

УДК 633.8: 631.53.04

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

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: bezvikonnyy777@gmail.com
ORCID: 0000-0003-4922-1763

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 НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ (*CALENDULA OFFICINALIS L.*) В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Анотація

У статті викладено результати вивчення особливостей формування продуктивності нагідок лікарських (*Calendula officinalis L.*) сорту «Сонячна красуня» та обґрунтування прийомів отримання високої врожайності насіння з оптимальними показниками якості.

Встановлено, що від застосування регулятора росту рослин Стимпо схожість підвищилася на 7%, Регопланту – на 3%, порівняно з контрольним варіантом. Також за роки досліджень ефективність регуляторів підвищувалася від першого строку сівби до третього.

У результаті аналізу структури врожаю відзначено, що кількість насінневих кошиків на одному метрі змінувалася за роками і залежала від досліджуваних факторів. Найбільшу їх кількість сформовано в середньому у 2022 році (328,1 шт.), найменшу – у 2023 році (258,3 шт.). Відзначено тенденцію до збільшення кількості кошиків на одиницю площі за використання регуляторів росту. Обробка насіння і вегетуючих рослин препаратом Стимпо забезпечила надбавку щодо контролю 54,6 шт., а препаратом Регоплант – 30,2 шт. на 1 м².

Крім цього, відзначено, що маса насіння з одиниці площі від першого строку сівби до третього зменшується, але від застосування препарату Стимпо збільшується на 34,8 г/м², Регопланту – на 19,9 г/м². Максимальну масу насіння отримано за використання регулятора росту Стимпо у перший строк сівби – 139,4 г/м², мінімальну – у контролі за третього строку сівби – 84,7 г/м².

Встановлено, що строки сівби мали істотний вплив на вихід кондиційного насіння. Так, вихід кондиційного насіння з гектара за першого строку сівби становив 991 кг, що на 177 кг (18%) більше, ніж за другого і на 211 кг (22%) більше, ніж за третього строку сівби. Регулятори росту (незалежно від інших факторів) істотно збільшували вихід насіння, при цьому від застосування препарату Стимпо він був вищим на 168 кг/га, а Регопланту – на 159 кг/га. Однак ефективність препаратів була вищою за першого та другого строків сівби. Прибавка до контролю за першого строку сівби від використання регулятора росту Стимпо становила 241,0 кг/га, Регопланту – 169,5 кг/га, за третього строку – 241,5 кг/га та 166,5 кг/га відповідно.

Обробка посівів нагідок лікарських сорту «Сонячна красуня» десикантом Спек збільшувала вихід кондиційного насіння до 84,2% проти 74,4% на контролі.

Ключові слова: нагідки лікарські, строк сівби, агроєкологічні умови, польова схожість, виживання рослин, регулятори росту рослин, десикація.

Вступ. Лісостеп західний України за своїми агрокліматичними умовами сприятливий для вирощування багатьох лікарських рослин, вживаних у науковій і народній медицині. Одними з найбільш поширених в культурі лікарських рослин є нагідки лікарські (*Calendula officinalis* L.) [6].

За статистичними даними нагідки лікарські за популярністю й широтою використання посідають друге місце й поступаються тільки ромашці, випередивши при цьому шавлію, валеріану, звіробій і багато інших відомих лікарських рослин [8].

Корисні властивості нагідок засновані на комплексі біологічно активних речовин, що включає каротиноїди, стерини, тритерпеноїди, ефірні масла, флавоноїди, кумарини та інші речовини [7].

Основною діючою речовиною суцвіть нагідок є каротиноїди – жиророзчинні рослинні пігменти, що належать до тетратерпенів. На основі каротиноїдів нагідок випускаються протизапальні препарати.

На врожайність і якість сировини нагідок впливає низка технологічних заходів, зокрема строки сівби, ширина міжрядь, застосування мінеральних добрив, регуляторів росту рослин [11].

Численними дослідженнями, які було проведено у різні роки в різних ґрунтово-кліматичних зонах, було встановлено, що строки сівби нагідок не лише впливають на особливості росту, розвитку, морфо-біологічну структуру рослин, але й суттєво змінюють її індивідуальну продуктивність та урожайність [10].

Р. В. Мельничук, Н. І. Куценко [5] зазначають, що запізнювання зі строком сівби на декаду (з 19 квітня до 30 квітня) у два рази знижувало врожайність квіток і насіння нагідок, негативно впливало на ріст та розвиток рослин.

Обробка насіння регуляторами росту дає змогу підвищити схожість і стимулювати розвиток проростків. Так, застосування регуляторів росту сприяло підвищенню схожості насіння нагідок сорту Сахаровська жовтогаряча вдвічі й більше, збільшенню на 20–25% довжини кореня і стебла [1].

На заході України (Львівська область) також здійснено науковий пошук щодо впливу біологічних факторів на урожайність та якість сировини нагідок лікарських. Науковці доводять, що біостимулятори росту сприяють вірогідному підвищенню морфометричних показників (висоти, кількості квіткових кошиків на рослині та їхнього діаметра) рослин *C. officinalis* L. Найбільша кількість суцвіть на одній рослині 16,7 од. із середнім діаметром 5,8 см встановлена за внесення Вермимагу [4; 9].

Низка авторів вважає, що застосування регуляторів росту на посівах нагідок лікарських сприяло підвищенню урожайності повітряно-сухих суцвіть культури на 0,12–0,26 т/га. Урожайність на варіантах із обприскуванням посівів у фазі бутонізації регуляторами росту Авангард Стимул та Азотофіт Р підвищилась порівняно з контролем на 0,2 та 0,26 т/га відповідно. Завдяки Азотофіту Р урожайність суцвіть нагідок підвищилась на 15,2%, здебільшого це відбулось за рахунок властивості препарату прискорювати та подовжувати період цвітіння рослин [3].

Тому вдосконалення традиційних та запровадження сучасних елементів технологій вирощування нагідок лікарських є дуже актуальними.

Мета роботи полягає у вивченні особливостей формування продуктивності нагідок лікарських (*Calendula officinalis* L.) сорту «Сонячна красуня» та обґрунтуванні прийомів отримання високої врожайності насіння з оптимальними показниками якості.

Дослідження проводились на дослідному полі ФООП «Прудивус» впродовж 2021–2023 років.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, малогумусний, середньосуглинковий на лесовидних суглинках. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в шарі ґрунту 0–3 см становить 3,9–4,4%. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються (за Корнфілдом), становить 102–145 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чіріковим) – 137–175 мг/кг (високий), а обмінного калію (за Чіріковим) – 143–171 мг/кг ґрунту (високий). Гідролітична кислотність становить 18–23 мг екв./кг, ступінь насичення основами – 88%.

Схема досліді: *Фактор А – строк посіву:* 1-й строк сівби (контроль) – сівба за рівня термічного режиму (РТР) ґрунту на глибині загортання насіння 5–6°C; 2-й строк сівби – сівба за рівня термічного режиму (РТР) ґрунту на глибині загортання насіння 7–8°C; 3-й строк сівби – сівба за рівня термічного режиму (РТР) ґрунту на глибині загортання насіння 9–10°C. *Фактор В – обробка насіння і посівів регуляторами росту:* 1. Контроль. Обробка насіння і посівів у фазу розетки (3–5 листків) водою. 2. Стимпо – обробка насіння (0,25 мл/10 кг насіння) + обприскування у фазу розетки – 3–5 листків (20 мл/га, витрата робочої рідини – 300–400 л/га). 3. Регоплант – обробка насіння (2,5 мл /10 кг насіння) + обприскування у фазу розетки – 3–5 листків (50 мл/га, витрата робочої рідини – 300–400 л/га). *Фактор С – спосіб збирання на насіння:* 1. Збирання двофазне (скошування у валки з подальшим обмолотом) без десикації. 2. Збирання однофазне (без скошування у валки) з попередньою десикацією (Спека – 2–3 л/га).

Попередник у досліді – шавлія мускатна. Повторність досліді – чотириразова, розміщення ділянок систематичне. Площа облікової дослідної ділянки – 54 м², загальної – 65 м². Норма висіву насіння – 8 кг/га. Сорт нагідок лікарських – Сонячна красуня.

Насіння обробляли препаратами Стимпо і Регоплант методом вологого протруювання, згідно з інструкцією із застосування, обприскування вегетуючих рослин нагідок лікарських проводили у фазу розетки 3–5 листків.

Десикацію рослин проводили препаратом Спека з нормою витрат 2–3 л/га у фазу технічної стиглості насіння, збирання нагідок лікарських на насіння проводили під час побуріння у більшості рослин 70–80% кошиків.

Фенологічні спостереження, біометричні і фізіолого-біохімічні дослідження проводили за методиками Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка [2].

Виклад основного матеріалу дослідження. Найважливішим елементом агроценозу є число рослин на одиниці площі, яке змінюється впродовж усього вегетаційного періоду. У дослідженнях виявлено коливання польової схожості за роками та варіантами від 73 до 94%. Найсприятливішим був 2023 рік, коли в середньому за варіантами схожість становила 90%, а 2022 року вона знижувалася до 83%, що пов'язано з відсутністю опадів і високою середньодобовою температурою в період появи сходів за другого і третього строків сівби.

Позитивний вплив на польову схожість чинили регулятори росту, що підтверджується й іншими вченими [1; 3; 4]. У середньому за роки досліджень від застосування регулятора росту рослин Стимпо схожість підвищилася на 7%, Регопланту – на 3%, порівняно з контрольним варіантом. Так, за три роки досліджень ефективність регуляторів підвищувалася від першого строку сівби до третього.

Залежно від варіантів досліду, збереженість рослин коливалася від 91 до 98%. Впродовж періоду вегетації спостерігалось незначне випадання рослин з тих чи інших причин. Часткову їхню загибель спостерігали в період сходів від пошкодження підгризаючими совками і під час травмування рослин в ході обробки міжрядь. Найнижчу збереженість рослин до періоду збирання насіння спостерігали у 2022 році, але на посівах першого строку вона була вищою на 2%. Застосування Стимпо позитивно впливало на стійкість до несприятливих факторів, що привело до підвищення збереженості рослин на 3%, Регопланту – на 2%.

Значна частина висіяного насіння нагідок не бере участі у формуванні врожаю: 7–21% (у середньому 14%) не реалізується під час появи сходів, а 3–8% від рослин, що вже зійшли (у середньому 5%), гинуть упродовж вегетації, причому зріджування менше проявляється за використання регуляторів росту.

Урожайність з одиниці площі є комплексною величиною, утвореною взаємодією основних елементів продуктивності. Для агроценозу нагідок лікарських це число насінневих кошиків на одиниці площі, число насінин у кошику та маса насінини. Значення цих показників є результатом генетичної взаємодії багатьох зовнішніх і внутрішніх факторів.

Таблиця 1. Структура урожаю насіння нагідок лікарських сорту «Сонячна красуня», середнє за 2021–2023 роки

Строк сівби	Регулятор росту	Спосіб збирання	Густота рослин, шт./п. м	Кількість кошиків з 1 рослини	Кількість кошиків, шт./м ²	Діаметр кошика, см	Кількість насіння, шт.		Маса, г	
							з 1 рослини	з 1 м ²	насіння з рослини	насіння з 1 м ²
1-й строк сівби (контроль) – сівба за рівня термічного режиму (РТР) ґрунту на глибині загортання насіння 5–6°C	Контроль (обробка водою)	без десикації	24,9	6,2	297	2,5	202,7	9729	2,5	109,3
		десикація	24,9	6,2	297	2,5	202,7	9729	2,48	108
	Стимпо	без десикації	27,5	6,5	344,5	2,7	227,8	12120	2,85	139,4
		десикація	27,5	6,5	344,5	2,7	227,8	12120	2,81	137,7
	Регоплант	без десикації	26,5	6,4	326,6	2,6	221,8	11360	2,77	130,2
		десикація	26,5	6,4	326,6	2,6	221,8	11360	2,73	128,3
2-й строк сівби – сівба за рівня термічного режиму (РТР) ґрунту на глибині загортання насіння 7–8°C	Контроль (обробка водою)	без десикації	22,4	5,8	249,4	2,4	181,5	7805	2,28	87,2
		десикація	22,4	5,8	249,4	2,4	181,5	7805	2,26	86,1
	Стимпо	без десикації	25,5	6,2	304,2	2,6	208,5	10258	2,64	117,3
		десикація	25,5	6,2	304,2	2,6	208,5	10258	2,61	115,9
	Регоплант	без десикації	24,2	6,1	283,8	2,6	202,8	9456	2,56	107,5
		десикація	24,2	6,1	283,8	2,6	202,8	9456	2,53	106
3-й строк сівби – сівба за рівня термічного режиму (РТР) ґрунту на глибині загортання насіння 9–10°C	Контроль (обробка водою)	без десикації	22,2	5,7	242,8	2,4	176,1	7499	2,21	84,7
		десикація	22,2	5,7	242,8	2,4	176,1	7499	2,19	83,7
	Стимпо	без десикації	25,3	6,1	296,8	2,6	201,7	9838	2,55	113,3
		десикація	25,3	6,1	296,8	2,6	201,7	9838	2,52	112
	Регоплант	без десикації	23,7	6	273,3	2,5	194,9	8927	2,46	102,1
		десикація	23,7	6	273,3	2,5	194,9	8927	2,43	100,6

У результаті аналізу структури врожаю відзначено, що кількість насінневих кошиків на одному метрі змінювалася за роками і залежала від досліджуваних факторів. Найбільшу їх кількість сформовано в середньому у 2022 році (328,1 шт.), найменшу – у 2023 році (258,3 шт.) (табл. 1). Аналогічна тенденція зберігалася за всіма строками сівби, причому в середньому за три роки найбільша кількість кошиків закладалася за першого строку сівби – 322,7 шт. Отже, оптимальними для рослин нагідок лікарських були умови періоду закладання генеративних органів за першого строку сівби, особливо це проявилось в засушливих умовах весни 2022 року.

Відзначено тенденцію до збільшення кількості кошиків на одиниці площі під час використання регуляторів росту. Обробка насіння і вегетуючих рослин препаратом Стимпо забезпечила надбавку щодо контролю 54,6 шт., а препаратом Регоплант – 30,2 шт. на 1 м². Аналогічним чином впливали строки сівби та регулятори росту на кількість насінин з однієї рослини. Більш стабільною була маса 1000 насінин, яка в середньому за три роки становила 10,9–11,3 г, незалежно від досліджуваних факторів.

Маса насіння з одиниці площі залежала від густоти стеблостою, кількості насінневих кошиків і насіння на одній рослині. Від першого строку сівби до третього вона зменшується, але від застосування Стимпо збільшується на 34,8 г/м², Регопланту – на 19,9 г/м². Максимальну масу насіння отримано за використання регулятора росту Стимпо у перший строк сівби – 139,4 г/м², мінімальну – у контролі за третього строку сівби – 84,7 г/м².

Збирання насіння рекомендується проводити за настання фази технічної стиглості насіння, тобто побуріння 80% насінневих кошиків у більшості рослин. В умовах західного Лісостепу до моменту збирання насіння у нагідок лікарських на кожній рослині насінневого посіву спостерігається як повністю дозріле насіння, так і суцвіття з різним ступенем його стиглості, зокрема із зеленим забарвленням та молочною консистенцією. Крім того, рослини мають високу облистненість і здатність навіть у фазу технічної стиглості насіння зберігати соковите стебло і листя. Вологість загальної біомаси становить 70–75%. У зв'язку з цим виникають додаткові труднощі під час збирання насіння.

Застосування десикації дає можливість переривати ростові процеси та проводити хімічне підсушування рослин на корені.

Під час оброблення нагідок препаратом Спека ефект застосування видно вже наступного дня. Через п'ять днів висушування надземна частина мала вологість 21–23%. Отже, за допомогою десиканта Спека вдалося скоротити вміст вологи в рослинній масі в середньому на 50% і створити оптимальні умови для прямого комбайнування насінників.

Важливою умовою для отримання якісного насінневого матеріалу є збирання насінників за оптимальної вологості насіння. У середньому за три роки їхня вологість на момент збирання, залежно від інших досліджуваних чинників, змінювалася на контролі з 16,5 до 17,8%, а за обробки препаратом Спека – з 13,1 до 13,6%.

Основним показником у насінництві сільськогосподарських культур є вихід кондиційного насіння. Після приведення врожайності до стандартних показників відсоток виходу насіння нагідок в середньому за три роки (незалежно від досліджуваних факторів) становив 79,3%. Основним фактором, що впливає на цей показник, є обробка посівів десикантом Спека, яка збільшувала вихід насіння до 84,2%, проти 74,4% на контролі.

Середній вихід кондиційного насіння, незалежно від досліджуваних факторів, становив 861,5 кг/га, а найбільшим був у 2022 році – 1093,4 кг/га (табл. 2). Найнижчий вихід кондиційного насіння отримано 2023 року – 670,9 кг/га, середнім за врожайністю був 2021 рік – 820,3 кг/га.

Істотний вплив на вихід кондиційного насіння мали строки сівби. Так, вихід кондиційного насіння з гектара за першого строку сівби становив 991 кг, що на 177 кг (18%) більше, ніж за другого і на 211 кг (22%) більше, ніж за третього строку сівби.

Таблиця 2. Вплив елементів технології на вихід кондиційного насіння нагідок лікарських сорту «Сонячна красуня» (2021–2023 роки)

Варіант	Вихід кондиційного насіння, кг/га			
	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
1-й строк сівби (контроль) – сівба за рівня термічного режиму (РТР) ґрунту на глибині загорання насіння 5–6°C	901	1 316	756	991
2-й строк сівби – сівба за рівня термічного режиму (РТР) ґрунту на глибині загорання насіння 7–8°C	780	1 003	658	814
3-й строк сівби – сівба за рівня термічного режиму (РТР) ґрунту на глибині загорання насіння 9–10°C	779	961	599	780
НІР ₀₅ Фактор А	15	30	14	20
Контроль (обробка водою)	720	907	561	729
Стимпо	909	1237	753	966
Регоплант	832	1136	698	889
НІР ₀₅ Фактор В	15	30	14	20
Без десикації	765	1036	642	814
Десикація	876	1151	700	909
НІР ₀₅ Фактор С	12	24	12	16

Регулятори росту (незалежно від інших факторів) істотно збільшували вихід насіння, при цьому від застосування препарату Стимпо він був вищим на 168 кг/га, а Регопланту – на 159 кг/га. Однак ефективність препаратів була вищою за першого та другого строків сівби. Прибавка до контролю за першого строку сівби від використання регулятора росту Стимпо становила 241,0 кг/га, Регопланту – 169,5 кг/га, за третього строку – 241,5 кг/га та 166,5 кг/га відповідно.

Слід відзначити, що десикація дає змогу суттєво (на 95 кг/га) підвищити вихід кондиційного насіння. В результаті досліджень ми спостерігали тенденцію до підвищення її ефективності на тлі застосування регуляторів росту. За комплексного використання препаратів Стимпо і Спека прибавка становила 108 кг/га, Регоплант і Спека – 95 кг/га, а на контрольному варіанті без застосування регуляторів – 85 кг/га. Ефективність десикації вища за першого строку сівби.

Виявлено, що на врожайність насіння більшою мірою впливають обробка регуляторами росту (45%) і строки сівби (40%). Частка впливу десикації становила лише 14%.

Висновки. В ході дослідження встановлено, що в умовах західного Лісостепу позитивний вплив на польову схожість мали регулятори росту, причому від застосування препарату Стимпо вона підвищувалася на 7%, Регопланту – на 3% відносно контролю, а збереженість збільшувалася на 3% і 2% відповідно. Їхня ефективність підвищувалася від першого строку до третього. Обробка посівів нагідок лікарських сорту «Сонячна красуня» десикантом Спека збільшувала вихід кондиційного насіння до 84,2% проти 74,4% на контролі, причому максимум (991 кг/га) отримали за першого строку сівби, що на 18% більше, ніж за другого та на 22% більше, ніж за третього строків. Застосування регуляторів росту істотно підвищувало вихід насіння. За першого строку сівби прибавка від застосування препарату Стимпо становила 241,0 кг/га, а Регопланту – в 1,4 рази менше.

Список використаних джерел

1. Безвіконний П.В., Тарасюк В.А., Потапський Ю.В. Вплив біостимуляторів росту на біометричні показники живців хризантеми садової великоквіткової. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2023. № 38. С. 9–14.
2. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 370 с.
3. Вітровчак Л.А., Строяновський В.С., Паращук В.В. Регулятори росту рослин – ефективний спосіб підвищення урожайності лікарських рослин. *Таврійський науковий вісник: Сільськогосподарські науки*. 2022. Вип. 128. С. 57–62.
4. Лупак О.М., Антоняк Г.М., Шпек М.О. Формування продуктивності *Calendula officinalis* L. залежно від внесення стимуляторів росту та ґрунтовокліматичних умов культивування. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2016. № 20. С. 60–65.
5. Мельничук Р.В., Куценко Н.І. Оцінка різноманіття роду *Calendula* для формування колекції сортів з еталонними ознаками. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2015. № 3–4 (28–29). С. 18–23. [https://doi.org/10.21498/2518-1017.3-4\(28-29\).2015.58441](https://doi.org/10.21498/2518-1017.3-4(28-29).2015.58441).
6. Сухар С.В. Продуктивність нагідок лікарських в лісостепу західному України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2012. Вип. 4(1). С. 217–222.
7. Сухар С.В., Хоміна В.Я. Удосконалення елементів технології вирощування нагідок лікарських в умовах Лісостепу західного: монографія. Ніжин: ПП «Лисенко», 2015. 144 с.
8. Хоміна В.Я., Ранчук Д.І. Нагідки лікарські – в умовах Лісостепу Західного. *Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика зб. тез доп. II Міжнар. наук. інтернет-конф.* Тернопіль, 2020. С. 195–196.
9. 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. No. 3. P. 113–119.
10. Myalkovsky R., Plahtiy D., Bezikonnyi P., Horodyska O., Nebaba K. Urban parks as an important component of environmental infrastructure: *Biodiversity conservation and recreational opportunities Scientific Journal Ukrainian Journal of Forest & Wood Science*. 2023. Vol 14. Issue 4. P. 57–72.
11. Padalko T. 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. *Scientific World Journal*. 2024. Vol. 23, no. 2. P. 72–78. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2024-23-00-055>.

Tarasiuk V. A.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Lecturer 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*

Bezvikonnyy P. V.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Lecturer 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*

Potapsky Yu. V.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor of 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 *CALENDULA OFFICINALIS L.* IN THE WESTERN FOREST-STEPPE

Abstract

*The article presents the results of the study of the features of the formation of the productivity of calendula (*Calendula officinalis L.*) of the "Sonyachna Krasunya" variety and the substantiation of techniques for obtaining high yield of seeds with optimal quality indicators.*

It was found that the use of the plant growth regulator Stimpo increased germination by 7%, and Regoplant by 3%, compared to the control variant. Also, over the years of research, the effectiveness of the regulators increased from the first sowing date to the third.

As a result of the analysis of the yield structure, it was noted that the number of seed baskets per metre varied over the years and depended on the factors studied. The largest number of them was formed on average in 2022 (328.1 pcs.), the smallest number in 2023 – 258.3 pcs. There is a tendency to increase the number of baskets per unit area when using growth regulators. The treatment of seeds and vegetative plants with Stimpo provided an increase in control of 54.6 units, and Regoplant – 30.2 units per 1 m².

In addition, it was noted that the weight of seeds per unit area decreases from the first sowing period to the third, but the use of Stimpo increases by 34.8 g/m², and Regoplant – by 19.9 g/m². The maximum seed weight was obtained with the use of Stimpo growth regulator in the first sowing term – 139.4 g/m², the minimum – in the control at the third sowing term – 84.7 g/m².

It was found that sowing dates had a significant impact on the yield of conditioned seeds. Thus, the yield of conditioned seeds per hectare at the first sowing date was 991 kg, which is 177 kg (18%) more than at the second and 211 kg (22%) more than at the third sowing date. Growth regulators (regardless of other factors) significantly increased seed yields, with Stimpo yielding 168 kg/ha higher and Regoplant 159 kg/ha higher. However, the effectiveness of the preparations was higher at the first and second sowing dates. The increase to the control at the first sowing date from the use of Stimpo growth regulator was 241.0 kg/ha, Regoplant – 169.5 kg/ha, at the third sowing date – 241.5 kg/ha and 166.5 kg/ha, respectively.

The treatment of calendula of the "Sonyachna Krasunya" variety with Speka desiccant increased the yield of conditioned seeds to 84.2% against 74.4% in the control.

Key words: *calendula, sowing time, agro-ecological conditions, field germination, plant survival, plant growth regulators, desiccation.*

References

1. Bezvikonnyy P.V., Tarasiuk V.A., Potapsky Yu.V. (2023). Vplyv biostymulatoriv rostu na biometrychni pokaznyky zhyvtsiv khryzantemy sadovoi velykokvitkovoi [Influence of growth bio-stimulators on the biometric indicators of cuttings of garden large-flowered chrysanthemum]. Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika – Podilian Bulletin: agriculture, engineering, economics, iss. 38, pp. 9–14 [in Ukrainian].
2. Bondarenko, H.L., Yakovenko, K.I. (eds.) (2001). Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi [Methodology of experimental work in vegetable growing and melon growing]. Kharkiv: Osnova [in Ukrainian].
3. Vitrovchak L.A., Stroianovskiy V.S., Parashchuk V.V. (2022). Rehulatory rostu roslyn – efektyvnyi sposib pidvyshchennia urozhainosti likarskykh roslyn [Plant growth regulators are an effective way to increase the yield of medicinal plants]. Tavriiskiy naukoviy visnyk – Taurian Scientific Bulletin, iss. 128, pp. 57–62 [in Ukrainian].

4. Lupak O.M., Antoniuk H.M., Shpek M.O. (2016). Formuvannia produktyvnosti *Calendula officinalis* L. zalezno vid vnesennia stymuliatoriv rostu ta gruntovoklimatychnykh umov kultyvuvannia [Formation of productivity of *Calendula officinalis* L. depending on the application of growth stimulants and soil and climatic conditions of cultivation]. Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: ahronomiia – Bulletin of Lviv National Agrarian University: Agronomy, iss. 20, pp. 60–65 [in Ukrainian].
5. Meljnychuk, R.V., & Kucenko, N.I. (2015). Ocinka riznomanittja rodu *Calendula* dlja formuvannja kolekciji sortiv z etalonnymi oznakamy [Evaluation of the diversity of the genus *Calendula* for the formation of a collection of varieties with reference characteristics]. Sortovyvchennja ta okhrona prav na sorty roslyn – Varietal research and protection of rights to plant varieties, iss. 3–4 (28–29), pp. 18–23. [https://doi.org/10.21498/2518-1017.3-4\(28-29\).2015.58441](https://doi.org/10.21498/2518-1017.3-4(28-29).2015.58441) [in Ukrainian].
6. Sukhar S.V. (2012). Produktyvnist nahidok likarskykh v lisostepu zakhidnomu Ukrainy [Productivity of medicinal marigolds in the forest-steppe of western Ukraine]. Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria – Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral, iss. 4 (1), pp. 217–222 [in Ukrainian].
7. Sukhar, S.V., & Khomina, V.Ja. (2015). Udoskonalennja elementiv tekhnologhiji vyroshhuvannja naghidok likarskykh v umovakh Lisostepu zakhidnoho: monohrafija [Improving the elements of the technology of growing medicinal plants in the conditions of the Western Forest Steppe: a monograph]. Nizhyn: PP “Lysenko” [in Ukrainian].
8. Khomina V.Ya., Ranchuk D.I. (2020). Nahidky likarski – v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Calendula – in the conditions of the Western Forest-Steppe]. Suchasnyi stan nauky v silskomu hospodarstvi ta pryrodokorystuvanni: teoriia i praktyka : zb. tez dop. II Mizhnar. Nauk. Internet-konf. – The current state of science in agriculture and nature management: theory and practice: abstracts of the II International Scientific, pp. 195–196 [in Ukrainian].
9. Lupak O. (2019). Biochemical indices of prooxidant-antioxidant processes in *Calendula officinalis* L., grown under the influence of growth biostimulants. Scientific Journal of Polonia University, iss. 34 (3), pp. 113–119 [in Poland].
10. Myalkovsky R., Plahtiy D., Bezikonnyi P., Horodyska O., Nebaba K. (2023). Urban parks as an important component of environmental infrastructure: Biodiversity conservation and recreational opportunities Scientific Journal Ukrainian Journal of Forest & Wood Science, iss. 14 (4), pp. 57–72 [in Ukrainian].
11. Padalko, T. (2024). Dynamics of growth and development of plants (*Calendula officinalis* L.) according to the duration and phases of vegetation in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. Scientific World Journal, iss. 23 (2), pp. 72–78 [in English].