivity of cucumber plants under the action of plant growth regulators reastim and succinic acid]. News of science and education. T. 2. № 8. pp. 46 – 48. [in Great Britain]
- Hryhoryshyn V. V., Lukinova H. O., Zhaliuk V. P. ta in. (2017). Diia preparativ «Kornevin» ta «Tsyron» na skhozhist nasinnia tomativ [The effect of preparations «Kornevin» and «Zircon» on the germination of tomato seeds]. Sovremeniі nauchniі vesnyk – Modern scientific journal. № 3 (9). Pp. 62 – 64. [in Ukrainian]
- Khodanitska O. O., Bandurka N. H. (2019).

Osoblyvosti prorostannia nasinnia kabachka pid vplyvom rehulatoriv rostu [Features of germination of zucchini seeds under the influence of growth regulators]. «Nainovyte postyzhennia na evropeiskata nauka – 2019»: Materials of the XV International Scientific and Practical Conference. Vol. 11. pp. 6 – 8. [in Bulgaria]

10. Tkachuk O. O., Shevchuk O. A. (2020). Vplyv tsyrkonu na prorostannia nasinnia salatu sortu Azart [The effect of zircon on the germination of seeds of lettuce variety Azart]. «Actual problems of science and practice»: The 14 th International scientific and practical conference. Stockholm, Sweden. pp. 604 – 606. [in Switzerland]

11. Shevchuk O. A., Tkachuk O. O., Khodanitska O. O. ta in. (2019). Morfo-biologichni osoblyvosti kultury Rhaseolus vulgaris L. za dii rehulatoriv rostu roslyn [Morpho-biological features of the culture of Phaseolus vulgaris L. under the action of plant growth regulators]. Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva – Bulletin of Uman National University of Horticulture. №1. pp. 3 – 8. [in Ukrainian]

12. Shevchuk V. V., Hutsaliuk Ya. V., Hutsaliuk M. Yu. ta in. (2014). Vplyv retardantiv na prorostannia nasinnia kvasoli [Influence of retardants on germination of bean seeds]. «Fundamental and applied science – 2014»: Materials of XI international research and practice conference. 10. pp. 55 – 58. [in Great Britain]

13. Shevchuk V. V., Bocharova V. B., Shevchuk O. A. ta in. (2014). Osoblyvosti prorostannia nasinnia kvasoli za dii khlormekvatkhlorody, tebukonazolu ta etefonu [Peculiarities of bean seed germination under the action of chlormequat

chloride, tebuconazole and ethephon]. «Zpravy vedecke ideje – 2014»: Materialy X Meznarodni vedecko-practicka konference. 9. pp. 60 – 62. [in Prague]

14. Lytvyn Kh. O., Ilchenko I. V., Androshchuk M. V. ta in. (2017). Yakisni kharakterystyky nasinnia ohirka za dii esfonu ta paklobutrazolu [Qualitative characteristics of cucumber seeds under the action of esfon and paclobutrazol]. News of science and education. 2 (8). pp. 49 – 51. [in Great Britain]

15. Ilchenko I. V., Androshchuk M. I., Lazur I. V. ta in. (2017). Nasinnieva produktyvnist roslyn ohirka za dii retardantiv [Seed productivity of cucumber plants under the action of retardants]. «Kluczowe aspekty naukowej dzialalnosci – 2017»: Materialy XII Miedzynarodowej naukowi-practycznej konferencji. Vol. 4. pp. 39 – 41. [in Poland]

16. Dospheov B. A. Metodika polevogo opyita (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). M. : Agropromizdat, 1985. 351 s.