

doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-3-12

УДК 633.8:631.5:631.8

## УРОЖАЙНІСТЬ РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

**В. В. Мойсієнко<sup>1</sup>, О. П. Назарчук<sup>2</sup>***e-mail: veraprof@ukr.net, oleg\_nazarchuk@ukr.net*<sup>1</sup>Житомирський національний агроєкологічний університет  
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна<sup>2</sup>ТОВ «КСАНТ-2»

с. Устинівка, Малинський р-н, Житомирська обл., 11652, Україна

На ринку лікарських рослин України нині спостерігається дефіцит ромашки лікарської. Збільшення її виробництва та отримання прибутків від реалізації лікарської сировини можливе за використання нових напрацювань в селекції та адаптивних технологій вирощування цієї культури в умовах глобальних змін клімату. Проведені наукові дослідження в різних регіонах нашої країни та за кордоном свідчать, що урожайність ромашки та вміст біологічно активних речовин у ній залежать від генетичних особливостей сорту, типу ґрунту, кліматичних факторів, строків та способів сівби, удобрення тощо. Метою наших досліджень було встановлення закономірностей формування урожайності ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу залежно від елементів технології вирощування в агроєкологічних умовах Полісся, де недостатньо вивчене це питання. Нами встановлено, що осінній посів даної культури має значно вищі показники врожайності, ніж весняний. Це пояснюється тим, що культура має більший вегетаційний період, тому краще засвоює добрива у післяпосівний період, а на момент весняного відростання швидко нарощує масу та має перевагу над бур'янами. Урожайність сирової маси квіток коливається за варіантами удобрення від 0,7 до 1,4 т/га, а сухої маси, відповідно, від 0,3 до 0,7 т/га. Кращі погодні умови у період сівби та формування генеративних органів рослин ромашки склалися у 2018 р. За осіннього строку сівби (вересень) було більше тепла. Середньомісячна температура повітря квітня, травня та червня значно перевищувала середню багаторічну норму. У середньому за два роки досліджень максимальну урожайність сирової маси квіток ромашки 1,3 т/га та сухої маси 0,65 т/га отримали на варіанті з внесенням  $N_{16}P_{16}K_{16}$  (в основне удобрення). Рослини ромашки гарно реагують на листкове підживлення  $N_{10}$ , яке забезпечило 1,2 т/га та 0,6 т/га сировини. За весняного терміну сівби урожайність знаходилася у межах 0,5–1,1 т/га сирової маси і, відповідно, 0,2–0,6 т/га сухої маси квіток. Удобрені варіанти не поступалися один одному за урожайністю сирової лікарської сировини. Застосування добрив згідно зі схемою дослідження підвищувало урожайність готової лікарської сировини на 0,1–0,3 т/га.

**Ключові слова:** ромашка лікарська, сорт, строки сівби, удобрення, погодні умови, урожайність квіток.

### Постановка проблеми

Збирання і заготівля деяких видів лікарських рослин досі не задовольняє потреб аптек і хіміко-фармацевтичної промисловості, які виготовляють з них лікувальні препарати. В останні роки в Україні та світі розширюються площі під культивованими лікарськими культурами. У 2018 році ринок українських лікарських рослин оцінювався в 500 млн грн на рік. При цьому, експортувалося продукції на суму близько 250 млн грн, а найбільш перспективним експортним напрямком для українських виробників лікарських рослин є ринок ЄС. На фоні ЄС та провідних світових гравців цього ринку – Індії та Китаю – ці цифри виглядають просто мізерними. Адже, ємність, наприклад, європейського ринку, оцінюється в 600 тис. тонн на рік. На ринку

лікарських рослин нині спостерігається дефіцит ромашки. Вчені стверджують, що виробництво лікарської сировини цієї трави може приносити надприбутки навіть на малих площах. Для цього слід звернути увагу на нові напрацювання в селекції та технології вирощування рослин в умовах глобальних змін клімату.

Науковці зазначають, що в Україні в останні роки проводяться роботи з оцінювання реакції польових культур на зміну клімату й умов їх вирощування. Для більш якісного інформаційного забезпечення сільськогосподарського виробництва, прогнозування продуктивності окремих культур доцільно проводити дослідження на локальному, регіональному та державному рівнях. Одна з проблем адаптації рослин до місцевих

агрокліматичних умов – встановлення оптимального рівня тепла та вологості [1, 2, 3].

Вчені з Потсдамського інституту кліматичних досліджень повідомляють, що урожайність основних культур до кінця століття впаде на 20–50% через збільшення викидів парникових газів та підвищення температури [4].

Академік О. А. Бабиш та А. А. Бабиш-Побережна відмічають, що головною умовою зменшення негативного впливу глобальних змін клімату на варіювання урожайності сільськогосподарських культур є їх адаптація або пристосування до підвищення концентрації CO<sub>2</sub>, рівня потепління, росту в умовах зниження річної кількості опадів і інтенсивності сонячної радіації, засухи, суховію і пилової бурі. Перехід до адаптивного рослинництва зменшить вплив засухи на рослини завдяки широкому використанню вологозберігаючих технологій, збереженню біологічного різноманіття і високої якості середовища, використанню стійких сортів і гібридів до дії абіотичних і біотичних стресорів, біологічного азоту, більш повної утилізації рослинних решток, гною тощо [5].

Зміна клімату, що відмічається на нашій планеті швидкими темпами, належить до найбільш впливових ризиків, які визначають глобальний розвиток людства. Це створює серйозні загрози та виклики для сталого розвитку суспільства, спричинені підвищенням ризиків для здоров'я і життєдіяльності людини, природних екосистем, секторів економіки і потребує детального дослідження та розробки заходів по адаптації [6].

#### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Ромашка лікарська (*Matricaria recutita* L.) – одна з найдавніших лікарських рослин, квіткові кошики якої широко використовують в офіційній та народній медицині завдяки значному вмісту природних антиоксидантів, ефірних олій та інших біологічно активних метаболітів, які виявляють антиоксидантну, протизапальну, антисептичну, спазмолітичну, пом'якшувальну, жовчогінну, в'язучу дії [7, 8].

Відомо, що під час вирощування лікарських рослин врожайність та вміст біологічно активних речовин залежать від генетичних особливостей сорту, типу ґрунту, кліматичних факторів. Для покращення стресостійкості рослин під час культивування, повнішої реалізації потенційних можливостей сорту, підвищення продуктивності

і якості лікарської рослинної сировини доцільно під час вирощування рослин вносити біостимулятори росту. Так, вивчення впливу біостимуляторів росту «Вермибіомаг», «Вермийодіс» та «Вермистим» на антиоксидантну активність суцвіть водних та спиртових екстрактів рослин ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу, вирощених на дерново-підзолистому ґрунті зони Передкарпаття та темно-сірому опідзоленому середньо-суглинковому ґрунті зони Західного Лісостепу показало, що найвища антиоксидантна активність зафіксована за дії «Вермибіомагу» (на 25,4 % – у водних та 26,7 % – у спиртових екстрактах порівняно з контролем). Рослини Західного Лісостепу характеризуються достовірно вищою ( $p \leq 0,05$ ) інтегральною АОА на 16 %, ніж рослини Передкарпаття [9, 10, 11].

Відмічається небезпечна тенденція до збільшення повторюваності посушливих умов у зоні достатнього атмосферного зволоження, що охоплює Полісся та північні райони Лісостепу. За останнє десятиріччя райони південних областей, які у попереднє десятиріччя належали до середньопосушливих, перейшли в категорію сильно посушливих, а слабкозволожені – у середньопосушливі [12].

За даними В. О. Балабух, О. М. Лавриненко, Л. В. Малицької, підвищення середньої за рік температури повітря в Україні протягом останніх тридцяти років відбувалося значно більшими темпами, ніж зміна приземної глобальної температури (0,6°C/10 років та 0,2°C/10 років, відповідно). Такі зміни призвели до того, що з кінця 90-х рр. XX століття кожного року середня за рік температура повітря в Україні була вищою за кліматичну норму (1961–1990 рр.), її аномалії сягали 1,0 °C і більше, а кінець XX – початок XXI ст., стали, ймовірно, найтеплішими за період інструментальних спостережень за погодою (з 1890-х рр.) у країні [13].

В умовах Придністров'я технологія вирощування ромашки лікарської достатньо не відпрацьована, тому Т. О. Падалко вивчала нові агротехнічні питання відповідно до адаптивних сортів. Це сорти: вітчизняний Перлина Лісостепу, закордонний Реальна (Німецька) ромашка Bodegold; строки сівби – весняний, літній, осінній; норми висіву – 4,0 кг/га, 6,0 кг/га, 8,0 кг/га. Квітки ромашки зацвітають не одночасно, тому на час збирання на окремих кошиках ще не сформувались язичкові квітки.

Відхилення показнику кількості суцвіть за вегетацію становило 8,2% сорту Перлина Лісостепу і 7,4% сорту Bodegold. За широкорядної сівби з нормами висіву 4, 6 і 8 кг/га відмічено максимальну масу суцвіть 2,8–4,2 г з рослини, за середніми показниками по сортах 13,1% і 12,3%. Так, за сівби з шириною міжрядь 45 см, нормами висіву 4, 6 і 8 кг/га кількість листків в середньому на рослині коливалася в межах 70,2–85,8 шт., загальна кількість пагонів на цих варіантах становила в межах 38,1–56,6 штук на рослині, зокрема, в середньому по обох сортах до 10% при нормі 6 кг/га за осіннього строку сівби. За великої щільності посіву (норми висіву 8 кг/га) частина рослин випадали з травостою внаслідок конкуренції вже в початковій періоді росту. Урожайність сировини ромашки лікарської змінювалася в межах 0,47–1,09 т/га. На контрольному варіанті, урожайність показала середні по досліді показники в межах 0,64–0,79 т/га. Найвища вона відмічена за осіннього строку сівби з нормою 6 кг/га вітчизняного сорту [14].

Князюк О. В. та Крешун Р. А. вважають, що вирощування ромашки лікарської в нестабільних температурних умовах весняного періоду призводить до нерівномірності сходів. Так, строки і спосіб сівби впливали на схожість насіння ромашки лікарської. Найвища схожість насіння відмічена за сівби 15 квітня за широкорядного способу 45 см – 93,4 %. Дані прийому технології сприяли кращому виживанню рослин ромашки лікарської і на кінець вегетації (фаза плодоутворення) відмічений показник складав 96,2 %. У період вегетації ромашки лікарської проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин. Встановлено, що до фази пагоноутворення інтенсивність росту її рослин досить висока, а до фази бутонізації ромашка лікарська росте повільно (2–3 см за декаду). Від бутонізації до цвітіння темпи росту рослин значно збільшуються і становлять до 8–10 см. Після фази цвітіння лінійний ріст ромашки лікарської сповільнюється, що забезпечує рівномірний перерозподіл поживних речовин з вегетативної частини до генеративної. Найбільша висота рослин відмічена за строку сівби 5 квітня при ширині міжрядь 15–32,9 см. Збільшення ширини міжрядь до 45 см впливало на зростання біомаси рослин ромашки лікарської. У фазі плодоутворення загальна маса рослин зростала, порівняно з суцільним

способом сівби (15 см), з 18,6 до 2,7 г. За спостереженнями науковців, одна рослина ромашки лікарської за вегетацією здатна формувати 40–60 суцвіть. Пізні строки сівби сприяли утворенню на рослині більшої кількості пагонів та суцвіть. За суцільного способу сівби (міжряддя 15 см) загальне число та кількість продуктивних суцвіть більше, ніж за широкорядного (міжряддя 45 см), що відповідає кількості пагонів першого порядку. Оскільки за суцільного способу сівби пагонів формується значно менша кількість, то суцвіття розвиваються за відсутності взаємозатіннення і рівномірно розміщені на рослині. За широкорядного способу сівби відмічена більша кількість пагонів, але на пагонах 2-го і 3-го порядків насіння в суцвіттях часто не дозріває. Найбільш сприятливі умови для формування високої продуктивності рослин ромашки лікарської (маса рослин – 13,14 г та число суцвіть за вегетацією – 60) створюються за строку сівби 15 квітня. При вирощуванні рослин з міжряддям 45 см також отримані максимальні показники індивідуальної продуктивності (маса рослини – 14,82 г та число суцвіть за вегетацією – 51), [15].

Вченими встановлено, що видовий склад основних бур'янів, які засмічують агрофітоценози ромашки лікарської, впродовж вегетації змінюється. Найбільша різноманітність їх виявлена в озимих суцільних посівах у фазу розетки. Строки і способи посіву впливали на реалізацію ресурсних потенцій ромашки лікарської. За озимого посіву створюються більш сприятливі умови для розвитку рослин, які максимально встигають використати ресурси середовища у ранньовесняний період і, тим самим, забезпечити вищу життєвість посівів. Весняні посіви ромашки лікарської більше засмічені малорічними видами бур'янів, а озимі – багаторічними, тому посівні площі в технологічній карті екологічного виробництва ромашки під озимий і весняний посіви доцільно відводити у пропорції 70:30%. Завдяки інтенсивним процесам життєдіяльності та короткому онтогенезу ця культура може пригнічувати розвиток малорічних бур'янів за умови достатньої кількості мінеральних сполук і зволоженості ґрунту, але загалом характеризується низькою конкурентністю по відношенню до багаторічних бур'янів, негативний вплив яких необхідно зменшувати

ефективною передпосівною підготовкою ґрунту та регуляцією їх кількості за всіх строків і способів сівби, особливо на початку вегетації [16].

В умовах піщано-суглинистих ґрунтів Польщі впродовж 2001–2003 рр. Agnieszka Surmacz-Magdziak провела польові дослідження щодо порівняння впливу різноманітних інтервалів ширини міжрядь на врожайність і якість насіння ромашки. Експеримент складався з трьох однорядних міжрядь (25, 40 і 50 см) і двох чотирирядних і потрійних міжрядь (40-25-40 см, 40-25-25-40 см, 50-25-50 см, 50-25-25-50 см). Серед відстаней між рядами за порівнянням найбільші врожаї насіння та трави були досягнуті за чотирирядного міжряддя, відповідно, 0,31 та 17,6–18,2 т/га. За потрійного міжряддя маса 1000 шт насінин (0,104–0,106 г) була пропорційна врожайності насіння (0,29–0,30 т/га), а схожість насіння становила 89–90%. Рослини, що ростуть в одиночних рядах кожні 25 см, утворювали найменшу кількість гілок, що закінчувалися квітками, тому врожайність трави (12,0 т/га) і насіння (0,23 т/га) була найнижчою [17].

Наукові дослідження з німецькою ромашкою (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert), які були проведені у Польщі, спрямовані на отримання безпечної лікарської сировини, що передбачає обмеження застосування мінеральних добрив і пестицидів. Метою досліджень було оцінити вплив заорюваної рослинної маси та різних доз азоту на врожайність рослин, а також вміст і вихід ефірної олії з диплоїдного та тетраплоїдного сортів німецької ромашки. Вирощували два сорти ромашки – Mastar (2n) і Dukat (4n). Їх висівали після заорювання бобової суміші (горох + вика) та гречки, яка виділяє фенольні речовини з сильними алелопатичними властивостями (*Fagopyrum esculentum* Moench); норми азотних добрив становили: 0, 30, 60 і 90 кг/га. Встановлено, що внесення 60 і 90 кг/га діючої речовини азоту більше зменшувало інвазію ромашкових бур'янів, ніж зростання врожаю. Заорювання гречки або навіть залишку врожаю обмежує проростання і зростання різних видів бур'янів. У перші два роки досліджень врожайність гречки та бобових була майже однаковою, але кількість азоту, накопиченого бобовими культурами, була в 2 рази більше, ніж у гречці. Рівень врожаю ромашки, у першу чергу, визначається погодними умовами, що

переважають навесні і на початку літа, і меншою мірою восени. Диплоїдний сорт Mastar виявився більш надійним в умовах дефіциту води (2011 р.). Вихід сировини та олії з рослин був найвищим за внесення 60 кг/га азоту. Вирощування сорту Дукат після бобової сумішки дозволило знизити норму азотних добрив з 90 до 60 кг/га без зниження врожаю. Гречка пригнічувала ріст рослин ромашки. Із сорту Dukat було зібрано більш високу врожайність суцвіть, але вміст ефірної олії був більшим у суцвіттах сорту Mastar. Вміст хамазулену в ефірній олії суцвіть Mastar і Dukat, відповідно, становив 17,7 і 17,2%,  $\alpha$ -бісабололу 23,0 та 21,1%. Автори вважають, що вимоги у вирощуванні лікарської німецької ромашки можуть бути задоволені шляхом заорювання бобової суміші (горох + вика), вибору відповідного сорту і встановленням оптимальної норми азоту [18].

Дослідження, проведені у Хорватії, з вивчення впливу різних норм органічних добрив на врожайність сухих квіток ромашки, свідчать про підвищення урожаю від удобрення. Органічні добрива істотно не впливали на pH ґрунту, органічну речовину ґрунту, а також на доступний фосфор і калій. Оптимальна норма добрива для ромашки була  $N_{70}P_{35}K_{35}$ . Найбільш ефективним параметром у процесі росту рослин були погодні умови протягом року, тобто інтенсивність опадів, особливо в останні кілька тижнів до збору врожаю [19].

У Ірані проводилися дослідження з метою оцінки впливу азотних добрив і біогумусу на якісний і кількісний вихід ромашки (*Matricaria chamomilla* L.). Максимальна висота рослини (67,03 см) і маса рослин (93,21 г/рослину) отримана при внесенні 200 кг/га сечовини. Внесення 202,5 кг/га аміачної селітри + 1,5 т вермікомпосту на 1 га зумовило максимальний діаметр квітки. Найвищий врожай свіжої квітки (7539,45 кг/га), сухої квітки (1715,93 кг/га) і ефірної олії (6,95 кг/га) отримано на ділянках, де вносили 135 кг/га нітрату амонію + 3 тони біогумусу. Використання біодобрив, таких як біогумус, може підвищити кількісні та якісні характеристики ромашки. Більш того, шляхом заміни хімічних добрив біодобривами, підвищується здоров'я і якість життя екосистем, що є найважливішими цілями сталого розвитку [20].

У зв'язку з вищевикладеним, метою наших досліджень було вивчення закономірностей формування урожайності ромашки лікарської залежно від елементів технології вирощування в агроекологічних умовах Полісся України.

### Мета, завдання та методика досліджень

Наукові дослідження з ромашкою лікарською проводилися нами впродовж 2017–2018 рр. в умовах господарства ТОВ "КСАНТ – 2" Житомирської області, Малинського району, с. Устинівка. Ґрунти дослідних ділянок дерново-підзолисті супіщані з вмістом гумусу 1,7%, рН сольове – 5,3; легкогідролізованого азоту 68 мг/кг ґрунту; рухомих форм фосфору – 35 мг/кг ґрунту та обмінного калію – 49 мг/кг ґрунту.

Схема польового досліджу:

Культура, сорт	Строки сівби	Удобрення
Ромашка лікарська, сорт Перлина Лісостепу	осінній (вересень)	1. без добрив (контроль); 2. N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> (основне); 3. N <sub>10</sub> (листяне підживлення)
	весняний (квітень)	1. без добрив (контроль); 2. N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> (основне); 3. N <sub>10</sub> (листяне підживлення)

Першу передпосівну культивування проводили на глибину 10 см КПС-6 з попереднім внесенням нітроамфоски за варіантами досліджу згідно зі схемою. Через 5–6 днів після першого рихлення – передпосівна культивування Європак на глибину 3–4 см. Норма висіву насіння ромашки – 5 кг/га, глибина загортання – 0,5–1,0 см, ширина міжрядь – 12,5 см. Сівалка СПУ-4 (Білорусь). Коткування посіву доцільне залежно від вологості ґрунту. При висоті рослин 10 см вносили гербіцид Селефіт (3 л/га) та проти однодольних бур'янів Пантера – 1,5 л/га. Листкове підживлення здійснювали у період весняного відростання рослин карбамідом – 3 кг/га. Збирання врожаю суцвіть проводили у фазі цвітіння ромашковим комбайном або вручну.

Сорт ромашки лікарської – Перлина Лісостепу (автори: О. М. Перепелова, Т. М. Гончаренко) занесений до Реєстру сортів рослин України в 1999 р., заявка № 9217001. Сорт селекції дослідної станції лікарських рослин УААН. Середньостиглий. Урожайність сировини (суцвіть) – 7,0 ц/га, насіння – 120,0

кг/га. Вміст ефірної олії у сировині – 0,7 %, хамазуленів в ефірній олії – 12,3 %.

Облікова площа дослідної ділянки 50 м<sup>2</sup>, повторність триразова.

### Результати досліджень

Огляд джерел фахової наукової літератури свідчить, що формування продуктивності рослин ромашки лікарської залежить від строків сівби та просторового розміщення на площі. Збільшення ширини міжрядь та зменшення густоти рослин покращує показники індивідуальної продуктивності ромашки лікарської (маса рослин, число суцвіть). Установлена ефективність формування продуктивності цієї культури за сівби в другій декаді квітня, оскільки при цьому відмічені найвищі показники схожості насіння та виживання рослин. Більш пізні строки сівби сприяли утворенню на рослині ромашки лікарської більшої кількості пагонів та суцвіть, які і застосовують з лікувальною метою [14, 15]. Слід відмітити, що подібних наукових досліджень у зоні Полісся раніше не проводилось. Отримані нами результати свідчать, що урожайність ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу значною мірою залежить від строків сівби, удобрення та агроекологічних умов вирощування. Метеорологічні показники у період сівби та формування генеративних органів рослин ромашки більш сприятливими склались у 2018 році. За осіннього строку сівби (вересень) було більше тепла. Середньомісячна температура повітря квітня, травня та червня значно перевищувала середню багаторічну норму і становила відповідно 12,7; 18,1 та 19,5 °С (табл. 1).

Оскільки квітки ромашки зацвітають не одночасно, ефективним параметром у процесі росту рослин є інтенсивність опадів, особливо в останні кілька тижнів до збору врожаю. Так, друга половина вегетаційного періоду рослин (2018 р.) характеризувалася достатнім зволоженням. Сума опадів у червні становила 154,8 мм, що на 92 мм перевищувало середню багаторічну норму. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК), при цьому, становив 2,56, а в аналогічний період 2017 р. – 0,36. Весняний термін сівби ромашки лікарської (квітень 2018 р.) супроводжувався більш високою середньомісячною температурою на відміну від попереднього року і середньо багаторічного показника (12,7 проти 9,2 та 10,1 °С).

**Таблиця 1. Метеорологічні показники вегетаційного періоду ромашки лікарської осіннього та весняного строків сівби, 2017–2018 рр.  
(за даними комп'ютерної метеостанції Davis ICGP НААН)**

Місяць	Середньо-багаторічний показник			2017 рік			2018 рік		
	сума опадів, мм	середня температура повітря, °C	ГТК	сума опадів, мм	середня температура повітря, °C	ГТК	сума опадів, мм	середня температура повітря, °C	ГТК
Вересень	53,6	13,5	1,5	44,8	14,9	0,97	34,6	15,7	0,71
Жовтень	59	8,8	1,8	57,6	8,0	2,4	18,7	9,8	1,1
Листопад	27,2	3,8	–	51,6	3,2	–	6,5	1,0	–
Грудень	28,3	-3	–	11,0	1,0	–	41,6	-1,5	–
Січень	27,9	-6,3	–	21,7	-5	–	40,8	-2,5	–
Лютий	34,8	-5,2	–	50,6	-2,5	–	36,5	-4,6	–
Березень	31,2	2,6	–	49,2	5,6	–	39,0	-2,1	–
Квітень	29,1	10,1	0,96	29,8	9,2	1,8	10,0	12,7	0,26
Травень	42,2	13,4	1,4	57,4	13,9	1,33	41,4	18,1	0,75
Червень	62,8	16,3	1,5	19,6	18,7	0,34	154,8	19,5	2,56

Нами встановлено, що осінній посів даної культури має значно вищі показники врожайності, ніж весняний. Це пояснюється тим, що культура має більший вегетаційний період, а тому краще засвоює добрива у післяпосівний період, також на момент весняного відростання швидко нарощує масу та має перевагу над бур'янами. Урожайність сирової маси квіток коливається за варіантами удобрення від 0,7 до 1,4 т/га, а сухої маси, відповідно, від 0,3 до 0,7 т/га (табл. 2).

У середньому за два роки досліджень максимальну урожайність сирової маси квіток ромашки 1,3 т/га та сухої маси 0,65 т/га отримали

на варіанті з внесенням  $N_{16}P_{16}K_{16}$  (в основне удобрення). Рослини ромашки гарно реагують на листове підживлення  $N_{10}$ , яке забезпечило 1,2 т/га та 0,6 т/га.

За весняного терміну сівби урожайність знаходилася у межах 0,5–1,1 т/га сирової маси і, відповідно, 0,2–0,6 т/га сухої маси квіток. Удобрені варіанти не поступалися один одному за урожайністю сирової лікарської сировини. Застосування добрив згідно зі схемою дослідження підвищувало урожайність готової лікарської сировини на 0,1–0,3 т/га.

**Таблиця 2. Урожайність квіток ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу в умовах господарства ТОВ «КСАНТ – 2» Житомирської області Малинського району, 2017–2018 рр.**

Термін посіву	Удобрення	Урожайність сирової маси квіток, т/га			Урожайність сухої маси квіток, т/га		
		2017 р.	2018 р.	середнє	2017 р.	2018 р.	середнє
Осінній (вересень)	без добрив (контроль)	0,7	0,8	0,75	0,3	0,3	0,3
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> (основне)	1,2	1,4	1,3	0,6	0,7	0,65
	N <sub>10</sub> (листкове підживлення)	1,1	1,3	1,2	0,5	0,7	0,6
Весняний (квітень)	без добрив (контроль)	0,5	0,7	0,6	0,2	0,4	0,3
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> (основне)	0,9	1,1	1,0	0,4	0,5	0,45
	N <sub>10</sub> (листкове підживлення)	1,0	1,1	1,05	0,5	0,6	0,55
НІР <sub>05</sub> т/га		0,01	0,03		0,01	0,02	

Збір ромашки лікарської на насіння проводили у період його стиглості. Стиглим насінням вважають за умови, якщо більшість (70 %) крайніх на стеблі квіток з білими пелюстками опустяться донизу, а квітколоже набуде витягнутої форми. Частина квіток, при цьому, починає осипатися. Стебла насінних рослин зрізали уранці, зв'язували у снопики (до 10 см у

діаметрі) і сушили під дахом. Сушені суцвіття обмолочували і просівали на решетах з вічками діаметром 1,5–2 мм. Урожайність насіння ромашки лікарської за варіантами дослідів знаходилася в межах 0,8–1,2 ц/га. Насіння цієї культури досить дрібне, однак маса 1000 шт насінин також залежить від умов вирощення (табл. 3).

**Таблиця 3. Маса 1000 насінин ромашки лікарської залежно від строків сівби та удобрення, 2017–2018 рр.**

Термін посіву	Удобрення	Маса 1000 насінин, г		
		2017 р.	2018 р.	середнє
Осінній (вересень)	без добрив (контроль)	0,04	0,04	0,04
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> (основне)	0,04	0,06	0,05
	N <sub>10</sub> (листкове підживлення)	0,05	0,05	0,05
Весняний (квітень)	без добрив (контроль)	0,03	0,04	0,035
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> (основне)	0,04	0,05	0,045
	N <sub>10</sub> (листкове підживлення)	0,04	0,06	0,05

Нами виявлено, що погодні умови 2018 р. були більш сприятливими для формування урожайності та якості насіння ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу. Маса 1000 шт насінин коливалася незалежно від удобрення від 0,03 до 0,06 г. Термін сівби мало впливав на дану морфологічну ознаку.

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

Урожайність ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу значною мірою залежала від строків сівби, удобрення та метеорологічних

умов вирощування. Кращі погодні умови у період сівби та формування генеративних органів рослин ромашки склалися у 2018 р. За осіннього строку сівби (вересень) було більше тепла. Середньомісячна температура повітря квітня, травня та червня значно перевищувала середню багаторічну норму. Осінній посів забезпечив значно вищі показники врожайності, ніж весняний. У середньому за два роки досліджень максимальну урожайність сирової маси квіток ромашки 1,3 т/га отримали на варіанті з внесенням N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> (в основне

удобрення). Позакореневе листкове підживлення N<sub>10</sub> забезпечило 1,2 т/га.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення впливу різних строків сівби та удобрення на урожайність та якість сортів ромашки лікарської в умовах Полісся.

### References

1. Tarariko, Yu. O., Chernokozynskyi, A. V. & Saidak, R. V. (2008). Vplyv ahrotekhnichnykh i ahrometeorologichnykh faktoriv na produktyvnist ahroekosystem [Influence of agrotechnical and agrometeorological factors on agroecosystem productivity]. *Visnyk ahrarynoi nauky*. 2008, 5, 64–67 [in Ukrainian].
2. Dmytrenko, V. L. (2003). Adaptatsii melioratyvnoho zemlerobstva do pohody i klimatu [Adaptation of reclamation agriculture to weather and climate]. *Visnyk ahrarynoi nauky*, 2, 52–56 [in Ukrainian].
3. Hrytsiuk, P. M. & Bachyshyna, L. D. (2016). Vplyv zminy klimatychnykh umov na dynamiku vrozhaivosti zernovykh v Ukraini [The effect of climate change on the dynamics of grain yield in Ukraine]. *Ekonomika Ukrainy*, 6, 68–75 [in Ukrainian].
4. Zerno On-Layn. (2019). Urozhai v SSHA mozhet sokratytsia vpolovynu iz-za izmeneniy klimata [The harvest in the United States could be reduced by half due to climate change]. Retrieved from <http://www.zol.ru/>.
5. Babych, A. O. & Babych-Poberezhna, A. A. (2014). Zasukha, sukhovii i pylova buria v period hlobalnykh zmin klimatu [Drought, dry wind and dust storms during global climate change]. *Vinnytsia : Dilo* [in Ukrainian].
6. Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., ... Midgley, P. M. (Eds.). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, United Kingdom and New York, USA: Cambridge University Press.
7. Sheludko, L. P. & Kutsenko, N. I. (2013). Likarski roslyny (selektsiia i nasinnytstvo) [Medicinal plants (breeding and seed production)]. Poltava: Kopi-tsentr [in Ukrainian].
8. Lupak, O. M., Panas, N. Ye. & Antoniuk, H. L. (2016). Vplyv preparatu «Vermbyomah» ta gruntovo-klimatychnykh umov na vmist klitynnnykh antyoksydantiv i produktyvnist romashky likarskoi (Matricaria recutita L.) [Influence of "Vermbyomah" preparation and soil-climatic conditions on the content of cellular antioxidants and productivity of chamomile medicinal (Matricaria recutita L.)]: zb. tez 5 Vseukr. nauk.-prakt. konf. (pp. 131–132). Kyiv: TsP «KOMPRYNT» [in Ukrainian].
9. Terek, O. I. & Patsula, O. I. (2011). Rist i rozvytok roslyn [Plants Growth and Development]. Lviv: LNU imeni Ivana Franka [in Ukrainian].
10. Lupak, O. M., Klepach, H. M. & Antoniuk, H. L. (2017). Vplyv biostymulatoriv na aktyvnist enzymiv antyoksydantnoi systemy u roslynakh Calendula officinalis L. v umovakh Zakhidnoho Lisostepu Ukrainy [Influence of biostimulants on activity of enzymes of antioxidant system in plants of Calendula officinalis L. in conditions of Western forest-steppe of Ukraine]. *Biologichni studii*, 11 (3-4), 28–29 [in Ukrainian].
11. Lupak, O. M. (2018). Potentsiometrychne vyznachennia intehranoi antyoksydantnoi aktyvnosti sutsvit roslyn Matricaria recutita L. za riznykh umov kulytvuvannia za vnesennia biostymulatoriv rostu [Potentiometric determination of the integral antioxidant activity of inflorescences of Matricaria recutita L. plants under different cultivation conditions for the application of growth biostimulants]. *ScienceRise: Biological Science*, 2 (11), 16–19.
12. Stepanenko, S. M., Polovyi, A. M. & Shkolnyi, Ye. P. (2011). Otsinka vplyvu klimatychnykh zmin na haluzi ekonomiky Ukrainy [The impact assessment of climate change on the economy of Ukraine]. Odesa: Ekolohiia [in Ukrainian].
13. Balabukh, V. O., Lavrynenko, O. M. & Malytska, L. V. (2014). Osoblyvosti termichnoho rezhymu 2013 roku v Ukraini [Features of the thermal regime of 2013 in Ukraine]. *Ukrainskyi hidrometeorologichnyi zhurnal*, 14, 30–46 [in Ukrainian].
14. Padalko, T. O. (2018). Sortova produktyvnist roslyn romashky likarskoi zalezno vid tekhnologichnykh zakhodiv v umovakh Prydnistrovia [Varietal productivity of chamomile medicinal depending on technological measures in terms of Transnistria]. *Materialy IV Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, prysviachenoj 95-richchiu sortovyprobuvannia v Ukraini* (pp. 180–183). Kyiv [in Ukrainian].
15. Kniazuk, O. V. & Kreshun, R. A. (2015). Vplyv strokiv sivy ta shyryny mizhriad na formuvannia produktyvnosti roslyn romashky

likarskoi (Matrikaria chamomilla L.) [Influence of sowing date and row spacings on the production of chamomile plants (Matrikaria chamomilla L.)]. *Ahrobiolohiia*, 2, 107–111 [in Ukrainian].

16. Chetvernina, S. O., Dzhurenko, N. I., Palamarchuk, O. P. & Hrachov, V. P. (2012). Produktivnist romashky likarskoi *Matricaria recutita* L. v zalezhnosti vid tekhnolohii vyroshchuvannia ta zaburianenosti posiviv [Productivity of chamomile of the medicinal plant *Matricaria recutita* L. depending on growing technology and number of weeds in the crops]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Fiziolohiia Roslyn*. Ser. Biolohiia, 33, 81–85 [in Ukrainian].

17. Surmacz-Magdzyk, A. (2011). Influence of row spacing on herb yield of common chamomile (*Chamomilla recutita* (L.) Rausch.) as well as seed yield and quality. *Acta agrobotanica*, 3, 35–38. doi: <https://doi.org/10.5586/aa.2011.028>.

18. Andrzejewska, J. & Woropaj Janczak, M. (2014). German chamomile performance after stubble catch crops and response to nitrogen fertilization. *Ind Crop Prod*, 62, 350–358.

19. Kisić, I., Kovač, M. & Ivanec, J. (2018). Effects of organic fertilization on soil properties and chamomile flower yield. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s13165-018-0231-0>.

20. Hadi, M.R.H.S., Fallah, M. A. & Darzi, M. T. (2015). Influence of nitrogen fertilizer and vermicompost application on flower yield and essential oil of chamomile (*Matricaria Chamomile* L.). *JCHR*, 5 (3), 235–244.

#### YIELD OF CHAMOMILE MEDICINAL DEPENDING ON SOWING DATE AND FERTILIZING IN TERMS OF CLIMATE CHANGE

V. Moisiienko<sup>1</sup>, O. Nazarchyk<sup>2</sup>

e-mail: [veraprof@ukr.net](mailto:veraprof@ukr.net), [oleh\\_nazarchyk@ukr.net](mailto:oleh_nazarchyk@ukr.net)

<sup>1</sup>Zhytomyr National Agroecological University

7, Stary Blvd, Zhytomyr, 10008, Ukraine

<sup>2</sup>LLC «KSANT-2»

Ustunovka village, Malynsky district,

Zhytomyrsky region, 11652, Ukraine

*On the market of medicinal plants of Ukraine there is a deficiency of chamomile. Increasing its production and obtaining profits from the sale of medicinal raw materials is possible through the use of new breeding practices and adaptive technologies for growing this crop in the context of global climate change. The conducted scientific researches in different regions of our country and abroad show*

*that the yield of chamomile and the content of biologically active substances in it depend on genetic features of a variety, type of soil, climatic factors, dates and methods of sowing, fertilization, etc. The purpose of our research was to establish the regularities of the formation of the Perlyna Lisostepu chamomile variety yield, depending on the elements of the technology of cultivation in the agroecological conditions of Pollyssya, where this question is not sufficiently studied. We have found that the autumn sowing of this culture has significantly higher yields than spring sowing. This is due to the fact that culture has a larger vegetation period, and therefore it is better to assimilate fertilizers in post-sowing period, and at the time of spring regrowth, it is rapidly increasing the weight and gaining superiority over weeds. The yield of raw mass of flowers varies from 0,7 to 1,4 t/ha depending on the fertilizer, and the dry mass, respectively, from 0,3 to 0,7 t/ha. The best weather conditions in the period of sowing and the formation of generative organs of chamomile plants were in 2018. During the autumn sowing season (September) there was more heat. The average monthly air temperature in April, May and June significantly exceeded the average multi-year norm. On average, over two years of research, the maximum yield of crude mass of chamomile flowers was 1,3 t/ha and dry mass of 0,65 t/ha was obtained with the addition of  $N_{16}P_{16}K_{16}$  (to the main fertilizer). Chamomile plants respond well to the  $N_{10}$  foliar feeding which provided 1,2 t/ha and 0,6 t/ha of raw material. During spring sowing, the yield was in the range of 0,5–1,1 t/ha of raw mass and, respectively, 0,2–0,6 t/ha of dry mass of flowers. Fertilized options were not inferior to each other in yield of medicinal raw material. Application of fertilizers according to the experimental scheme increased the yield of finished medicinal raw materials by 0,1–0,3 t/ha.*

**Keywords:** chamomile, variety, sowing dates, fertilization, weather conditions, yield of flowers.

## УРОЖАЙНОСТЬ РОМАШКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА И УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА

**В. В. Мойсеенко<sup>1</sup>, О. П. Назарчук<sup>2</sup>**

*e-mail: veraprof@ukr.net, oleh\_nazarchyk@ukr.net*

Житомирский национальный

агроэкологический университет

бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

<sup>2</sup>ООО «КСАНТ-2»

с. Устиновка, Малинский р-н, Житомирская обл.,

11652, Украина

На рынке лекарственных растений Украины сегодня наблюдается дефицит ромашки. Увеличение ее производства и получение доходов от реализации лекарственного сырья возможно при использовании новых направлений в селекции и адаптивных технологий выращивания этой культуры в условиях глобальных изменений климата. Проведенные научные исследования в разных регионах нашей страны и за рубежом свидетельствуют, что урожайность ромашки и содержание биологически активных веществ в ней зависят от генетических особенностей сорта, типа почвы, климатических факторов, сроков и способов посева, удобрений и т. д. Целью наших исследований было установить закономерности формирования урожайности ромашки лекарственной сорта «Перлина Лісостепу» в зависимости от элементов технологии выращивания в агроэкологических условиях Полесья, где недостаточно изучен этот вопрос. Нами установлено, что осенний посев данной культуры имеет значительно

высшие показатели урожайности, чем весенний. Это объясняется тем, что культура имеет более длительный вегетационный период, а поэтому лучше использует удобрения в послепосевной период, а на момент весеннего отрастания лучше наращивает массу и преобладает над сорняками. Урожайность сырой массы соцветий за вариантами удобрений находится в пределах от 0,7 до 1,4 т/га, а сухой массы соответственно от 0,3 до 0,7 т/га. Лучшие погодные условия в период посева и формирования генеративных органов растений ромашки сложились в 2018 г. При осеннем посеве (сентябрь) было больше тепла. Среднемесячная температура воздуха апреля, мая и июня значительно превышала среднюю многолетнюю норму. В среднем за два года исследований максимальную урожайность сырой массы соцветий ромашки 1,3 т/га и сухой массы 0,65 т/га получили на варианте с внесением  $N_{16}P_{16}K_{16}$  (в основное удобрение). Растения ромашки хорошо отзываются на внекорневую подкормку  $N_{10}$ , которая обеспечила 1,2 т/га и 0,6 т/га сырья. При весеннем сроке посева урожайность находилась в пределах 0,5–1,1 т/га сырой массы и, соответственно, 0,2–0,6 т/га сухой массы соцветий. Удобренные варианты не уступали друг другу по урожайности сырого сырья. Применение удобрений повышало урожайность готового лекарственного сырья на 0,1–0,3 т/га.

**Ключевые слова:** ромашка лекарственная, сорт, сроки посева, удобрения, погодные условия, урожайность соцветий.