

ПРОДУКТИВНІСТЬ АЛТЕЇ ЛІКАРСЬКОЇ (*ALTHAEA OFFICINALIS* L.) ЗА ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Н.В. Приведенюк, В.А. Трубка, Л.А. Глушенко

Дослідна станція лікарських рослин
Інституту агроєкології і природокористування НААН
(с. Березоточа, Лубенський р-н, Полтавська обл., Україна)
e-mail: privedenyuk1983@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0748-8083
e-mail: trubkaval@ukr.net; ORCID: 0000-0002-2960-4137
e-mail: 1256@ukr.net; ORCID: 0000-0003-2329-5537

У роботі подані результати дослідження зі встановлення впливу регуляторів росту рослин та краплинного зрошення на продуктивність алтеї лікарської першого року вегетації. Виявлено, що приріст урожаю сухої трави від застосування регуляторів росту становив від 0,15 т/га до 0,88 т/га без застосування краплинного зрошення. У варіантах із застосуванням зрошення приріст урожаю сировини становив від 0,29 т/га до 1,16 т/га. Встановлено, що врожайність сухих коренів без зрошення за застосування регуляторів росту збільшувалася на 0,05–0,42 т/га відносно варіанта без внесення регуляторів росту (контроль). В умовах зрошення застосування регуляторів росту сприяло збільшенню врожайності сухих коренів алтеї лікарської на 0,12–0,47 т/га відносно контролю. Найвищу продуктивність трави алтеї лікарської було отримано за застосування препаратів Емістин та Вимпел, де врожайність становила 4,69 та 4,88 т/га без застосування краплинного зрошення, у варіантах на фоні зрошення врожайність сягала 7,31 і 7,44 т/га сухої сировини. Найвища врожайність сухих коренів алтеї лікарської без зрошення була у варіантах із внесенням препаратів Вимпел та Гумат калію, де показники врожайності становили 1,89 і 1,95 т/га. В умовах внесення регуляторів росту (контроль) 2,22–2,34 т/га було отримано у варіантах із внесенням препаратів Емістин, Гумат калію та Вимпел. За дослідження впливу краплинного зрошення на врожайність сухої сировини алтеї лікарської було виявлено позитивний вплив, у середньому по варіантах приріст урожаю від застосування зрошення становив 2,5 т/га трави та 0,39 т/га коренів. Дослідження впливу регуляторів росту на структуру врожаю трави, зокрема частку листків, було виявлено, що у варіантах без застосування зрошення відсоток листків становив у межах 43,5–46,7%. Застосування Гумату натрію забезпечило отримання сировини з найбільшою часткою листків. Найменша частка листків була на контролі та за внесення регуляторів росту Гумату калію і Емістину. В умовах зрошення частка листків у сировині сягала від 42,9 до 47,1%. Найменший відсоток листків у сировині було зафіксовано у варіанті із внесенням регулятора росту Гумат калію, найбільший відсоток листків — у варіанті із внесенням препарату Вимпел.

Ключові слова: *Althaea officinalis* L., ефективність, урожайність, суха сировина, трава, листки, корені, частка листків.

ВСТУП

Алтея лікарська (*Althaea officinalis* L.) — багаторічна лікарська рослина родини мальвових (*Malvaceae*). Алтея в природних умовах поширена у країнах Європи та Азії, в Україні трапляється майже по свій території, за винятком Карпат та Кримських гір, зустрічається у басейнах Дніпра,

Сіверського Дінця, та Південного Бугу та майже відсутня у басейні Дністра. Алтея лікарська введена у промислову культуру і вирощується в Україні, країнах Західної Європи, Ірані, Китаї та Індії [1; 2].

Для виготовлення ліків на основі алтеї лікарської з давніх часів використовували сухі корені, тому більшість агротехнічних досліджень, які здійснювалися, присвячені

отриманню високих урожаїв саме коренів. Лише в останні роки фармацевтичні компанії почали використовувати і надземну частину — траву або листки [3–5; 6].

Для отримання стабільних урожаїв сировини алтеї лікарської належної якості, рослини, впродовж усього терміну формування сировини, на оптимальному рівні мають бути забезпечені ґрунтовою вологою та основними елементами живлення. Нестачу ґрунтової вологи можна компенсувати поливною водою за допомогою системи краплинного зрошення, яка добре зарекомендувала себе за вирощування сільськогосподарських культур, зокрема у овочівництві та лікарському рослинництві. До того ж, в умовах достатньої кількості вологи, ефективність внесених мінеральних добрив істотно підвищується. Для більш повного розкриття генетичного потенціалу рослин використовують регулятори росту. Вони містять збалансований комплекс біологічно активних речовин, що підвищує стійкість рослин до несприятливих чинників довкілля і стимулюють їх ріст та розвиток [7–10].

Фармакологічну ефективність лікарських засобів забезпечує сукупність фізіологічно-активних речовин, що входять до складу сировини у фізіологічно впливових кількостях. До складу коренів входять полісахариди, слиз, пектини, крохмаль, азотовмісні сполуки, жирна олія тощо. Трава містить полісахариди, слиз, пектини, флавоноїди, кумарин, фенолкарбонові кислоти, ефірну олію, вітаміни, каучукоподібні речовини тощо [4–6].

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Вченими України були проведені дослідження зі встановлення густоти висівання алтеї лікарської на її продуктивність, які виконувалися впродовж 1996–1998 рр. Найвищу врожайність сухих коренів 47,7 ц/га та насіння 4,6 ц/га було отримано у варіанті з густотою 90 тис. росл./га [11].

Іранські дослідники провели серію дослідів зі встановлення впливу азотних та фосфорних мінеральних добрив на вро-

жайність алтеї лікарської. Було встановлено, що азотні добрива істотно збільшують висоту рослин, площу листових пластинок та вміст хлорофілу в листках. Фосфорні добрива впливали лише на висоту рослин. Найефективнішим виявилось внесення азоту в дозі 150 кг/га та фосфору в дозі 90 кг/га [12]. Також упродовж 2012–2013 рр. іранськими вченими були проведені досліді із встановлення впливу органічних та мінеральних добрив на продуктивність алтеї лікарської. Найкращі результати за врожайністю сировини було отримано за внесення мінерального добрива у комплексі з Тіобацилом та сіркою [13].

У Польщі впродовж 2002–2005 рр. досліджували вплив способів розмноження алтеї лікарської на її продуктивність. Найвищу врожайність культури було отримано за формування плантації розсадою вирощеною в касетах. Сировину — сухі корені з найбільшим вмістом біологічно активних речовин було отримано за вирощування алтеї лікарської із замульчованим ґрунтом поліпропіленовою плівкою [14].

Через глобальні зміни клімату та посилення вимог щодо якості лікарської рослинної сировини, постає необхідність удосконалення існуючих технологій вирощування лікарських культур, особливо тих, для яких характерним є використання всієї біомаси рослини, надземних і підземних органів. Дослідження із встановлення впливу сучасних засобів інтенсифікації технології вирощування алтеї лікарської, зокрема використання системи краплинного зрошення та регуляторів росту рослин стають дедалі актуальнішими. Тому, в Дослідній станції лікарських рослин ІАП НААН проведені дослідження зі встановлення регуляторів росту рослин та зрошення на продуктивність алтеї лікарської першого року вегетації.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження здійснювали на полях Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН впродовж 2019–2020 рр. На площі,

де було закладено польовий дослід попередником слугувала пшениця озима. Ґрунт дослідного поля — чорнозем потужний, малогумусний, потужність гумусового горизонту 87–100 см, легкий за гранулометричним складом. Реакція ґрунтового розчину слабкокисло, за обмінною кислотністю ґрунт характеризується як середньокислий. Забезпеченість ґрунту основними елементами живлення: легкогідролізованим азотом — низька, рухомим фосфором — дуже висока, обмінним калієм — підвищена. Загальний розмір ділянок 25–45 м², обліковий — 20–30 м², за чотириразового повторення.

Об'єктом досліджень була алтея лікарська (*Althaea officinalis* L.) першого року вегетації. Під час проведення досліджень використано методичні підходи, які застосовуються у вітчизняній науковій практиці та в лікарському рослинництві. Зокрема, розроблення схем дослідів здійснювали за методиками Доспехова Б.О. та Ромашенка М.І. Відбір рослинних зразків, біометричні виміри й фенологічні спостереження відбувалися з урахуванням особливостей лікарських культур за методиками Брикіна А.І. та Поради О.А. [15–18].

Сівбу алтеї лікарської проводили у першій декаді квітня насінням сорту Мальвіна з нормою 7 кг/га, глибина заробки насіння 1,5 см, ширина міжрядь 45 см. Перед висівом насіння було скарифіковане (проведено пошкодження оболонки насіння для підвищення проникності вологи), схожість насіння становила 80%, енергія проростання 63%.

Впродовж вегетації вологість ґрунту у шарі 0–0,4 м підтримувалася на рівні 80–90% від найменшої вологомисткості за допомогою системи краплинного зрошення. Джерелом зрошувальної води слугувала свердловина завглибшки 21 м. Контроль за вологістю ґрунту здійснювали за допомогою тензіометрів типу ВТТ-II.

Для досліджень були використані такі регулятори росту: Вимпел, Емістин, Циркон, Івін, Гумат калію та Гумат натрію. Обприскування посівів алтеї лікарської регуляторами росту виконували 3 рази з

нормою внесення рекомендованою виробником препаратів.

Сировиною алтеї лікарської є повітряно-суха трава, зібрана у фазі цвітіння, повітряно-сухі листки та корені, зібрані в період припинення вегетації рослини донора сировини. Збір урожаю трави алтеї лікарської здійснювали у фазі масового цвітіння, на першому році вегетації цей період припадає на кінець серпня. Облік урожаю коренів проводили у першу декаду жовтня.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За дослідження впливу краплинного зрошення на врожайність сухої сировини алтеї лікарської було виявлено позитивний вплив, в середньому по варіантах приріст урожаю від застосування зрошення становив 2,5 т/га трави та 0,39 т/га коренів (табл.).

Упродовж формування надземної маси було виконано триразове позакореневе внесення низки регуляторів росту на алтеї лікарській у нормах рекомендованих виробниками. Досліджено ефективність препаратів в умовах зрошення те без зрошення — в умовах дефіциту ґрунтової вологи.

Отримані дані свідчать, що приріст урожаю сухої трави від застосування регуляторів росту становив від 0,15 т/га до 0,88 т/га, або від 4% до 22% в умовах без зрошення. У варіантах із застосуванням краплинного зрошення приріст урожаю сягав у межах 0,29–1,16 т/га, або ж 5–18%.

Урожайність сухих коренів без зрошення за застосування регуляторів росту збільшувалася на 0,05–0,42 т/га, або 3–27% відносно варіанта без внесення регуляторів росту (контроль). В умовах зрошення застосування регуляторів росту сприяло збільшенню врожайності сухих коренів алтеї лікарської на 0,12–0,47 т/га, або 6–25% відносно контролю.

У варіантах без зрошення найпродуктивніше трави алтеї лікарської було отримано за внесення препаратів Емістин та Вимпел, де врожайність становила 4,69 і 4,88 т/га відповідно. Найвищу врожайність

Вплив позакореневого внесення регуляторів росту та краплинного зрошення на врожайність алтеї лікарської

Варіанти		Урожайність трави, т/га	%	Урожайність коренів, т/га	%
Фактор А	Фактор В				
Без зрошення	Контроль	4,00	100	1,53	100
	Вимпел	4,88	122	1,89	124
	Емістин	4,69	117	1,77	116
	Циркон	4,44	111	1,72	112
	Івін	4,15	104	1,58	103
	Гумат калія	4,33	108	1,95	127
	Гумат натрію	4,27	107	1,69	110
На зрошенні	Контроль	6,28	100	1,87	100
	Вимпел	7,44	118	2,34	125
	Емістин	7,31	116	2,22	119
	Циркон	6,86	109	2,04	109
	Івін	6,57	105	1,99	106
	Гумат калія	7,13	114	2,24	120
	Гумат натрію	6,65	106	2,24	114
НІР _{0,5} головних ефектів ф. А		0,22		0,07	
НІР _{0,5} головних ефектів ф. В		0,18		0,11	
НІР _{0,5} часткових відмінностей ф. А		0,21		0,17	
НІР _{0,5} часткових відмінностей ф. В		0,24		0,16	

сухих коренів алтеї без зрошення було відмічено у варіантах із внесенням препаратів Вимпел та Гумат калію, де вона сягала 1,89 і 1,95 т/га. Серед досліджуваних регуляторів росту найменш ефективними щодо підвищення врожайності виявилися препарати Івін та Гумат натрію. На контрольному варіантах без внесення регуляторів росту та без застосування зрошення врожайність сухої трави алтеї становила 4,00 т/га, сухих коренів 1,53 т/га.

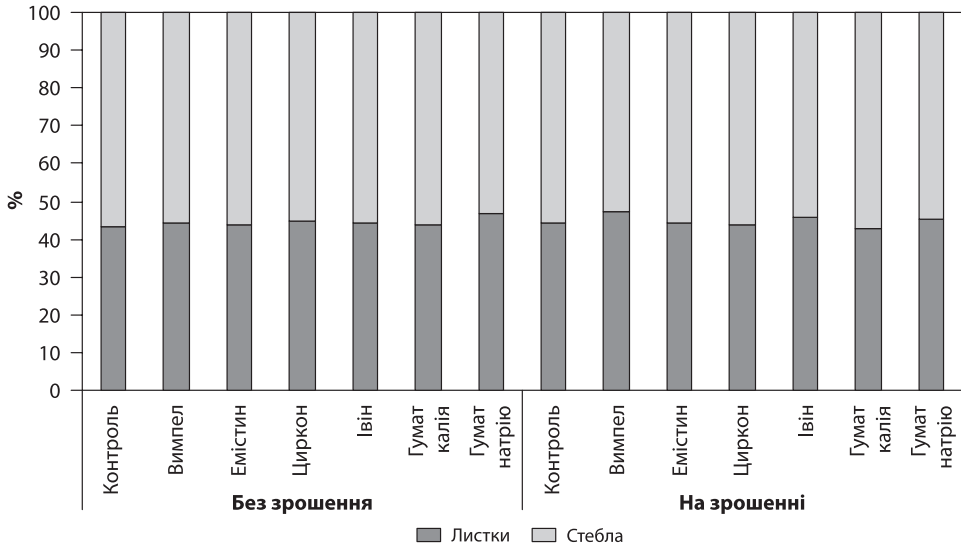
У варіантах із застосуванням зрошення за проведення обліку врожайності трави було встановлено, що серед досліджуваних регуляторів росту найефективнішим є внесення препаратів Емістин та Вимпел, де врожайність сягала 7,31 і 7,44 т/га сухої сировини. В умовах зрошення найвищу врожайність коренів – 2,22–2,34 т/га було отримано у варіантах із внесенням таких препаратів, як Емістин, Гумат калію та Вим-

пел. Найменш ефективним було внесення Івіну, Циркону і Гумату натрію. На контрольному варіанті без внесення регуляторів росту із застосуванням зрошення врожайність сухої трави становила 6,28 т/га, сухих коренів 1,87 т/га.

Для виготовлення лікарських засобів на основі алтеї лікарської вітчизняна фармацевтична промисловість використовує корені або всю надземну частину – суху траву.

Європейські фармацевтичні компанії використовують листки та суцвіття алтеї лікарської відокремлені від стебел. З огляду на це, наші дослідження супроводжувалися проведенням структурного аналізу трави алтеї лікарської (*рис.*).

За дослідження впливу краплинного зрошення на облиствленість алтеї лікарської було встановлено, що зрошення істотно не впливає на цей показник.



Структура сухої сировини алтеї лікарської залежно від внесення регуляторів росту та використання зрошення

Дослідженням впливу внесення регуляторів росту на частку листків у сировині виявлено, що без зрошення серед досліджуваних варіантів відсоток листків становив від 43,5 до 46,7%. Застосування Гумату натрію забезпечило отримання сировини з найбільшою часткою листків. Найменша частка листків була на контролі та за внесення регуляторів росту Гумату калію і Емістину.

В умовах зрошення частка листків у сировині сягала у межах 42,9–47,1%. Найменший відсоток листків у складі трави алтеї лікарської було зафіксовано у варіанті із внесенням регулятора росту Гумату калію, найбільший відсоток листків був у варіанті із внесенням препарату Вимпел.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що застосування краплинного зрошення за вирощування алтеї лікарської (*Althaea officinalis* L.) сприяє підвищенню врожайності, в середньому по варіантах, сухої трави на 2,5 т/га та сухих коренів на 0,39 т/га.

Виявлено позитивний вплив регуляторів росту на продуктивність алтеї лікарської, приріст урожаю сухої трави від за-

стосування регуляторів росту становив від 0,15 т/га до 0,88 т/га, або від 4% до 22% без застосування зрошення. У варіантах із застосуванням краплинного зрошення приріст урожаю сягав у межах 0,29–1,16 т/га, або від 5–18%.

В умовах без застосування зрошення, врожайність сухих коренів за внесення регуляторів росту збільшувалася на 0,05–0,42 т/га, або 3–27% відносно варіанта без внесення регуляторів росту (контроль). За зрошення застосування регуляторів росту сприяло збільшенню врожайності сухих коренів алтеї лікарської на 0,12–0,47 т/га, або 6–25% відносно контролю.

Найвищу продуктивність трави алтеї лікарської було отримано за внесення препаратів Емістин і Вимпел, де урожайність становила 4,69 та 4,88 т/га без застосування зрошення, у варіантах із застосуванням краплинного зрошення урожайність сухої сировини сягала 7,31 і 7,44 т/га відповідно.

Найвища врожайність сухих коренів алтеї без застосування краплинного зрошення була у варіантах із внесенням препаратів Вимпел та Гумат калію, де становила 1,89 і 1,95 т/га відповідно.

В умовах застосування краплинного зрошення найвищу врожайність коренів 2,22–2,34 т/га було отримано у варіантах із внесенням препаратів Емістин, Гумат калію та Вимпел.

Отже, в результаті здійснення польових і лабораторних досліджень було встанов-

лено, що триразове позакореневе внесення регуляторів росту позитивно впливає на продуктивність алтеї лікарської та може бути рекомендовано до застосування за промислового вирощування культури для отримання сировини — листків, трави та коренів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шелудько Л.П., Куценко Н.І. Лікарські рослини (селекція та насінництво). Полтава, 2013. С. 22–25.
2. Попова Н.В., Литвиненко В.И., Куцянн А.С. Лекарственные растения мировой флоры. Харьков: Дыса плюс, 2016. С. 418–420.
3. Колева М., Нинов Ст., Даскалов В., Илиева Ст. Исследования върху полифенольного състав на листата вот *Althea officinalis* — сорт «Русалка». *Фармація* (Болгария). 1986. № 3. С. 15–17.
4. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения / под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой. СПб, 2002. 845 с.
5. Лікарські рослини (Енциклопедичний довідник) / за ред. А.М. Гродзинський. Київ, 1990. С. 36–37.
6. Ali Shah S.M. et al. Pharmacological activity of *Althaea officinalis* L. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2011. Vol. 5 (24). P. 5662–5666.
7. Приведенюк Н.В., Глущенко Л.А., Трубка В.А. Вплив способів вирощування розсади та площі живлення на ріст та розвиток меліси лікарської (*Melissa officinalis* L.) в умовах краплинного зрошення. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 1. С. 91–97.
8. Приведенюк Н.В., Глущенко Л.А., Трубка В.А. Ефективність мінеральних добрив за вирощування алтеї лікарської (*Althea officinalis* L.) в умовах зрошення. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 1. С. 134–140.
9. Михальська О.М., Бельдїї Н.М., Дем'янюк О.С. Агроекологічна оцінка застосування регуляторів росту рослин для вирощування овочевих культур. *Агроекологічний журнал*. 2013. № 2. С. 71–75.
10. Ромащенко М.І., Шатковський А.П., Васюта В.В. Стан і перспективи застосування мікрозрошення в умовах змін клімату. *Меліорація і водне господарство*. 2020. № 2. С. 31–38.
11. Остапенко А.І., Лагутенко К.В. Особливості технології вирощування алтеї лікарської при зрошенні. *Таврійський науковий вісник*. 1999. Вип. 11. Ч. 1. С. 47–49.
12. Meyghan N. and Moradi P. The effect of nitrogen and phosphorous fertilizers on morphophysiological properties of *Althaea officinalis*. *Iranian Journal of Plant Physiology*. 2018. № 8 (4). P. 2563–2571.
13. Khorramdel S. et al. Evaluation of the Integrated Effect of Organic, Chemical and Biological Fertilizers on Yield of Marshmallow (*Althea officinalis* L.) as a Medicinal Plant. *Journal of Agroecology*. 2018. Vol. 10. № 3 (37). P. 603–620.
14. Andruszczak S. and Wisniewski J. Growth and development of marshmallow (*Althaea officinalis* L.) depending on the method of plantation establishment. *Herba Polonica*. 2007. Vol. 53. № 3. P. 63–69.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
16. Методичні рекомендації з проведення досліджень за краплинного зрошення / за ред. М.І. Ромащенко. Київ: ТОВ «ДІА». 2014. 46 с.
17. Брикин А.И. Проведение полевых опытов с лекарственными культурами Москва: ЦБНТИМП, 1981. 60 с.
18. Порада О.А. Методика формування і ведення колекцій лікарських рослин. Полтава: ПДАА. 2007. 50 с.

REFERENCES

1. Sheludko, L.P. & Kutsenko, N.I. (2013). *Likarski roslyny (seleksiia ta nasinytstvo) [Medicinal plants (selection and seed production)]*. Poltava [in Ukrainian].
2. Popova, N.V., Lytvynenko, V.Y. & Kutsanian, A.S. (2016). *Lekarstvennye rasteniya myrovoi flory [Medicinal plants of the world flora]*. Kharkov [in Russian].
3. Koleva, M., Ninov, St., Daskalov, V. & Ilieva, St. (1986). *Izledovaniya v'rhу polifenolniya s'tav na listata vot Althea officinalis — sort «Rusalka» [Studies on the polyphenolic composition of Althea officinalis leaves — variety "Rusalka"]*. *Farmatsiya (Bolgariya)*, 3, 15–17 [in Bulgarian].
4. Yakovleva, H.P. & Blynovo, K.F. (Eds.). (2002). *Entsyklopedychnyi slovar lekarstvennykh rasteniy y produktov zhyvotnoho proyskhozhdenniya [Encyclopedic Dictionary of Medicinal Plants and Animal Products]*. SPb [in Russian].
5. Hrodzynskiy, A.M. (Ed.). (1990). *Likarski roslyny (Entsyklopedychnyi dovidnyk) [Medicinal plants (Encyclopedic reference book)]*. Kyiv [in Ukrainian].
6. Ali Shah, S.M. et al. (2011). Pharmacological activity of *Althaea officinalis* L. *Journal of Medici-*

- nal Plants Research*, 5 (24), 5662–5666 [in English].
7. Pryvedeniuk, N.V., Hlushchenko, L.A. & Trubka, V.A. (2020). Vplyv sposobiv vyroshchuvannya rozsady ta ploshchi zhyvlennia na rist ta rozvytok melisy likarskoi (*Melissa officinalis* L.) v umovakh kraplynnoho zroshennia [Influence of methods for growing seedling and food area on the formation of vegetative mass of *Melissa officinalis* L. under the drop irrigation]. *Ahroekolohichniy zhurnal – Agroecological journal*, 1, 91–97 [in Ukrainian].
 8. Pryvedeniuk, N.V., Hlushchenko, L.A. & Trubka, V.A. (2021). Efektyvnist mineralnykh dobryv za vyroshchuvannya altei likarskoi (*Althea officinalis* L.) v umovakh zroshennia [Effectiveness of mineral fertilizers for growing *Althea officinalis* L. under irrigation conditions]. *Ahroekolohichniy zhurnal – Agroecological journal*, 1, 134–140 [in Ukrainian].
 9. Mikhalska, O.M., Beldiy, N.M. & Demyanyuk, O.S. (2013). Ahroekolohichna otsinka zastosuvannya rehulyatoriv rostu roslyn dlya vyroshchuvannya ovochevykh kul'tur [Agroecological assessment of the use of plant growth regulators for growing vegetable crops]. *Ahroekolohichniy zhurnal – Agroecological journal*, 2, 71–75 [in Ukrainian].
 10. Romashchenko, M.I., Shatkovskiy, A.P. & Vasyuta, V.V. (2020). Stan i perspektyvy' zastosuvannya mikroshroshennya v umovax zmin klimatu [Status and prospects of micro-irrigation application in the conditions of climate change]. *Melioraciya i vodne gospodarstvo – Land reclamation and water management*, 2, 31–38 [in Ukrainian].
 11. Ostapenko, A.I. & Lahutenko, K.V. (1999). Osoblyvosti tekhnolohii vyroshchuvannya altei likarskoi pry zroshenni [Features of the technology of growing marshmallow under irrigation]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 11 (1), 47–49 [in Ukrainian].
 12. Meyghan, N. & Moradi, P. (2018). The effect of nitrogen and phosphorous fertilizers on morphophysiological properties of *Althaea officinalis*. *Iranian Journal of Plant Physiology*, 8 (4), 2563–2571 [in English].
 13. Khorramdel, S. et al. (2018). Evaluation of the Integrated Effect of Organic, Chemical and Biological Fertilizers on Yield of Marshmallow (*Althea officinalis* L.) as a Medicinal Plant. *Journal of Agroecology*, 10, 3 (37), 603–620 [in English].
 14. Andruszczak, S. & Wisniewski, J. (2007). Growth and development of marshmallow (*Althaea officinalis* L.) depending on the method of plantation establishment. *Herba Polonica*, 53, 3, 63–69 [in English].
 15. Brikin, A.I. (1981). *Provedieniie polievyykh opytov s liekarstviennymi kulturami [Conducting field experiments with medicinal crops]*. Moscow: TSBNTIMP [in Russian].
 16. Romashchenko, M.I. (Ed.). (2014). *Metodychni rekomendatsii z provedennia pol'ovykh doslidzhen za kraplynnoho zroshennia [Methodical recommendations for field studies on drip irrigation]*. Kyiv: DIA [in Ukrainian].
 17. Dospekhov, B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledavaniy) [The methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]*. Moscow: Agropromizdat [in Russian].
 18. Porada, O.A. (2007). *Metodyka formuvannya i vedennia kolektsii likarskykh roslyn [Methods of forming and maintaining collections of medicinal plants]*. Poltava: PSAA [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 04.12.2021