

УДК 633.887:631.8

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ *CALENDULA OFFICINALIS* L.
ЗАЛЕЖНО ВІД ВНЕСЕННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ
ТА ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ**

О. Лупак¹, аспірант, Г. Антоняк², д. б. н., М. Шпек³, к. с.-г. н.

¹Львівський національний аграрний університет

²Львівський національний університет імені Івана Франка

³Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Постановка проблеми. Нагідки лікарські (*Calendula officinalis* L.) – цінна однорічна лікарська рослина родини Айстрові, яка широко використовується у різних галузях медицини. Квіти нагідок містять каротиноїди, флавоноїди, ефірну олію, сапоніни, гірку речовину календен, смолисті і дубильні речовини, слиз, інулін, органічні кислоти, фітостерини, ферменти, вітамін С, алкалоїди й тритерпендіоли [7–9].

Хімічний склад зумовлює таку біологічну дію рослини: протизапальну, антисептичну, спазмолітичну, ранозагоювальну, седативну, сечогінну, жовчогінну [4; 7]. В Україні нагідки лікарські зустрічаються лише в культурі, тому для промислового вирощування важливим завданням є підвищення їхньої продуктивності. З огляду на це актуалізуються наукові дослідження, скеровані на вдосконалення методів культивування з врахуванням потреби цих рослин у компонентах живлення і вимог щодо отримання екологічно безпечної та збагаченої мінеральними елементами й біологічно активними речовинами рослинної продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливе значення для підвищення врожайності й толерантності сільськогосподарських культур і лікарських рослин до різних стресових чинників, а також для поліпшення якості рослинної фармацевтичної сировини має використання регуляторів росту – природних і синтетичних сполук, які в малих концентраціях істотно впливають на ріст і розвиток рослин [10].

Дію стимуляторів росту рослин, розроблених в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України на основі N-окиснених піридинових сполук, досліджували на деяких зернових, зернобобових та овочевих культурах [6].

Під впливом стимулятора росту «Трептолему» за умов дії іонів цинку і міді виявлені зміни вмісту малонового діальдегіду у рослин соняшнику та ріпаку. Його протекторна дія, ймовірно, здійснюється через збереження антиоксидантно-прооксидантної рівноваги в клітинах [1].

Ми вивчали дію біостимуляторів Емістим С, Гумісол, Вермистим, Добрин-СТИМУЛ-С на рослини нагідок лікарських сорту Кальта. Отримані результати показали, що ці біостимулятори росту впливають на морфологічні показники, врожайність рослини та вміст каротиноїдів у квітках [5; 12].

Упродовж останніх років учені наукової асоціації «Біоконверсія» (Україна, м. Івано-Франківськ) створили регулятори нового покоління – біостимулятори

росту рослин Вермибіомаг, Вермистим, Вермийодіс. До складу цих препаратів входять усі компоненти вермикомпосту в розчиненому й активному стані; гумати, фульвокислоти, амінокислоти, вітаміни, фітогормони, мікро- і макро-елементи, а також спори ґрунтових мікроорганізмів, які сприяють росту рослин. Таких складників немає у більшості відомих на сьогодні стимуляторів [3]. Вивчення впливу цих стимуляторів на продуктивність кукурудзи в Снятинському районі Івано-Франківської області показало високу їх ефективність.

Постановка завдання. Метою нашого дослідження було вивчення впливу регуляторів росту рослин «Вермистиму», «Вермибіомагу» та «Вермийодісу» на продуктивність нагідок лікарських сорту Польова красуня у різних ґрунтово-кліматичних умовах культивування, а саме зоні Передкарпаття України та зоні Західного Лісостепу України.

Сорт нагідок Польова красуня виведений для вирощування в господарствах Степової зони України (автори: Н. В. Горбань, А. Т. Горбань) [11]. В умовах Передкарпаття України та Західного Лісостепу України його вивчають вперше.

Дослідження проводили у 2015 р. на темно-сірих опідзолених середньосуглинкових ґрунтах зони Західного Лісостепу України (на полі навчально-науково-дослідного центру Львівського національного аграрного університету) та дерново-підзолистих ґрунтах зони Передкарпаття (на навчально-дослідній ділянці Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка). Хімічний склад ґрунту поля навчально-науково-дослідного центру ЛНАУ у кількісному аспекті дещо кращий, ніж ґрунту навчально-дослідної ділянки ДДПУ ім. І. Франка (табл. 1).

Таблиця 1

Результати досліджень ґрунту

Ділянка	рН сол.	Гумус, %	Азот лужногідролізований, мг/кг	Кальцій	Магній	Фосфор P ₂ O ₅	Калій K ₂ O	Марганець	Мідь	Цинк	Бор	Кадмій	Свинець
				ммоль/100 г ґрунту	ммоль/100 г ґрунту	за Кірсановим, мг/кг ґрунту	мг/кг ґрунту						
м. Дубляни	6,9	2,5	85,6	21,6	1,2	250	85	55,5	1,0	1,28	0,65	0,25	3,0
м. Дрогобич	6,0	2,1	81,2	16,0	0,9	222	79	46,5	0,9	3,06	0,35	0,30	4,2

Метеорологічні умови 2015 р. у м. Дублянах та м. Дрогобичі дещо різнилися. Крім того, вони відрізнялися від середніх багаторічних, особливо під час вегетації рослин. У цей період середньомісячна температура відрізнялася від середньої багаторічної. Прохолодна погода у квітні-травні та суха і жарка погода в липні-серпні впливали на ріст і розвиток рослин нагідок лікарських і формування врожаю квіток.

Повторність досліду триразова. Облікова площа ділянки – 10 м². Догляд за посівами полягав у розпушуванні міжрядь і знищенні бур'янів. За період вегетації було проведено три міжрядні обробітки і прополювання рослин.

Дослідження виконували відповідно до методики проведення польових дослідів із вивчення основних прийомів вирощування сільськогосподарських культур [2]. Результати обробляли статистично.

Стимулятори росту рослин вносили у два етапи: перший – у фазі сходів, другий – у фазі бутонізації. Норма внесення – 5 л/га.

Виклад основного матеріалу. Для оцінки впливу біостимуляторів на продуктивність рослин нагідок лікарських сорту Польова красуня було визначено деякі морфометричні показники рослин: середню висоту рослин, см; кількість квіткових кошиків на рослині, од.; діаметр суцвіть, см; врожайність квіток, ц/га.

За час вегетації проводили фенологічні спостереження: визначали початок і повні сходи, фазу бутонізації, початок і кінець цвітіння.

Збір кошиків починали на початку цвітіння (друга–третья декада червня) вручну, коли розкрилася щонайменше половина квіток на рослині.

У результаті проведених польових досліджень виявлено, що цвітіння рослин у варіантах із застосуванням стимуляторів росту розпочалося на шість днів швидше, ніж на контролі (без застосування регуляторів росту).

Як показали наші подальші дослідження, стимулятори росту позитивно впливали й на ростові показники рослин (табл. 2). Найвищими ці показники були у варіантах із внесенням Вермибіомагу та Вермийодісу. Залежно від застосування стимулятора росту висота рослин становила від 68,1 до 75,4 см за вирощування культури на ґрунтах навчально-науково-дослідного центру ЛНАУ та від 59,3 до 62,6 см – за вирощування на ґрунтах навчально-дослідної ділянки ДДПУ ім. І. Франка. Найнижча висота рослин була у контрольному варіанті (63,5 ± 2,8 см у зоні Західного Лісостепу України та 55,1 ± 2,0 см у зоні Передкарпаття України).

Аналіз середньої кількості квіток на рослинах та діаметра квіткових кошиків показав (див. табл. 2), що ці показники були також вищими у рослин із застосуванням стимуляторів росту. Найбільша кількість квіток (16 ± 2 од. у зоні Західного Лісостепу України та 14 ± 2 од. у зоні Передкарпаття України) й середній діаметр кошика (6,1 ± 0,4 см у зоні Західного Лісостепу України та 5,6 ± 0,4 см у зоні Передкарпаття України) були у рослин, обприскуваних Вермибіомагом, дещо нижчі ці показники у варіантах із застосуванням Вермийодісу та Вермистиму. Найменша кількість квіток на рослинах (12 ± 1 од. у зоні Західного Лісостепу України та 10 ± 1 од. у зоні Передкарпаття України) та середній діаметр кошика (4,4 ± 0,2 см у зоні Західного Лісостепу України та 4,1 ± 0,2 см у зоні Передкарпаття України) були на контрольному варіанті.

Врожайність квіток нагідок лікарських також залежить як від впливу стимуляторів росту рослин, так і від умов їх вирощування (див. рис.).

Таблиця 2

Вплив біостимуляторів росту на морфометричні показники *C. officinalis* у різних ґрунтово-кліматичних умовах культивування

Біостимулятор	Висота рослини, см; $M \pm m$	Кількість кошиків на одній рослині, од.; $M \pm m$	Діаметр кошика, см; $M \pm m$
1. Зона Західного Лісостепу України			
Контроль (без внесення біостимулятора)	63,5±2,8	12±1	4,4±0,2
Вермибіомаг	75,4±3,7	16±2	6,1±0,4
Вермистим	68,1±2,0	13±1	4,9±0,2
Вермійодіс	71,4±3,2	15±1	5,2±0,3
2. Зона Передкарпаття України			
Контроль (без внесення біостимулятора)	55,1±2,0	10±1	4,1±0,2
Вермибіомаг	62,6±3,3	14±2	5,6±0,4
Вермистим	59,3±2,1	12±1	4,6±0,2
Вермійодіс	60,2±2,7	13±2	5,0±0,2

$P < 0,5$

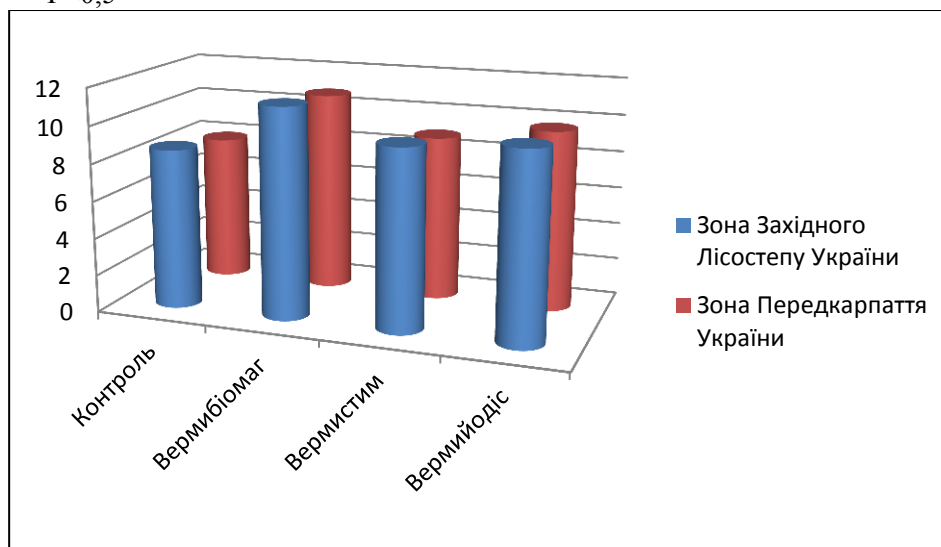


Рис. Вплив біостимуляторів росту на врожайність *C. officinalis* у різних ґрунтово-кліматичних умовах культивування, ц/га.

Найвищою врожайність квіток нагідок лікарських в умовах Західного Лісостепу України була у варіанті за обприскування рослин регулятором росту Вермибіомаг – $11,3 \pm 0,6$ ц/га, а найнижчою – $8,6 \pm 0,4$ ц/га – у контрольному варі-

анті. Біостимулятори Вермистим і Вермийодіс також істотно впливали на врожайність нагідок лікарських.

Аналогічний вплив стимуляторів росту на врожайність нагідок лікарських спостерігали і в умовах Передкарпаття України. Що стосується впливу умов вирощування на врожайність нагідок лікарських, то в зоні Західного Лісостепу України вона була вищою, ніж у Передкарпатті України.

Висновки. У процесі проведених наукових досліджень виявлено, що стимулятори росту рослин Вермистим, Вермибіомаг та Вермийодіс впливають на продуктивність нагідок лікарських сорту Польова красуня. Найкращі результати отримані у варіанті із внесенням Вермибіомагу. Найнижча врожайність встановлена у контрольному варіанті, що зумовлено низькими морфологічними показниками, зрідженим стеблостоєм на ділянках перед збиранням та вищою ураженістю хворобами.

Ґрунтово-кліматичні умови також впливали на морфометричні показники та врожайність нагідок. Встановлено, що рослини краще росли і швидше розвивалися за вирощування на темно-сірих опідзолених середньосуглинкових ґрунтах зони Західного Лісостепу України (на полі навчально-науково-дослідного центру Львівського національного аграрного університету), які є багатшими за кількісними показниками хімічного складу, ніж дерново-підзолисті ґрунти зони Передкарпаття (навчально-дослідна ділянка Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка).

Бібліографічний список

1. Бакун В. Інтенсивність перекисного окиснення ліпідів у рослин соняшнику і ріпаку за дії трептолему в умовах токсичного впливу іонів цинку та міді / В. Бакун, О. Пацула, О. Терек // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2011. – Вип. 55. – С. 194–200.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Екологічно чиста продукція для сільськогосподарських культур / ПП «Біоконверсія». – Івано-Франківськ : Місто-НВ, 2010. – 18 с.
4. Лікарські рослини. Значення, ботанічні і біологічні особливості, технологія вирощування, заготівля / В. В. Лихочвор, В. С. Борисюк, С. В. Дубковецький, Д. М. Онищук. – Львів : Українські технології, 2003. – С. 272.
5. Лупак О. М. Вплив біостимуляторів росту на продуктивність нагідок лікарських (*Calendula officinalis* L.) / О. М. Лупак, Г. Л. Антоняк // Вісник Степу : наук. зб. – Кіровоград, 2012. – Ювілейний вип., ч. 2. – С. 88–90.
6. Пономаренко С. П. Регуляторы роста растений на основе N-оксидов производных пиридина (физико-химические свойства и биологическая активность) / С. П. Пономаренко. – К. : Техника, 1999. – 269 с.
7. Сафонов М. М. Повний атлас лікарських рослин / М. М. Сафонов. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2010. – 384 с.
8. Сербін А. Г. Фармацевтична ботаніка / А. Г. Сербін, Л. М. Сіра, Т. О. Слободянюк ; за ред. Л. М. Сірої. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 488 с.
9. Серeda П. І. Фармакогнозія. Лікарська рослинна сировина та фітозбори / П. І. Серeda, Н. П. Максютіна, Л. Л. Давтян. – Вінниця : Нова Книга, 2006. – 352 с.
10. Терек О. І. Ріст і розвиток рослин : навч. посіб. / О. І. Терек, О. І. Пацула. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 328 с.

11. Шелудько Л.П. Лікарські рослини (селекція і насінництво): монографія /Л. П. Шелудько, Н.І. Куценко. – Полтава, 2013. – 476 с.

12. Шпек О. Дослідження біологічних особливостей та хімічного складу нагідок лікарських в умовах Передкарпаття / О. Шпек, С. Волошанська // Сучасні проблеми біології, валеології, хімії та екології. – Дрогобич, 2008. – С. 179–188.

Лупак О., Антоняк Г., Шпек М. Формування продуктивності *Calendula officinalis* L. залежно від внесення стимуляторів росту та ґрунтово-кліматичних умов культивування

Показано вплив стимуляторів росту рослин на морфометричні показники (висоту рослин, діаметр кошика, кількість квіток на одній рослині) та врожайність нагідок лікарських. Дослідження проводили у різних ґрунтово-кліматичних умовах культивування – зоні Західного Лісостепу України та зоні Передкарпаття України. На продуктивність нагідок лікарських мали вплив як стимулятори росту, так і ґрунти поля, на яких вирощували рослини.

Ключові слова: нагідки лікарські, біостимулятори росту рослин, ґрунтово-кліматичні умови, морфометричні показники, врожайність.

Lupak O., Antonyak H., Shpek M. Formation of *Calendula officinalis* L. productivity depending on applying growth stimulants and soil and climatic conditions of cultivation

It is shown the influence of plants growth stimulants on the morphological indices (the height of plants diameter of calathide the amount of flowers on one plant) and productivity of *Calendula officinalis*. Researches have been carried out in different soil and climatic conditions of cultivation, and namely in the Western Forest-steppe and Precarpathian region of Ukraine. The plants growth stimulants as well as soils and fields, where the plants were cultivated had the influence on the *Calendula officinalis* productivity.

Key words: *Calendula officinalis*, plants growth biostimulants, soil and climatic conditions, morphological indices, productivity.

Лупак О., Антоняк Г., Шпек Н. Формирование производительности *Calendula officinalis* L. в зависимости от внесения стимуляторов роста и почвенно-климатических условий культивирования

Показано влияние стимуляторов роста растений на морфометрические показатели (высоту растений, диаметр корзины, количество цветков на одном растении) и урожайность ноготков лекарственных. Исследования проводили в различных почвенно-климатических условиях культивирования – зоне Западной Лесостепи Украины и зоне Прикарпатья Украины. На производительность ноготков лекарственных повлияли как стимуляторы роста, так и почвы поля, на которых выращивали растения.

Ключевые слова: ноготки лекарственные, биостимуляторы роста растений, почвенно-климатические условия, морфометрические показатели, урожайность.