

УДК 633.88:582.998.2:631.55 (477.43+477.85)
DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.141.2.4>

УРОЖАЙНІСТЬ СУЦВІТЬ НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

Паращук В.В. – аспірант кафедри рослинництва, селекції та насінництва,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

У статті наведено результати лабораторно-польових досліджень вивчення впливу окремих агротехнічних заходів за вирощування нагідок лікарських в умовах Лісостепу західного. В статті проаналізовано стан вивчення питання впливу комплексу агротехнічних заходів за вирощування нагідок лікарських в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. В науковій статті висвітлено питання щодо впровадження в технологію вирощування нагідок лікарських екологічно безпечних препаратів, які здатні втручатися в фізіологічні процеси росту і розвитку рослин, забезпечуючи їх повноцінне протікання та сприяти отриманню якісної та безпечної сировини для потреб фармацевтичної промисловості. В результаті проведених спостережень, обліків і аналізів встановлено істотний вплив способів застосування регуляторів росту рослин на урожайність суцвіть нагідок лікарських. Вивчалися препарати: Івін, Авангард Стимул та Азотофіт Р, а також способи застосування: передпосівна обробка насіння та обприскування вегетуючих рослин у фазі розетки листків.

Дослідженнями встановлено, що у розрізі трьох років (2021-2023) найбільш сприятливим був 2023 рік, в умовах якого урожайність суцвіть становила 1,49-1,74 т/га. Оптимальну урожайність суцвіть 1,72 т/га отримано за обприскування посівів регулятором росту Азотофіт Р, з перевищенням контролю 0,25 т/га (14,5%) та на варіанті обробки насіння препаратом Івін з перевищенням контролю 0,18 т/га (10,9%). Аналізом за тестом Дункана підтверджено достовірність впливу регуляторів росту рослин за різних способів їх застосування. Встановлено істотну різницю між контрольним варіантом (без застосування препарату), варіантом із препаратом Азотофіт Р, а також варіантами із застосуванням препаратів: Івін та Авангард Стимул, які знаходились в одній гомогенній групі. Усереднені дані урожайності суцвіть нагідок лікарських, отримані за тестом Дункана за різних способів застосування регуляторів росту показали, що різниця між варіантами була істотна.

Ключові слова: нагідки лікарські, регулятор росту рослин, обробка насіння, обприскування посіву, урожайність суцвіть.

Paraschuk V.V. The yield of marigold inflorescences depending on the methods of application of plant growth regulators

The article presents the results of laboratory-field studies of the influence of individual agrotechnical measures for growing marigolds in the conditions of the Western Forest-Steppe. The article analyzes the state of studying the issue of the impact of a set of agrotechnical measures for growing marigolds in different soil and climatic zones of Ukraine. The scientific article highlights the issue of introducing environmentally safe preparations into the technology of growing marigolds, which are able to interfere with the physiological processes of plant growth and development, ensuring their full course and contributing to the production of high-quality and safe raw materials for the needs of the pharmaceutical industry. As a result of the observations, records and analyses, a significant influence of the methods of plant growth regulators application on the yield of marigold inflorescences has been established. The studied drugs were: Ivin, Avangard Stimul and Azotofit R, as well as methods of application: pre-sowing seed treatment and spraying of vegetative plants in the leaf rosette phase.

The studies found that in a three-year period (2021-2023), the most favorable year was 2023, in which the yield of inflorescences was 1.58-1.72 t/ha. The optimal yield of inflorescences of 1.72 t/ha was obtained by spraying crops with the growth regulator Azotofit R, with an excess of control of 0.25 t/ha (14.5%) and in the variant of seed treatment with the drug Ivin with an excess of control of 0.18 t/ha (10.9%). Analysis using the Duncan test confirmed the reliability of the

effect of plant growth regulators in different ways of their application. A significant difference was found between the control variant (without the use of the drug), the variant with the drug Azotofit R, as well as the variants with the use of drugs: Ivin and Avangard Stimul, which were in the same homogeneous group. The averaged data on the yield of marigold inflorescences obtained by Duncan's test for different methods of using growth regulators showed that the difference between the variants was significant.

Key words: marigolds, plant growth regulator, seed treatment, spraying of crops, inflorescence yield.

Постановка проблеми. Значною перевагою лікарської рослинної сировини порівняно із синтетичними лікарськими засобами є більша безпечність та здатність впливати на етіологію захворювання, а не лише на його наслідки [1–3]. Серед лікарських рослин, які досить часто використовують в офіційній та народній медицині, варто виділити нагідки лікарські (*Calendula officinalis* L.) [4]. Нагідки лікарські володіють протизапальними, бактерицидними, протівірусними, ранозагоювальними, спазмолітичними властивостями; покращують процеси регенерації; збуджують секреторну активність травних органів; стимулюють жовчоутворення і жовчовиділення; виявляють седативну і антиаритмічну дію. Фармацевтичний ринок України наповнений достатньою кількістю препаратів вітчизняного виробництва, у складі яких є суцвіття *C. officinalis* або їх екстракти: «Нагідок квітки», календули настойка, мазь «Календула», комбінований рослинний препарат «Ротокан», настоянка «Фітодент», доктор Біокон «Ромашка і календула», крем «Бальзам бодяга з екстрактом календули», фітозбори, що містять сировину рослини: «Елекасол», «Гастрофіт», «Фітогепатол», «Фітобронхол» та ін. [5–9].

Отже, культура є досить популярною, що становить значний інтерес для науковців у напрямку вивчення агротехніки її вирощування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах Лісостепу західного виконувались дослідження з вивчення впливу строків сівби на продуктивність рослин двох різних сортів нагідок лікарських: Сонячна красуня та Радіо, в результаті встановлено оптимальний строк сівби та більш адаптований до умов зони сорт [10, 11]. Дослідженнями Сухар С.В. встановлено, що сівбу нагідок лікарських краще здійснювати за рівня термічного режиму ґрунту 6–8 °С на глибині загортання насіння широкорядним способом з шириною міжрядь 30 см і відстанню між рослинами в межах 10 см, що відповідає нормі висіву 0,35 млн. схожих насінин на гектар [12, 13]. Рослини *C. officinalis* сорту Польова красуня культивували у двох екологічних зонах – Західного Лісостепу і Передкарпаття. Під час культивування рослин вносили біостимулятори росту «Вермимаг», «Вермийодіс» і «Вермистим» у фенологічних фазах сходів й бутонізації з розрахунку по 5 л/га. В результаті досліджень виявлено, що умови зростання нагідок не впливали на вміст діючих речовин у рослинах нагідок, але регулятори росту мали істотний вплив як на продуктивність суцвіть, так і їх хімічний склад [14, 15]. Наразі маловивченим є питання застосування різного походження біологічно активних препаратів за вирощування нагідок лікарських.

Постановка завдання. Мета досліджень – оцінка впливу способів застосування регуляторів росту рослин на ріст, розвиток рослин та урожайність суцвіть нагідок лікарських за вирощування в умовах Лісостепу західного.

Виклад основного матеріалу. Закладався двохфакторний дослід, де фактор А – регулятор росту (без регулятора росту – контроль, Івін, Авангард Стимул, Азотопіт Р), фактор В – спосіб застосування регулятора росту (обробка насіння,

обприскування посіву у фазі розетки листків). В дослідженнях застосовані загальнонаукові методи для узагальнення результатів досліджень, в основі яких є об'єктивність, доказовість, відтворення та математично-статистичний – для обробки експериментальних даних.

За результатами досліджень щодо впливу погодних умов встановлено, що найбільш сприятливим для формування урожайності нагідок лікарських був 2023 рік. Достатня кількість опадів у березні відіграла важливу роль подальшої сівби і гарних стартових умов нагідок лікарських. В умовах вегетаційного періоду відбувалось поступове наростання температур, що цілком відповідало біологічним вимовам культури. Такі умови сприяли отриманню урожайності суцвіть в межах 1,49–1,74 т/га залежно від варіанту досліджень. Умови 2021 року також виявились досить сприятливими, значення урожайності не істотно поступались значенням умов 2023 року (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність суцвіть нагідок лікарських залежно від способів застосування регуляторів росту рослин, т/га (2021–2023 рр.)

| Регулятор росту (А) | Спосіб обробки (В) | Рік | | | Середнє за 2021–2023 рр. | ± до контролю |
|---------------------------|--------------------|--------------------|------|------|--------------------------|---------------|
| | | 2021 | 2022 | 2023 | | |
| Без регулятора (контроль) | насіння | 1,48 | 1,42 | 1,49 | 1,47 | - |
| | посіву | 1,48 | 1,42 | 1,49 | 1,47 | - |
| Івін | насіння | 1,65 | 1,62 | 1,68 | 1,65 | 0,18 |
| | посіву | 1,62 | 1,58 | 1,63 | 1,61 | 0,14 |
| Авангард Стимул | насіння | 1,60 | 1,53 | 1,61 | 1,58 | 0,11 |
| | посіву | 1,67 | 1,63 | 1,68 | 1,66 | 0,19 |
| Азотофіт Р | насіння | 1,62 | 1,58 | 1,62 | 1,60 | 0,13 |
| | посіву | 1,73 | 1,69 | 1,74 | 1,72 | 0,25 |
| НІР ₀₅ | | А – 0,11; В – 0,03 | | | | |

В середньому за роки досліджень оптимальну урожайність суцвіть 1,72 т/га отримано за обприскування посівів регулятором росту Азотофіт Р, з перевищенням контролю 0,25 т/га та на варіанті обробки насіння препаратом Івін з перевищенням контролю 0,18 т/га.

Для об'єктивної оцінки даних урожайності у розрізі варіантів досліджень прибавки до контролю доцільно подати у відсотках до контролю. Так, рістрегулюючі препарати забезпечили прибавки урожайності суцвіть нагідок лікарських в межах 6,9–14,5% (рис. 1). Оптимальні прибавки отримано за обприскування посівів препаратом Азотофіт Р – 14,5%, а також на варіанті передпосівної обробки насіння регулятором росту Івін – 10,9%.

Для визначення достовірності різниці між варіантами досліджень використовували тест Дункана, за результатами якого при визначенні впливу фактору А (регулятор росту) розподіл був на три гомогенних групи. Усереднені за варіантами дані розподілись наступним чином: у першій гомогенній групі з показником 1,47 т/га був контроль; у другій – варіанти із застосуванням препаратів Івін та Авангард Стимул (відповідно: 1,63 та 1,62 т/га), у третій – варіант із препаратом Азотофіт Р (1,66 т/га) (табл. 2).

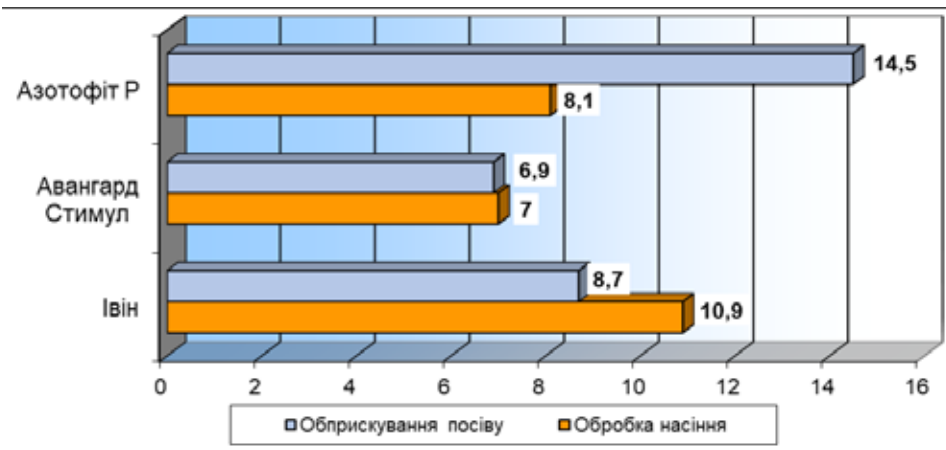


Рис. 1. Прибавки урожайності суцвіть нагідок лікарських залежно від способів застосування біологічно активних препаратів, % (середнє за 2021–2023 рр.)

Таблиця 2

Залежність урожайності суцвіть нагідок лікарських залежно від регулятора росту рослин за тестом Дункана (2021–2023 рр.)

| Препарат (А) | Урожайність, т/га | Гомогенні групи | | |
|--------------------------|-------------------|-----------------|-----|-----|
| | | I | II | III |
| Без препарату (контроль) | 1,47 | *** | | |
| Івін | 1,63 | | *** | |
| Авангард Стимул | 1,62 | | *** | |
| Азотофіт Р | 1,66 | | | *** |

Щодо впливу способу застосування регулятора росту рослин (фактор В), за тестом Дункана усереднені значення урожайності суцвіть нагідок лікарських розподілено за двома різними гомогенними групами, що свідчить про істотну різницю між варіантами досліджень (табл. 3).

Таблиця 3

Залежність урожайності суцвіть нагідок лікарських залежно від способу застосування регулятора росту рослин за тестом Дункана (2021–2023 рр.)

| Спосіб застосування регулятора росту рослин (В) | Урожайність, т/га | Гомогенні групи | |
|---|-------------------|-----------------|-----|
| | | I | II |
| Обробка насіння | 1,57 | *** | |
| Обприскування посіву | 1,61 | | *** |

Висновки. Отже, за вирощування нагідок лікарських в умовах Лісостепу західного доцільно використовувати регулятори росту рослин як для передпосівної обробки насіння, так і для обприскування вегетуючих рослин у фазі розетки листків. Встановлено, що оптимальну урожайність суцвіть забезпечило обприскування посівів препаратом Азотофіт Р та передпосівна обробка насіння препаратом

Івін, урожайність суцвіть на цих варіантах склала в середньому за роки досліджень відповідно: 1,72 та 1,65 т/га з перевищенням контролю 0,25 т/га (14,5%) та 0,18 т/га (10,9%).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Verma P. K., Raina R., Singh M., Wazir V. S., Kumar P. Attenuating potential of *Calendula officinalis* of biochemical and antioxidant parameters in hepatotoxic rats. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2017. Vol. 61. Iss. 4. P. 398–410.
2. Лупак О. Перспективи використання деяких лікарських рослин родини Asteraceae в якості біологічно активних добавок. *Валеологія: сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку* : тези доповідей XIV міжнародної науково-практичної конференції, 14 квітня – 16 квітня 2016 р., Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2016. С. 330–333.
3. Лихочвор В. В., Борисюк В. С., Дубковецький С. В., Онищук Д. М. Лікарські рослини. Значення, ботанічні і біологічні особливості, технологія вирощування, заготівля. Львів : НВФ «Українські технології», 2003. 208 с.
4. Сівко Г. І., Швець І. О. Дослідження вмісту біологічно активних речовин та седативні властивості *Calendula officinalis*. *Молодий вчений*. 2017. Вип. 3. № 43. С. 22–25.
5. Безкоровайна О. І., Терещенкова І. І. Лікарські трави в медицині : монографія. Харків : Факт, 2002. С. 152–155.
6. Нагідок квітки. Державна Фармакопея України. Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. С. 400–401.
7. Тернинко І. І., Кисличенко В. С. Фітохімічне вивчення ліпофільних фракцій з трави *Calendula officinalis* (L.) та *Chamomilla recutita* (L.). *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки і практики*. 2011. Вип. 14. № 3. С. 82–85.
8. Смойловська Г. П., Гречана О. В., Фуклева Л. А. Фітохімічне вивчення кислоти аскорбінової у рослинній сировині. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2010. Вип. 23. № 4. С. 58–59.
9. Kishimoto S., Maoka T., Sumitomo K., Ohmiya A. Analysis of carotenoid composition in petals of *Calendula* (*Calendula officinalis* L.). *Biosci Biotechnol Biochem*. 2005. Vol. 69. Iss. 11. P. 2122–2128.
10. Падалко Т.О. Залежність польової схожості та виживання рослин нагідок лікарських (*Calendula officinalis* L.) від чинників вегетації та агротехнічних прийомів в умовах Правобережного Лісостепу України. *Український журнал природничих наук*. 2024. № 8. С. 199–206.
11. Padalko T.O. Dynamics of growth and development of *Calendula* plants (*Calendula officinalis* L.) according to the duration and phases of vegetation in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. *International periodic scientific journal: «Scientific World Journal»*. Bulgaria. 2024. Vol. 23, no. 2. P. 72–78.
12. Сухар С.В. Продуктивність нагідок лікарських в Лісостепу західному України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2012. Вип. 4(1). С. 217–222.
13. Сухар С.В., Хоміна В.Я. Удосконалення елементів технології вирощування нагідок лікарських в умовах Лісостепу західного: монографія. Ніжин: ПП «Лисенко», 2015. 144 с.
14. Лупак О., Антоняк Г., Шпек М. Формування продуктивності *Calendula officinalis* L. залежно від внесення стимуляторів росту та ґрунтово- кліматичних умов культивування. *Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія*. Львів : Львів. нац. аграр. ун-т, 2016. № 20. С. 60–65.
15. Lupak O. Biochemical indices of prooxidant-antioxidant processes in *Calendula officinalis* L., grown under the influence of growth biostimulants». *Scientific Journal of Polonia University*. 2019. Vol. 34. № 3. P. 113–119.