

REFERENCES

1. Khomenko, O.D. (1980). Sirchane zhyvlennia i produktyvnist kulturnykh roslyn [Sulfur nutrition and productivity of cultivated plants]. *Visnyk silskohospodarskoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 9, 17–20 [in Ukrainian].
2. Horodnii, M.I. Bykin, A.V. Nahaievsk, L.M. (2003). *Ahrokhimiia: Pidruchnyk [Agrochemistry: Textbook]*. Kyiv: ALEFA [in Ukrainian].
3. Korenkova, D.A. (Ed.). (1982). *Udobreniya, ikh svoystva I sposoby ispolzovaniya [Fertilizers, their properties and methods of use]*. Moskva [in Russian].
4. Vykhodtsev, V.A. (2005). Rezerv povysheniya urozhaynosti i kachestvazerna [Reserve for increasing the yield and quality of grain]. *Agrokhimicheskii vestnik – Agrochemical Bulletin* 2, 6–8 [in Russian].
5. Holubchenko, V.F. (2016). Diia dobryh na nitryfikatsiinu zdatnist gruntiv v posivakh ozymoi pshe-nytsi v Stepu Ukrainy [Effect of fertilizers on the nitrification capacity of soils in winter wheat crops in the Steppe of Ukraine]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrochnoho universytetu imeni V.V. Dokuchaieva – Bulletin of the Kharkov National Agrarian University named after V.V. Dokuchaev*, 2, 93–99 [in Ukrainian].
6. Zakharov, V.N. Kovalenko, V.N. (1992). Upravleniye kachestvom zerna ozymoy pshenitsy s pomoshchyu metodov operativnoy pochvennoy I rastitelnoy diagnostiki [Management of quality of winter wheat grain with the help of methods of operative soil and vegetative diagnostics]. *Agrokhimiya – Agrochemicals*, 5, 47–56 [in Russian].
7. Tserling, V.V. (1990). *Diagnostika pitaniya selskokozyaystvennykh kultur [Diagnosis of nutrition of agricultural crops]*. Moskva: Agropromizdat [in Russian].

УДК 631.674.6:633.888

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ

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

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН

Проведено аналіз температурного режиму та тривалості вегетації валеріани лікарської в умовах Лівобережного Лісостепу. Визначено оптимальні строки сівби валеріани лікарської в осінній період та встановлено їх вплив на ріст, розвиток та продуктивність культури. Обґрунтовано, що для успішної перезимівлі посівів рослини повинні сформувати розетку з 3–5 справжніх листків до настання стабільно низьких температур. За накопичення суми активних температур (вище 5°C) упродовж осіннього періоду понад 1126°C частина рослин валеріани після перезимівлі вступає в генеративну фазу, що негативно впливає на формування врожайності кореневищ з коренями. Встановлено, що із збільшенням періоду вегетації продуктивність валеріани лікарської підвищується, а період вегетації в 266 діб забезпечує максимальну врожайність сухих кореневищ з коренями.

Ключові слова: валеріана лікарська, строки сівби, кореневища з коренями, врожайність, сума ефективних температур.

Рослина може повністю розкрити свої генетичні можливості щодо формування високоякісного врожаю лише за умов оптимального забезпечення всіма факторами життя — світлом, теплом, вологою, повітрям та поживними речовинами у процесі вегетації [1]. Підвищення продуктивності сільськогосподарських культур нерозрив-

но переплітається з оцінкою агрокліматичних ресурсів території та раціональним їх використанням. Зміни умов навколишнього природного середовища, які спостерігаються останніми роками, спричиняють зміни рівня продуктивності сільськогосподарських культур.

Особливо це стосується останнього десятиліття, що відрізняється найбільшими проявами змін клімату, зокрема підвищен-

ням температури повітря. Як правило, тепла аномалія більшою мірою спостерігається в зимовий період, що своєю чергою позначається на тривалості осінньої вегетації озимих культур, стані їх перезимівлі та часі відновлення весняної вегетації [2].

На думку багатьох вчених-кліматологів, потепління клімату позитивно позначиться на продуктивності рослин, адже інтенсивність фізіологічних процесів, залежно від інсоляції і температури, може зрости на 30–80%. Поступова трансформація кліматичних умов призвела, а в майбутньому цей процес посилиться, до відповідних наслідків у землеробстві, зокрема у лікарсько-рослинництві [3].

Лікарські рослини відносяться до різних систематичних груп та, головне, до екологічних груп, що пристосувалися до доволі широкої амплітуди температур. Їх реакція на підвищення температури значною мірою залежить від напруженості інших чинників, передусім — ступеня забезпеченості рослин водою.

Нормальне водозабезпечення при оптимальних температурах створює необхідні умови для інтенсивного проходження ростових процесів. Крім того, реакція рослини на зміну температурних умов залежить від фізіологічного стану, в якому перебуває рослинний організм. Метаболічні процеси в рослинному організмі відбуваються за доволі значних амплітуд температур, але найчутливішими до їх змін є підтримання функціонування ферментних комплексів, які каталізують різноманітні біохімічні реакції, що важливо для лікарського рослинництва, оскільки це має пряму вплив на вміст біологічно активних речовин у сировині.

Валеріана лікарська — багаторічна трав'яниста рослина, лікарською сировиною є її сухі кореневища з коренями. За традиційного вирощування валеріани (прямим весняним висівом насіння у відкритий ґрунт), урожай збирають на другому та навіть третьому році вегетації, що значно підвищує собівартість сировини. За першої рік вегетації валеріана лікарська формує розетку з 12–17 листків висотою 50–70 см,

на другому році — генеративний пагін висотою до 200 см та утворює насіння [6, 7, 9]. Цвітіння рослин знижує врожайність та негативно впливає на якість сировини. Для збільшення її виходу та підвищення якісних характеристик проводять додаткову технологічну операцію — вершкування (видалення квітковосів), з оптимальною висотою зрізування 35–40 см. Цей захід забезпечує підвищення врожайності сировини до 30% та вмісту в ній ефірної олії майже вдвічі порівняно з насінневими посівами. Для забезпечення таких результатів вершкування проводять 3–4 рази впродовж вегетаційного періоду. Негативним є те, що рослинні рештки ускладнюють виконання інших операцій з догляду за посівами, зокрема міжрядного обробітку [4, 5, 8].

Валеріану лікарську традиційно висівають у ранньовесняні строки, але низкою досліджень доведено перспективність вирощування валеріани як озимої культури [4, 5, 6, 9]. Проте на практиці цей термін сівби не використовується, оскільки за відсутності зрошення існує високий ризик не отримати вчасні сходи. Ефективним засобом усунення дефіциту вологи є застосування краплинного зрошення, яке впродовж усього періоду вегетації надає змогу підтримувати оптимальну вологість ґрунту в кореневмісному шарі та отримати дружні сходи у запланований термін. На основі цього прийому розроблено технології вирощування валеріани лікарської за озимої сівби як однорічної культури [6, 8].

Зважаючи на можливі наслідки подальшого підвищення температурного режиму, виникає потреба ретельного підходу до вивчення цього важливого питання — проведення удосконалення технологічних прийомів, адаптації технології вирощування валеріани лікарської та інших лікарських культур до трансформації кліматичних умов.

Метою досліджень було встановлення оптимальних умов для озимих строків сівби валеріани лікарської та їх впливу на продуктивність культури в умовах краплинного зрошення.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили впродовж 2015–2017 рр. на Дослідній станції лікарських рослин ІАП НААН, що розташована у с. Березоточа Лубенського р-ну Полтавської обл. (Лівобережний Лісостеп України, 160 м н.р.м., друга тераса лівого берега р. Сули (басейн р. Дніпра), 50°50' пн.ш. і 30°11' сх.д.).

Польові дослідження проводили на типових для цієї зони ґрунтах — чорноземі потужному малогумусному легкосуглинковому. Вміст гумусу в ґрунті — середній (2,43%), потужність гумусового горизонту — 80–90 см, вміст гідролізованого азоту — низький (103,6 мг/кг ґрунту), забезпеченість рухомим фосфором — дуже висока (384), рухомими сполуками калію — підвищена (110,4 мг/кг ґрунту).

Валеріану лікарську висівали у три озимі строки та один весняний. Ширина міжряддя — 60 см, глибина посіву насіння — близько 1 см, для сівби було використано насіння сорту Україна. Впродовж вегетації вологість ґрунту в шарі 0–0,4 м підтримували на рівні 80–90% від найменшої вологоємності за допомогою системи краплинного зрошення. Джерелом зрошувальної води слугувала свердловина глибиною 21 м. Контроль за вологістю ґрунту здійснювали за допомогою тензіометрів типу ВТТ-II. Обліки врожаю сировини — сухих кореневищ з коренями валеріани лікарської — здійснювали в першу декаду жовтня, через 1 рік після сівби.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами дослідження впливу строків сівби на швидкість отримання сходів валеріани лікарської в умовах краплинного зрошення було виявлено, що інтенсивність проростання насіння прямо залежала від середньодобової температури повітря та температури ґрунту на глибині залягання насіння. Встановлено, що за першого строку сівби середньодобова температура повітря становила 23,2°C, що сприяло отриманню повних сходів уже на 6-ту добу. За другого строку сівби середньодобова температура повітря знижувалася до

20,1°C, повні сходи культури зафіксовано на 8-у добу. За третього озимого строку сівби температура повітря знизилася до 18,6°C — сходи з'явилися на 11-у добу. Середньодобова температура повітря за весняного строку сівби становила 10,5°C, повні сходи культури зафіксовано на 16-у добу. Отримані результати свідчать про пряму залежність інтенсивності проростання насіння валеріани лікарської від середньодобової температури повітря — із підвищенням температури підвищується й інтенсивність проростання насіння за умов оптимальної вологості ґрунту.

Ріст та розвиток валеріани лікарської в літньо-осінній період залежав від агрокліматичних умов. Так, найінтенсивніше розвивалися рослини впродовж серпня та вересня. Із зниженням температури повітря розвиток рослин значно сповільнювався. До настання стійких заморозків рослини в умовах першого строку сівби сформували розетку із 4–5 справжніх листків, за другого літньо-озимого строку — з 3–4, а за третього — з 1–2 справжніх листків. Найрозвиненішою була коренева система у рослин, отриманих за першого строку сівби. Так, на другу декаду жовтня вони мали 4–5 добре розвинених додаткових коренів завдовжки 11–23 см; за другого — 3 із довжиною 7–19; у рослин валеріани за третього строку сівби коренева система мала 3 додаткові корені довжиною до 3 см (рис. 1).

Валеріана лікарська — морозостійка культура, навіть слаборозвинені молоді рослини пізніх сходів можуть витримувати тривалі періоди з низькими температурами. Але, в основному, загибель сходів взимку спричиняє випирання рослин на поверхню внаслідок зміни об'єму ґрунту в умовах замерзання та відтавання. Коренева система валеріани — мичкуватого типу, розміщується в ґрунті горизонтально, тому молоді рослини, що мають слаборозвинену кореневу систему, часто гинуть після відтавання снігу, оскільки, опиняються на поверхні ґрунту.

Обліки, проведені для оцінки стану рослин валеріани лікарської після перезимівлі,

здійснювали в два етапи. Попередню оцінку стану посівів проводили у березні, відразу після звільнення поля від снігового покриву, а у квітні — остаточні обліки. У варіанті за третього строку сівби було виявлено загибель 43% рослин, у варіанті за другого строку — лише 8, за першого строку сівби — близько 1%. Отримані результати засвідчують залежність успішності перезимівлі посівів валеріани лікарської від розвитку рослин.

Дослідженнями впливу строків сівби валеріани лікарської на темпи проходження фенологічних фаз було виявлено, що за сівби насіння у другий та третій озимі строки та у весняний строк рослини не вступили у генеративну фазу, а у варіанті за першого строку сівби 14% рослин утворили генеративні органи.

Результати досліджень свідчать, що для закладання генеративних органів валеріани лікарської необхідним є накопичення суми ефективних температур вище 5°C — не менше ніж 1126°C , що забезпечить формування рослинами розетки з 4–5 справжніх листків до настання стійких заморозків. За накопичення суми ефективних температур 911°C та менше валеріана лікарська не вступає в генеративну фазу після перезимівлі і наприкінці вегетаційного періоду формує лише потужну розетку із 16–24 справжніх листків, що є позитивним господарським показником (рис. 2).

За дослідження впливу строків сівби насіння валеріани лікарської на врожайність сухих коренів з кореневищами культури було виявлено, що її рівень має пряму залежність від тривалості вегетаційного періоду.

Так, за найдовшого періоду вегетації — 266 діб (за першого озимого строку сівби) було зафіксовано найвищу врожайність сировини валеріани лікарської — 4,9 т/га.

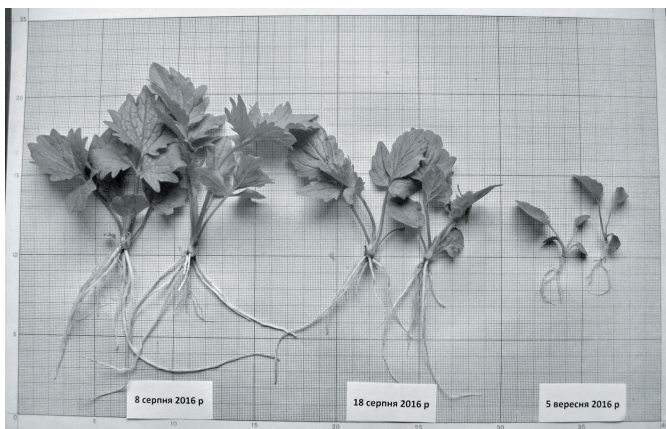


Рис. 1. Вплив строків сівби на розвиток рослин валеріани лікарської (друга декада жовтня)

У цьому варіанті деякі рослини утворили генеративні органи, але оскільки їх кількість була незначною — близько 14% — це не знизило врожайності культури та не мало істотного впливу на якість отриманої сировини.

За тривалості вегетаційного періоду 252 доби (за другого строку сівби) урожайність була на рівні 4,2 т/га. За третього строку сівби (238 діб) урожайність сировини валеріани становила 3,6 т/га, що на 1,3 т/га менше порівняно з першим варіантом. Най-

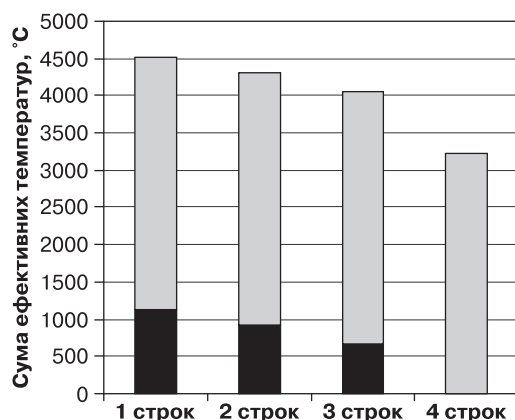


Рис. 2. Сума накопичених ефективних температур залежно від строків сівби насіння валеріани лікарської: ■ — осінній період; □ — весняно-літній період

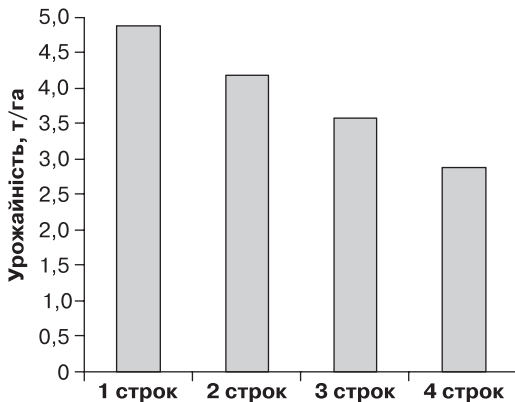


Рис. 3. Залежність врожайності валеріани лікарської від строків сівби

нижчу врожайність (2,9 т/га) кореневищ з коренями валеріани було зафіксовано за весняного строку сівби, коли вегетаційний період тривав лише 186 діб. Отримані результати засвідчують важливість термінів проведення сівби за вирощування валеріани для отримання високої врожайності сировини (рис. 3).

ВИСНОВКИ

Для успішної перезимівлі валеріани лікарської за озимого строку сівби (до настання стійких заморозків) рослини повинні сформувати розетку з 3–5 справжніх листків та 3–5 добре розвинених додаткових коренів, тому важливо враховувати можливість накопичення культурою суми ефективних температур упродовж осіннього періоду. За накопичення суми ефективних температур понад 1126°C, після перезимівлі, частина рослин формує генеративні органи, що знижує якість сировини і ускладнює догляд за посівами.

Встановлено, що за озимих строків сівби, в умовах Лівобережного Лісостепу, вегетаційний період валеріани лікарської триває 238–266 діб, а загальна сума ефективних температур становить 4045–4514°C. Доведено, що із збільшенням вегетаційного періоду врожайність валеріани лікарської підвищується, максимальний рівень збору сухих кореневищ з коренями (4,9 т/га) забезпечив варіант з найдовшим вегетаційним періодом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. — М.: Наука, 1976. — 63 с.
2. Адаменко Т.І. Зміни агрокліматичних умов холодного періоду в Україні при глобальному потеплінні клімату / Т.І. Адаменко // Агронаом. — 2006. — № 34. — С. 12–13.
3. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку із змінами клімату / М.І. Ромащенко, О.О. Собко, Д.П. Савчук, М.І. Кульбіда. — К.: Інститут гідротехніки і меліорації НААН, 2003. — 96 с.
4. Лікарські рослини: технології вирощування та використання / В.Г. Біленко, Б.Є. Якубенко, Я.О. Лікар, В.І. Лушпа. — Житомир: Рута, 2015. — 600 с.
5. Ковтуник І.М. Вплив температурних умов на проходження етапів органогенезу валеріани лікарської в північній частині Лісостепової зони України / І.М. Ковтуник, М.М. Світельський // Збірник наукових праць ВДАУ. — 2004. — Вип. 17. — С. 45–53.
6. Приведенюк Н.В. Влияние капельного орошения на рост и развитие валерианы лекарственной / Н.В. Приведенюк // Земледелие и защита растений. — 2016. — № 6. — С. 12–16.
7. Тарутіна О.Л. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов валерианы лекарственной (*Valeriana officinalis* L.) / О.Л. Тарутіна // Известия ТСХА. — 1998. — № 3 — С. 74–86.
8. Технологія вирощування валеріани лікарської за краплинного зрошення (рекомендації) / Н.В. Приведенюк, Л.А. Глущенко, А.П. Шатковський, О.В. Устименко. — Лубни: Комунальне видавництво «Лубни», 2016. — 26 с.
9. Шелудько Л.П. Лікарські рослини (селекція і насінництво) / Л.П. Шелудько, Н.І. Куценко. — Полтава, 2013. — 475 с.

REFERENCES

1. Adler, Yu.P., Markova, E.V., Granovskii, Yu.V. (1976). *Planirovanie eksperimenta pri poiske optimalnykh uslovii* [Planning an experiment in the search for optimal conditions]. Moskva: Nauka [in Russian].
2. Adamenko, T.I. (2006). *Zminy ahroklimatychnykh umov kholodnoho periodu v Ukraini pry hlobalnomu poteplinni klimatu* [Changes in agroclimatic conditions of the cold period in Ukraine with global warming of the climate]. *Ahronom — Agronomist*, 34, 12–13 [in Ukrainian].
3. Romashchenko, M. I., Sobko, O.O., Savchuk, M.I., Kulbida, M.I. (2003). *Pro deiaki zavdannia ahrarnoi*

- nauky u zviiazku iz zminamy klimatu [About some problems of agrarian science in connection with climate change]. Kyiv: Instytut hidrotekhniki i melioratsii NAAN [in Ukrainian].*
4. Bilenko, V.H., Yakubenko, B.Ie., Likar, Ya.O., Lushpa, V.I. (2015). *Likarski roslyny: tekhnologii vyroshchuvannia ta vykorystannia [Medicinal plants: cultivation and use technologies]. Zhytomyr: Ruta [in Ukrainian].*
 5. Kovtunyk, I.M., Svitelskyi, M.M. (2004). Vplyv temperaturnykh umov na prokhozhenia etapiv orhanohenezu valeriany likarskoi v pivnichnii chastyni Lisostepovoi zony Ukrainy [Influence of temperature conditions on the passage of stages of organogenesis of valerian medicines in the northern part of the forest-steppe zone of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats VDAU – Collection of scientific works of Vinnitsa SAU, 17, 45–53 [in Ukrainian].*
 6. Privedeniuk, N.V. (2016). Vliianye kapelnogo orosheniia na rost y razvitie valeriany lekarstvennoi [Influence of drip irrigation on growth and development of valerian medicinal]. *Zemledelie i zashchita rastenii – Zhurnal dlia sel'skospol'zovatel'ov [Soil cultivation and plant protection – journal for farmers], 6, 12–16 [in Russian].*
 7. Tarutina, O.L. (1998). Ontologicheskii morfogenez vegetativnykh organov valeriany lekarstvennoi (*Valeriana officinalis* L.) [Ontogenetic morphogenesis of the autonomic valerian medicines (*Valeriana officinalis* L.)]. *Izvestiya TSHA – Proceedings of the TSHA, 3, 74–86 [in Russian].*
 8. Pryvedeniuk, N.V., Hlushchenko, L.A., Shatkovskiy, A.P., Ustymenko, O.V. (2016). *Tekhnolohiia vyroshchuvannia valeriany likarskoi za kraplynnoho zroshenniia (rekomentatsii) [The technology of cultivation of valerian medicines for drip irrigation (recommendations)]. Lubny: Lubny [in Ukrainian].*
 9. Sheludko, L.P., Kutsenko, N.I. (2013). *Likarski roslyny (seleksiia i nasimnytstvo) [Medicinal plants (breeding and seed)]. Poltava: Kopitsentr Publ [in Ukrainian].*

УДК 621.504.039.743

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР, ВИРОЩЕНИХ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ

О.О. Тетерук¹, В.П. Фещенко², В.П. Ландін¹, І.К. Швиденко¹

¹ Інститут агроєкології і природокористування НААН
² Житомирський національний агроєкологічний університет

Розглянуто значення питомої активності ¹³⁷Cs у зеленій масі та насінні олійних культур (за внесення добрив та без їх застосування), вирощених на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Полісся. Показники питомої активності ¹³⁷Cs у зеленій масі культур свідчать про підвищене накопичення у ній радіонуклідів, непридатність продукції для годівлі тварин, натомість зелену масу можна використовувати як сидерат. Рівень питомої активності насіння в усіх варіантах істотно перевищує нормативи, що підтверджує необхідність переробки його на олію.

Ключові слова: *питома активність, ¹³⁷Cs, олійні культури, зелена маса, насіння.*

У віддалений період після аварії на ЧАЕС актуальним залишається питання використання земельних і біотичних ресурсів радіоактивно забруднених ландшафтів Українського Полісся. За даними радіаційного обстеження на території Полісся аварійними викидами ЧАЕС забруднено 1,12 млн га сільськогосподарських угідь [1].

Після випадіння на земну поверхню радіонукліди мігрують у товщу ґрунту, який

є для них основним депо і початком головних трофічних ланцюгів. Інтенсивність міграції радіонуклідів у агроландшафтах визначається комплексом взаємопов'язаних чинників, провідними серед яких є агрохімічні і фізичні, а також фізико-хімічні властивості самих ґрунтів та їх мінеральний склад.

Територія Українського Полісся характеризується низовим рельєфом, заболоченими річковими долинами, позитивним балансом вологи (гідротермічний коефіцієнт Селянінова дорівнює 1,24). Ґрунто-