

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

УДК 633.8

Безвіконний П. В.

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри садово-паркового господарства, геодезії та землеустрою,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Кам'янець-Подільський, Україна

E-mail: bezvikonnyi777@gmail.com

ORCID: 0000-0003-4922-1763

Тарасюк В. А.

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Кам'янець-Подільський, Україна

E-mail: valeratarasuk003@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4207-1013

Потапський Ю. В.

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри садово-паркового господарства, геодезії та землеустрою,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Кам'янець-Подільський, Україна

E-mail: yurapotap@ukr.net

ORCID: 0000-0001-6446-9471

УДОСКОНАЛЕННЯ АГРОТЕХНІКИ ВИРОЩУВАННЯ БАЗИЛІКА ЗВИЧАЙНОГО (*OCIMUM BASILICUM L.*) В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Анотація

У статті представлено результати досліджень щодо впливу гумінових препаратів на ріст і розвиток рослин базилика звичайного в умовах західного Лісостепу України. Установлено, що під час оброблення гуміновим препаратом Фульвігрейн стимул рівень умісту малонового діальдегіду знизився в 1,5–1,8 раза порівняно з контролем. Застосування препарату Натурвітал Плюс забезпечило вміст малонового діальдегіду на рівні 0,24 нмоль/мг, що на 45% менше порівняно з контролем. Застосування біопрепаратів впливає на підвищення концентрації ефірної олії в листках базилика звичайного сорту Едвіна. Так, найвищий вміст ефірної олії був на варіанті й із унесенням препарату Натурвітал Плюс – 1,81%.

Установлено, що найбільша висота рослин сорту Едвіна була в разі застосування препарату Натурвітал Плюс – 43,4 см, що на 9,5 см вище за контроль. Використання препарату Фульвігрейн стимул дало змогу отримати висоту рослин на рівні 40,9 см, що на 7,0 см вище порівняно з контролем. Найменший приріст висоти рослин базилику звичайного сорту Едвіна отримали при внесенні Гуміфілд Форте Аміно (37,4 см).

Упродовж років досліджень визначено, що застосування препарату Фульвігрейн стимул дало отримати масу рослини на рівні 100 г, що на 34 г більше за контроль. Використання Гуміфілд Форте Аміно дало можливість отримати прибавку на рівні 25,3 г. Найбільший приріст маси рослини був за використання гумінового препарату Натурвітал Плюс – 57,2 г.

Установлено, що під час обробки посівів препаратом Фульвігрейн стимул відбувалося збільшення діаметра рослини на 6,4 см, Гуміфілд Форте Аміно – 3,8 см, а Натурвітал Плюс – на 11,8 см. Застосування гумінових препаратів позитивно впливає також і на кількість листків і суцвіть на одній рослині базилика звичайного сорту Едвіна. Так, найбільшу кількість листків спостерігали при внесенні препарату Натурвітал Плюс – 88,6 шт., що на 57,1% вище за контроль. Найбільша кількість суцвіть була при внесенні препарату Натурвітал Плюс – 18,1 шт., що на 3,3 шт. більше за контроль.

Ключові слова: базилик, малоновий дигалдегід, гумінові препарати, біометричні показники, ефірна олія.

Вступ. Агрокліматичні умови Західного Лісостепу України сприяють вирощуванню різноманітних лікарських рослин, які використовуються як у науковій, так і в народній медицині. Однією з найпоширеніших культивованих лікарських рослин є, зокрема, базилик звичайний.

Базилик звичайний має й цінні лікарські властивості. Листки з рослин покращують травлення, знімають спазм, а основна діюча речовина – ефірна олія – має антимікробні та протиглісні властивості. Рослину застосовують як збудливий засіб за пригнічення центральної нервової системи, послаблення функцій дихання, порушення кровообігу та як зміцнювальний засіб за астенії [4]. Крім цього, препарати з базилику підсилюють циркуляцію крові, покращують роботу травного тракту, знімають зубний біль і здуття кишківника, а також успішно лікують низку гінекологічних захворювань [5].

Васильки справжні широко використовуються також у різних галузях харчової промисловості, зокрема в консервній. Їх використовують при виготовленні кетчупів, соусів, підливок, як пряну приправу до салатів, м'ясних, рибних і дієтичних страв [8].

Васильки справжні – це ціла аптека корисних незамінних природних речовин, що використовують не лише для лікування, а й для профілактики. Широке використання зеленої маси васильків справжніх у харчуванні людей, у консервуванні харчових продуктів, лікєро-горілчаній промисловості, безперечно, збільшує попит і потребу в якісній, вітчизняній, дешевій сировині прямих ефіроолійних культур.

В оптимізації мінерального живлення рослин на перший план виходять власне «тонкі» технології, зокрема розроблення теоретичних засад і практичне втілення гуматних добрив, які проявляють себе на рівні мікроконцентрацій [9].

Ці препарати підвищують стійкість рослин до різних несприятливих факторів (засухи, заморозків, дії пестицидів); здатні відновлювати родючість ґрунту, а саме відтворювати гумус, який створюється протягом століть, а руйнується дуже швидко; підвищують урожайність сільськогосподарських культур, вивільняючи мінерали й поживні речовини, які знаходяться у «зв'язаному» стані, створюючи легко доступні для рослин форми; покращують харчові якості й екологічну чистоту продукції [1, 7].

Дослідженнями М.Й. Шевчук, Т.П. Бортник довели, що використання гумінових препаратів сприяє підвищенню кількісних і якісних показників урожаю овочевих культур. Найкращий результат за вирощування огірка отримано при внесенні препаратів у фазу 2–4 листочків і на початку бутонізації, що забезпечило приріст урожайності до контролю на рівні 15,4–39,4%, залежно від форми гумату. За використання гумінових препаратів упродовж вегетації помідора відмічено, що п'ятиразова обробка препаратами (у фазу 2–4 листочків, на початку бутонізації, у фазу цвітіння, у фазу плодоношення й через 15 днів після останньої) забезпечила максимальний приріст урожаю плодів – на 25,0–34,4%. Щодо перцю солодкого, то максимальний ефект дії препаратів відмічено при замочуванні розсади й унесенні їх на початку бутонізації, що забезпечило зростання врожаю на 38,1–88,9% порівняно з контролем [10].

В.Г. Сергієнко зазначає, що найбільший урожай капусти забезпечило сумісне застосування фунгіциду Ровраль Аквафлор (1,0 л/га) з Фульвіталом (150 г/га) – 48,5 т/га, що на 21,3% більше, ніж у контролі, і на 8,3% більше, ніж при застосуванні цього фунгіциду з повною нормою витрати (1,5 л/га) [7].

Згідно з даними П.В. Безвіконного й ін., маса листків буряка столового на варіантах із застосуванням препарату Гуміфілд перевищувала контроль (вода) на 18,8–28,5%, а маса коренеплодів – на 2,9–12,0%. Обробка гуміновими препаратами збільшувала врожайність коренеплодів за гібридами на 3,3–20,4% порівняно з контролем [2].

Таким чином, застосування стимуляторів росту, створених на основі солей гумінових кислот, відіграє важливу роль у підвищенні врожайності та якості сільськогосподарської продукції.

Мета роботи – вивчити вплив гумінових препаратів на ріст і розвиток рослин базилика звичайного в умовах Західного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводили впродовж 2022–2024 років на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Закладу вищої освіти «Подільський державний університет».

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, мало гумусний, середньо суглинковий на лесовидних суглинках. Уміст гумусу (за Тюрнімом) у шарі ґрунту 0–3 см становить 3,9–4,4%. Уміст сполук азоту, що легко гідролізуються (за Корнфільдом), становить 102–145 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чириковим) – 137–175 мг/кг (високий) та обмінного калію (за Чириковим) – 143–171 мг/кг ґрунту (високий).

Для проведення досліджень використано сорт васильків справжніх Едвіна, який належить до ранньостиглих високоврожайних сортів, компанії Enza Zaden (Нідерланди).

Розмір посівної ділянки становить 3 м², облікової – 2 м², повторність дослідів – чотирикратна. Розміщення варіантів – систематичне.

Рослини базилика обприскували гуміновими препаратами Фульвігрейн стимул (0,5–1,5 кг/га), Гуміфілд Форте Аміно (0,15–0,25 л/га), Натурвітал Плюс – 2,0 л/га. За контроль брали рослини оброблені водою.

Фенологічні спостереження, біометричні й фізіолого-біохімічні дослідження проводили за методиками Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка [3].

Ступінь розвитку оксидативного стресу, а отже, і характер його впливу на рослину можна оцінити за інтенсивністю пероксидного окиснення ліпідів біомембран (далі – ПОЛ), кінцевим продуктом якого є малоновий діальдегід (далі – МДА). Накопичення МДА вказує на відповідь рослини до впливу зовнішніх факторів [6].

За результатами досліджень, встановлено, що на вміст МДА у базилику звичайному істотно впливає застосування гумінових препаратів, кожний із яких тією чи іншою мірою впливає на розвиток оксидативного стресу та змінює його концентрацію в біомасі (таблиця 1).

При обробці гуміновим препаратом Фульвігрейн стимул рівень вмісту МДА знизився в 1,5–1,8 раза порівняно з контролем. Застосування препарату Натурвітал Плюс забезпечило вміст МДА на рівні 0,24 нмоль/мг, що на 45% менше порівняно з контролем. Контроль вмісту МДА в листках рослин є важливим показником реакції у відповідь на стрес, ступеня опору цьому впливу. Так, оксидативний стрес виникає, коли рослина зазнає впливу зовнішніх факторів навколишнього середовища. Коли виникає оксидативний стрес, перекисне окислення ненасичених жирних кислот призводить до підвищення концентрації ліпідів, і через вплив вільних радикалів на ліпіди утворюються різні хімічні сполуки, включаючи МДА. Крім того, міцність клітинних мембран безпосередньо пов'язана з виробленням МДА як продукту розкладання ненасичених жирних кислот мембран. Чим менше виділяється МДА, тим міцнішою може бути клітинна мембрана.

Таблиця 1. Вплив гумінових препаратів на вміст малонового діальдегіду й вміст ефірної олії в листках базилика звичайного сорту Едвіна (середнє за 2022–2024 роки)

Варіант	Уміст ефірної олії, %	Уміст МДА, нмоль/мг сирої маси
Без унесення (контроль)	0,79	0,37
Фульвігрейн стимул	1,70	0,22
Гуміфілд Форте Аміно	1,02	0,32
Натурвітал Плюс	1,81	0,24

Результати дослідження також показують, що застосування біопрепаратів може впливати на підвищення концентрації ефірної олії в листках базилика звичайного сорту Едвіна. Так, найвищий уміст ефірної олії був на варіанті й з унесенням препарату Натурвітал Плюс – 1,81%. Стимулювальний вплив гумінових препаратів на посівах базилика звичайного здебільшого зумовлений механізмом їх дії. При цьому найменший уміст ефірної олії з-поміж досліджуваних препаратів спостерігали на варіанті з унесення Гуміфілд Форте Аміно – 1,02%, однак на 0,23% вище за контроль. Збільшення збирання високоякісних ефірних олій з одиниці площі, особливо для органічного сільського господарства при малій кількості вільних незабруднених токсинами територій, є сьогодні важливим завданням.

Аналіз результатів вимірювань рослин свідчить про те, що в середньому за 2022–2024 роки найбільша висота рослин сорту Едвіна при застосуванні препарату Натурвітал Плюс – 43,4 см, що на 9,5 см вище за контроль (таблиця 2).

Таблиця 2. Висота рослин базилика звичайного за обробки гуміновими препаратами, см

Варіант	Роки досліджень			Середнє за 2022–2024 роки
	2022	2023	2024	
Без унесення (контроль)	33,9	33,8	34,1	33,9
Фульвігрейн стимул	41,9	41,2	39,5	40,9
Гуміфілд Форте Аміно	38,4	37,8	36,1	37,4
Натурвітал Плюс	43,6	43,8	42,8	43,4

Використання препарату Фульвігрейн стимул дало змогу отримати висоту рослин на рівні 40,9 см, що на 7,0 см вище порівняно з контролем. Найменший приріст висоти рослин базилику звичайного сорту Едвіна отримали при внесенні Гуміфілд Форте Аміно (37,4 см).

Варто відмітити, що речовини гумінової природи справили позитивний вплив на збільшення діаметра й маси рослин базилика звичайного сорту Едвіна (таблиця 3).

Збільшення маси й діаметра рослини тісно пов'язано з покращенням поглинання елементів живлення при обробці гуміновими препаратами, виробленням фітогормонів, таких як ауксин, і стимулюванням росту ґрунтової мікрофлори. Застосування препарату Фульвігрейн стимул дало змогу отримати масу рослини на рівні 100 г, що на 34 г більше за контроль. Використання Гуміфілд Форте Аміно дало змогу отримати прибавку на рівні 25,3 г. Найбільший приріст маси рослини був за використання гумінового препарату Натурвітал Плюс – 57,2 г.

Таблиця 3. Вплив гумінових препаратів на морфометричні показники рослин базилика звичайного сорту Едвіна (середнє 2022–2024 роки)

Варіант	Маса рослини, г	Діаметр рослини, см	Діаметр кореня, мм
Без унесення (контроль)	66,0	29,0	4,1
Фульвігрейн стимул	100,0	35,4	5,1
Гуміфілд Форте Аміно	91,3	32,8	4,4
Натурвітал Плюс	123,2	40,8	5,2

У разі застосування додаткових факторів технології, а саме гумінових препаратів, більший діаметр рослини є кращим, оскільки дає змогу сформувати більше виповненого насіння.

Отже, встановлено, що при обробці посівів препаратом Фульвігрейн стимул збільшувався діаметр рослини в середньому за роки досліджень на 6,4 см, Гуміфілд Форте Аміно – 3,8 см, а Натурвітал Плюс – на 11,8 см.

З'ясовано, що гумінові препарати суттєво не впливали на зміни діаметра кореня.

З даних таблиці 4 видно, що застосування гумінових препаратів позитивно впливає також і на кількість листків і суцвіть на одній рослині базилика звичайного сорту Едвіна.

Таблиця 4. Вплив гумінових препаратів на кількість листків і суцвіть на одній рослині базилика звичайного сорту Едвіна, шт. (середнє 2022–2024 роки)

Варіант	Кількість листків, шт.	Кількість суцвіть, шт.
Без внесення (контроль)	56,4	14,8
Фульвігрейн стимул	76,4	16,9
Гуміфілд Форте Аміно	70,5	16,3
Натурвітал Плюс	88,6	18,1

Так, найбільшу кількість листків спостерігали при внесенні препарату Натурвітал Плюс – 88,6 шт., що на 57,1% вище за контроль контролю. При застосуванні Фульвігрейн стимул – 76,4 шт., що на 35,5% вище, а Гуміфілд Форте Аміно – 70,5 шт., або на 25% вище, відповідно. Визначено, що застосування гумінових препаратів сприяло збільшенню кількості суцвіть. У середньому за три роки найбільша кількість суцвіть була при внесенні препарату Натурвітал Плюс – 18,1 шт., що на 3,3 шт. більше за контроль.

Висновки. В умовах західного Лісостепу використання гумінових препаратів позитивно вплинуло на ріст і розвиток базилика звичайного. Застосування препарату Натурвітал Плюс забезпечило вміст малонового діальдегіду на рівні 0,24 нмоль/мг, що на 45% менше порівняно з контролем. Обробка препаратом Фульвігрейн стимул зумовила зниження в 1,5–1,8 раза МДА порівняно з контролем. Найвищий вміст ефірної олії був на варіанті й з унесенням препарату Натурвітал Плюс – 1,81%.

Найбільша висота рослин сорту Едвіна була при застосуванні препарату Натурвітал Плюс – 43,4 см, що на 9,5 см вище за контроль. Найбільший приріст маси рослини також був за використання гумінового препарату Натурвітал Плюс і становив 57,2 г. Крім того, визначено, що при внесенні препарату Натурвітал Плюс спостерігали й найбільшу кількість листків – 88,6 шт., що на 57,1% вище за контроль, і найбільшу кількість суцвіть – 18,1 шт.

Список використаних джерел

- Басанець О. Досвід використання стимуляторів росту рослин Soil Biotics. 2016. URL: <https://superagronom.com/articles/14-bagatiy-dosvid-dlya-bagatih-vrojajiv-stimulyatori-rostu-roslin-soilbiotics>.
- Безвіконний П.В., Тарасюк В.А., Потапський Ю.В. Формування урожайності коренеплідів буряка столового за застосування гумінових препаратів. *Таврійський науковий вісник. Серія «Сільськогосподарські науки»*. 2022. Вип. 125. С. 10–17.
- Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків : Основа, 2001. 370 с.
- Жарінов В.І., Остапенко А.І. Вирощування лікарських, ефіроолійних, пряносмакових рослин. Київ : Вища школа, 1994. 234 с.
- Ефіроолійні рослини : навчальний посібник / М.І. Бахмат, О.В. Квашук, В.Я. Хоміна, М.В. Загородний, М.М. Сучек. Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори-2006», 2012. 312 с.
- Коротка І.О., Шерстюк Ю. Система антиоксидантного захисту васильків справжніх залежно від компонентного складу субстрату. *Актуальні питання виробництва плодоовочевої продукції та винограду* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 22 квітня 2021 р.). Мелітополь, 2021. С. 113–115.
- Сергієнко В. Рістрегулюючий та захисний ефект гумінових речовин. 2013. URL: <http://agro-business.com.ua/agro-ahronomii-sohodni/item/320-ristrehuliuichyi-ta-zakhysnyi-efekt-huminovykh-rechovyn.html>.
- Трояновська О.М. Вміст поживних речовин та ефірного масла у зеленій масі базилика звичайного. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України*. 2012. Вип. 14. С. 351–353.
- Турак О.Ю., Панас В.Д. Вплив гумусових стимуляторів росту на продуктивність ячменю ярого в умовах Передкарпаття. *Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі* : матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (27 листопада 2018 р., с. Олександрівка, Дніпропетровська обл.). Дніпро, 2018. 164 с.

10. Шевчук М.Й., Бортнік Т.П. Гумінові препарати – складова органічного землеробства. *Органічне виробництво і продовольча безпека* : збірник матеріалів доп. учасн. II Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир : Полісся, 2014. С. 272–275.

Bezvikonnyy P. V.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Landscaping, Geodesy and Land Management,
Higher educational institution “Podillia State University”
Kamianets-Podilskyi, Ukraine
E-mail: peterua@meta.ua
ORCID: 0000-0003-4922-1763*

Tarasiuk V. A.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Agriculture, Soil Science and Plant Protection,
Higher educational institution “Podillia State University”
Kamianets-Podilskyi, Ukraine
E-mail: valeratarasuk003@gmail.com
ORCID: 0000-0002-4207-1013*

Potapsky Yu. V.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Landscaping, Geodesy and Land Management,
Higher educational institution “Podillia State University”
Kamianets-Podilskyi, Ukraine
E-mail: yurapotap@ukr.net
ORCID: 0000-0001-6446-9471*

IMPROVEMENT AGROTECHNICS OF GROWING COMMON BASIL (*OCIMUM BASILICUM* L.) IN THE WESTERN FOREST-STEPPE

Abstract

The article presents the results of studies on the influence of humic preparations on the growth and development of basil plants in the western Forest-steppe of Ukraine. It was found that when treated with the humic preparation Fulvigrain Stimulus, the level of malondialdehyde content decreased by 1.5–1.8 times compared to the control. The use of the preparation Naturvital Plus ensured the content of malondialdehyde at the level of 0.24 nmol/mg, which is 45% less compared to the control. The use of biological preparations affects the increase in the concentration of essential oil in the leaves of basil of the Edwina variety. Thus, the highest content of essential oil was in the variant with the addition of the preparation Naturvital Plus – 1.81%.

It was found that the greatest height of plants of the Edwina variety was when using the drug Naturvital Plus – 43.4 cm, which is 9.5 cm higher than the control. The use of the drug Fulvigrain Stimulus allowed to obtain a plant height of 40.9 cm, which is 7.0 cm higher compared to the control. The smallest increase in the height of plants of the common basil variety Edwina was obtained with the application of Gumifield Forte Amino (37.4 cm).

Over the years of research, it has been determined that the use of the drug Fulvigrain Stimulus allowed to obtain a plant mass of 100 g, which is 34 g more than the control. The use of Humifield Forte Amino allowed to obtain an increase of 25.3 g. The greatest increase in plant mass was with the use of the humic drug Naturvital Plus – 57.2 g.

It was found that when treating crops with the drug Fulvigrain Stimulus, the plant diameter increased by 6.4 cm, Humifield Forte Amino – by 3.8 cm, and Naturvital Plus – by 11.8 cm. The use of humic drugs also has a positive effect on the number of leaves and inflorescences on one plant of common basil of the Edwina variety. Thus, the largest number of leaves was observed when applying the drug Naturvital Plus – 88.6 pcs., which is 57.1% higher than the control. The largest number of inflorescences was when applying the drug Naturvital Plus – 18.1 pcs., which is 3.3 pcs. more than the control.

Key words: basil, malondialdehyde, humic preparations, biometric indicators, essential oil.

References

1. Basanets, O. (2016). Dosvid vykorystannia stymuliatoriv rostu roslyn Soil Biotics [Experience in using plant growth stimulants Soil Biotics]. Retrieved from: <https://superagronom.com/articles/14-bagaty-dosvid-dlya-bagatih-vrojajiv-stimulyatori-rostu-roslyn-soilbiotics> [in Ukrainian].
2. Bezvikonnyy, P.V., Tarasiuk, V.A., & Potapskyi, Yu.V. (2022). Formuvannia urozhainosti koreneplodiv buriaka stolovoho za zastosuvannia huminovykh preparativ [Formation of yield of table beet root crops using humic preparations]. *Tavriiskiy naukoviy visnyk: Silskohospodarski nauky – Tavria Scientific Bulletin: Agricultural Sciences*, 125, 10–17 [in Ukrainian].
3. Bondarenko, H.L., & Yakovenko, K.I. (2001). *Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi* [Research methodology in vegetable and melon growing]. Kharkiv: Osnova, 370 [in Ukrainian].
4. Zharinov, V.I., & Ostapenko, A.I. (1994). *Vyroshchuvannia likarskykh, efrooliinykh, prianosmakovykh roslyn* [Growing medicinal, essential oil, and spicy plants]. Kyiv: Vyshcha shkola, 234 [in Ukrainian].

5. Bakhmat, M.I., Kvaschchuk, O.V., Khomina, V.Ia., Zahorodnyi, M.V., & Suchek, M.M. (2012). *Efirooliini roslyny. Navchalnyi posibnyk [Essential oil plants. Textbook]*. Kamianets-Podilskyi: PP «Medobory-2006», 312 [in Ukrainian].
6. Korotka, I.O., & Sherstiuk, Yu. (2021). Systema antyoksydantnoho zakhystu vasylikiv spravzhnykh zalezno vid komponentnoho skladu substratu [The system of antioxidant protection of cornflowers depending on the component composition of the substrate]. *Aktualni pytannia vyrobnytstva plodoovochevoi produktsii ta vynohradu: materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii* (pp. 113–115). Melitopol [in Ukrainian].
7. Serhiienko, V. (2013). Ristrehuliuiuchy ta zakhysnyi efekt huminovykh rechovyn [Restorative and protective effect of humic substances]. Retrieved from: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/320-ristrehuliuiuchy-ta-zakhysnyi-efekt-huminovykh-rechovyn.html> [in Ukrainian].
8. Troianovska, O.M. (2012). Vmist pozhyvnykh rechovyn ta efirnoho masla u zelennii masi bazylika zvychainoho [The content of nutrients and essential oil in the green mass of basil]. *Zb. nauk. pr. Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buriakiv NAAN Ukrainy – Collection of scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the NAAS of Ukraine*, 14, 351–353 [in Ukrainian].
9. Turak, O.Yu., & Panas, V.D. (2018). Vplyv humusovykh stymulatoriv rostu na produktyvnist yachmeniu yarooho v umovakh Peredkarpattia [The influence of humus growth stimulants on the productivity of spring barley in the conditions of the Ciskarpattia]. *Dosiahnennia ta kontseptualni napriamy rozvytku silsko-hospodarskoi nauky v suchasnomu sviti: materialy II Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (164 p.). Oleksandrivka, Dnipropetrovska obl. [in Ukrainian].
10. Shevchuk, M.Y., & Bortnik, T.P. (2014). Huminovi preparaty – skladova orhanichnoho zemlerobstva [Humic preparations – a component of organic farming]. *Orhanichne vyrobnytstvo i prodovolcha bezpeka: zb. materialiv dop. uchasn. II Mizhnar. nauk.-prakt. konf.* (pp. 272–275). Zhytomyr: Polissia [in Ukrainian].