

УДК 633.73:631.531:631.51

DOI <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2026-1-26>

**Ткач О. В.**

*доктор сільськогосподарських наук, професор,  
професор кафедри землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин,  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»  
Кам'янець-Подільський, Україна  
E-mail: tkachov@pdatu.edu.ua  
ORCID: 0000-0002-1368-673X*

**Аморциту О. В.**

*аспірант кафедри землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин,  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»  
Кам'янець-Подільський, Україна,  
E-mail: mail\_for\_sani\_ok@ukr.net  
ORCID: 0000-0002-0944-245X*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПОЛЬОВОЇ СХОЖОСТІ ТА РОЗВИТКУ РОСЛИН ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ, СТРОКІВ СІВБИ І ГЛИБИНИ ЗАГОРТАННЯ НАСІННЯ**

### **Анотація**

У роботі розглянуто актуальні питання підвищення ефективності вирощування цикорію коренеплідного шляхом оптимізації комплексу агротехнічних заходів, спрямованих на покращення польової схожості насіння та забезпечення сприятливих умов для росту й розвитку рослин протягом усього вегетаційного періоду. Цикорій коренеплідний належить до цінних технічних культур, коренеплоди якого є основною сировиною для виробництва інуліну, фруктози, кавових напоїв та спирту. Проте його вирощування супроводжується певними труднощами, зумовленими біологічними особливостями культури: насіння цикорію характеризується повільним проростанням, низькою енергією проростання та поганою здатністю вбирати вологу через особливості будови насінневої оболонки. Це призводить до розтягнутого періоду появи сходів, що створює сприятливі умови для проростання та розвитку бур'янів, які активно конкурують із культурними рослинами за елементи живлення, вологу та світло, особливо на початкових етапах росту.

Встановлено, що вирішальне значення для подолання зазначених негативних явищ має ретельна підготовка ґрунту, зокрема його верхнього шару, де безпосередньо відбувається проростання насіння. Основними завданнями системи обробки ґрунту під цикорій коренеплідний є створення глибокого добре аерованого орного шару, нагромадження та збереження продуктивної вологи, мобілізація поживних речовин, знищення бур'янів, збудників хвороб та шкідників, а також ретельне вирівнювання та розпушування поверхневого шару для забезпечення рівномірного загортання насіння на оптимальну глибину. Оскільки цикорій формує продуктивні органи (коренеплоди) безпосередньо у ґрунті, якість обробки безпосередньо впливає на товарні властивості врожаю: у добре розпушеному ґрунті коренеплоди набувають правильної форми, рівномірно потовщуються, тоді як в ущільненому або грудкуватому ґрунті вони деформуються, знижуючи якість продукції.

Особливу увагу приділено дослідженню впливу строків сівби та глибини загортання насіння на польову схожість і подальший розвиток рослин. Встановлено, що строки сівби мають бути науково обґрунтованими з урахуванням температурного режиму ґрунту, його фізичної стиглості та вологозабезпеченості. Запізнення із сівбою призводить до втрати ґрунтової вологи, пересихання верхнього шару та погіршення умов проростання, тоді як надто рання сівба в недостатньо прогрітий ґрунт спричиняє затримку проростання, ураження насіння хворобами та зрідженість сходів. Глибина загортання насіння також має критичне значення: за надто мілкою загортання насіння потрапляє у швидковисихаючий шар ґрунту і не отримує достатньої кількості вологи для набухання та проростання; за надто глибокою – сходи не можуть пробитися на поверхню через товщу ґрунту, особливо на важких за механічним складом ґрунтах, схильних до утворення ґрунтової кірки.

**Ключові слова:** цикорій коренеплідний, обробіток ґрунту, польова схожість, строки сівби, глибина загортання насіння, проростання насіння, коренева система, врожайність, агротехнічні заходи.

**Вступ.** Цикорій коренеплідний (*Cichorium intybus* L.) є цінною технічною культурою, що використовується для виробництва інуліну, кавових напоїв і харчових добавок, а його коренеплоди містять комплекс біологічно активних речовин, які мають лікувально-профілактичне значення [3; 12]. Успішне вирощування цієї культури значною мірою залежить від отримання своєчасних і дружніх сходів, які є фундаментом для формування високої продуктивності коренеплодів. Біологічною особливістю цикорію є відносно повільний початковий ріст і низька конкурентоспроможність щодо бур'янів, що висуває підвищені вимоги до агротехнічних заходів, які забезпечують оптимальні умови для проростання насіння та подальшого розвитку рослин [12]. Насіння цикорію характеризується твердою оболонкою та уповільненим поглинанням вологи, що за несприятливих умов може призвести до затримки проростання та збільшення періоду «сіва – сходи». Це, зі свого боку, створює «вікно» для проростання

бур'янів, які здатні суттєво пригнічувати культурні рослини на початкових етапах розвитку [1]. Саме тому дослідження впливу таких ключових елементів технології, як обробіток ґрунту, строки сівби та глибина загорання насіння, на польову схожість та початкові етапи росту є надзвичайно актуальним завданням, вирішення якого дасть можливість підвищити ефективність вирощування цієї культури в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

*Вплив обробітку ґрунту.* Система основного та передпосівного обробітку ґрунту відіграє вирішальну роль у створенні сприятливого водно-повітряного, теплового й поживного режимів для проростання насіння. Якісно підготовлений ґрунт повинен мати дрібно грудкувату структуру, бути достатньо ущільненим у посівному ложі для забезпечення контакту насінини з ґрунтовими частинками та капілярного підтоку вологи, а зверху – мати розпушений шар для зменшення випаровування [15]. Для цикорію, насіння якого вимогливе до вологи, особливо важливе значення має збереження весняних запасів води. Тому система обробітку має передбачати заходи, спрямовані на закриття вологи (ранньовесняне боронування) та створення вирівняного, добре розробленого шару ґрунту перед сівбою [5]. Застосування глибокого осіннього обробітку сприяє накопиченню вологи та поживних речовин у глибших шарах, що в подальшому стимулює розвиток потужної кореневої системи [2]. Крім того, ретельний обробіток забезпечує знищення проростків бур'янів, зменшуючи конкуренцію на найбільш вразливому етапі розвитку культури, а також сприяє загоранню рослинних решток і збудників хвороб, що позитивно впливає на фітосанітарний стан посівів [7]. Дослідженнями доведено, що застосування енергозберігаючих способів обробітку з комбінованою шириною міжрядь дає змогу оптимізувати структурний стан верхнього шару, що безпосередньо впливає на польову схожість насіння [13; 14].

*Роль строків сівби.* Вибір оптимального строку сівби є одним із найважливіших технологічних прийомів, що визначає умови проростання та подальшого росту рослин, оскільки він інтегрує вплив абіотичних факторів на початкових етапах розвитку. Строк сівби безпосередньо впливає на температурний режим ґрунту та вологозабезпеченість насіння в період проростання. Занадто рання сівба в холодний, недостатньо прогрітий ґрунт (нижче за 3–4 °C) призводить до подовження періоду проростання, ураження насіння ґрунтовими патогенами, зокрема збудниками кореневих гнилей (*Pythium*, *Fusarium*), та отримання зріджених, невіривняних сходів [12]. Фізіологічні процеси в насінні за низьких температур сповільнюються, що робить його більш вразливим. Навпаки, запізнення із сівбою може збігатися з періодом швидкого висихання верхнього шару ґрунту внаслідок підвищення температури повітря й активізації вітрової діяльності, що також різко знижує польову схожість, оскільки насіння цикорію, з його твердою оболонкою, потребує значної та стабільної кількості вологи для набухання та початку ростових процесів. М. І. Бахмат і О. В. Ткач [1; 2] у своїх дослідженнях встановили, що найвищі показники польової схожості (на рівні 75–85 %) та подальшої врожайності цикорію коренеплідного забезпечуються в разі сівби в оптимальні, середньоранні строки, коли ґрунт на глибині загорання насіння прогрівається до стійких 8–10 °C і містить достатню кількість продуктивної вологи. За таких умов насіння проростає дружно та швидко (протягом 8–12 днів), випереджаючи в рості основну масу бур'янів, що є критичним для культури з повільним початковим ростом [11]. Крім того, оптимальні строки сівби сприяють формуванню більш розвиненої, глибоко проникаючої кореневої системи, що в подальшому позитивно впливає на стійкість рослин до літніх посух і загальну продуктивність, включно з накопиченням маси коренеплоду та вмістом у ньому інуліну [6; 13; 16].

*Значення глибини загорання насіння.* Глибина загорання насіння є технологічним параметром, тісно пов'язаним зі строками сівби, гранулометричним складом ґрунту, його вологістю та температурним режимом навесні. Для дрібного насіння цикорію (маса 1000 насінин зазвичай не перевищує 1,2–1,8 г) цей параметр має критичне значення для отримання повноцінних сходів. Занадто мілке загорання (0,5–1,0 см) може призвести до швидкого пересихання насіння у верхньому, найбільш динамічному за водним режимом шарі, особливо за нестійкого зволоження та відсутності опадів, що спричиняє загибель набряклого або проростаючого насіння. Крім того, у разі мілкого загорання існує ризик вимивання насіння талими або зливовими водами. Надмірно глибоке загорання (понад 3–4 см) ускладнює проростання, оскільки насіння, використовуючи енергію, закладену в невеликому насінні, може не мати достатньої сили, щоб пробитися на поверхню, особливо на важких за механічним складом ґрунтах, схильних до ущільнення, запливання й утворення кірки [2; 12]. За таких умов сходи виходять ослабленими, зрідженими або з'являються зі значним запізненням. Оптимальною глибиною загорання насіння цикорію, що забезпечує баланс між доступом до вологи, тепла та кисню, вважається 1,5–2,5 см. Вона гарантує надходження насінини у стабільно вологий шар ґрунту, необхідний тісний контакт із ґрунтовими частинками для капілярного підсмоктування води та достатню кількість тепла для активації ферментативних процесів. Дослідження М. І. Бахмата та О. В. Ткача [1; 2] підтверджують, що відхилення від цієї глибини як у бік зменшення, так і в бік збільшення призводить до статистично значущого зниження польової схожості. На легких супіщаних ґрунтах, що швидко прогріваються, але й швидше втрачають вологу з верхнього шару, глибину можна дещо збільшувати (до 2,0–2,5 см), тоді як на важких суглинкових, холодних ґрунтах кращі результати дає мілкіше загорання (1,0–2,0 см) за обов'язкової умови наявності вологи в посівному шарі. Стабільність дотримання оптимальної глибини загорання також безпосередньо залежить від якості передпосівної підготовки ґрунту – його вирівняності, дрібногрудкуватої структури та відсутності великих грудок, які можуть призвести до нерівномірного загорання насіння [5].

**Мета роботи** полягає у комплексному дослідженні впливу основних технологічних прийомів вирощування цикорію коренеплідного – різних систем обробітку ґрунту, альтернативних строків сівби та різної глибини

загортання насіннєвого матеріалу – на польову схожість насіння, динаміку росту й розвитку рослин упродовж вегетації. Досягнення поставленої мети передбачає виявлення такого оптимального поєднання обробітку ґрунту, строків сівби та глибини загортання насіння, яке забезпечує найсприятливіші умови для реалізації біологічного потенціалу культури, подолання негативних наслідків повільного проростання насіння та формування високопродуктивних агроценозів цикорію коренеплідного із заданими параметрами якості коренеплідів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Важливим агротехнічним заходом в технології вирощування цикорію коренеплідного є проведення зяблевої оранки на глибину до 25–27 см. Це зменшує забур'яненість верхнього шару ґрунту, сприяє нагромадженню в ньому вологи, стимулює мікробіологічні процеси та створює умови для розвитку кореневої системи рослин.

Весняний обробіток ґрунту (культивуацію, переорювання) проводиться з одночасним боронуванням і катуванням. Такий обробіток сприяє появі дружніх сходів культури. Важливим фактором у технології є строки сівби. Запізнення із сівбою призводить до зниження польової схожості насіння через підвищення температури, яка впливає на розвиток рослин цикорію. Глибина загортання насіння має бути відповідно глибини розгалуження кореневої системи. Крім того, оптимальними умовами для насіння під час сівби є розміщення його з достатньо капілярною вологою та наявністю верхнього пухкого шару ґрунту з доброю аерацією. Тому технологія вирощування цикорію передбачає дотримання високоякісного обробітку ґрунту, сівби насіння на вирівняне щільне ложе та рівномірне покриття добре ретельно розпушеним ґрунтом. Низька польова схожість насіння цикорію призводить до зменшення густоти рослин на одиниці площі в період збирання врожаю та понижує врожайність і якісні показники.

На основі проведених експериментальних польових досліджень, що проводилися на базі ФОП Аморциту О. В. в с. Форосна Чернівецького району Чернівецької області впродовж 2023–2025 рр. встановлено, що обробіток ґрунту, строк сівби, глибина зародження насіння впливали на показники польової схожості цикорію коренеплідного (табл. 1).

**Таблиця 1. Вплив обробітку ґрунту, строків сівби, глибини загортання насіння на польову схожість, %**

Обробіток ґрунту (Фактор А)	Строк сівби (Фактор В)								
	Ранньо-весняна сівба								
	25–28.03			10–13.04			25–28.04		
	Глибина загортання насіння, см (Фактор С)								
	1,0–1,5	2,0–2,5	3,0–3,5	1,0–1,5	2,0–2,5	3,0–3,5	1,0–1,5	2,0–2,5	3,0–3,5
2023 р.									
Глибока зяблева оранка – 25–27 см	78,4	78,7	83,1	74,8	72,5	69,1	76,3	75,3	74,5
Весняне переорювання зябу – 20–22 см	68,9	69,3	–	70,8	71,7	72,4	77,4	76,1	69,1
Переорювання, культивуація – 15–17 см	66,4	67,4	–	71,3	71,5	76,1	72,3	71,7	71,5
2024 р.									
Глибока зяблева оранка – 25–27 см	79,5	80,1	80,6	82,1	81,4	79,1	80,1	79,6	79,3
Весняне переорювання зябу – 20–22 см	70,3	70,0	–	78,6	77,3	76,1	75,6	74,9	74,3
Переорювання, культивуація – 15–17 см	71,8	70,3	–	77,3	76,2	73,2	76,2	73,9	70,1
2025 р.									
Глибока зяблева оранка – 25–27 см	81,5	81,0	–	82,4	81,7	80,7	83,4	81,9	80,6
Весняне переорювання зябу – 20–22 см	80,1	80,3	–	80,1	80,0	80,3	79,3	78,7	80,5
Переорювання, культивуація – 15–17 см	76,3	76,8	–	78,6	76,3	79,4	80,1	80,7	79,9

Показники польової схожості насіння цикорію коренеплідного залежали від обробітку ґрунту, строків сівби і глибини загортання насіння. Ранньовесняну сівбу цикорію коренеплідного проводили на початку весняно-польових робіт, коли температура ґрунту у верхньому шарі досягла 5–6 °С. Зокрема, з найкращими показниками польової схожості насіння відмічено в разі глибокої зяблевої оранки, за різних строків сівби вона становила незалежно від глибини загортання 78,4–69,1 %, тоді як у разі переорювання зябу і культивуації – 77,4–68,9 та 76,1–66,4 % відповідно. Найбільш сприятливим для польової схожості насіння виявився 2025 р. Так, у разі зяблевого обробітку ґрунту за різної глибини загортання насіння під час підзимової сівби польова схожість становить від 78,6 до 80,1 %. Також найвищі показники польової схожості (83,4 %) зафіксовано за зяблевого обробітку ґрунту та сівби в ранньовесняний період на глибину 1,0–1,5 см. Пониження показників до 80,6 % спостерігалось за сівби 25–28 березня та глибини загортання 3,0–3,5 см.

Обробіток ґрунту з переорюванням зябу і культивуацією понизили польову схожість насіння порівняно з обробітком – зяблевою оранкою. Найкращі показники польової схожості показав 2025 рік. У разі переорювання зябу показники становили від 79,3 до 80,5 % за різної глибини загортання, тоді як у разі проведення обробітку ґрунту культивуації – від 80,0 до 76,0 %.

Таким чином, можна зробити висновок, що погодно-кліматичні умови в роки проведення досліджень по-різному впливали на польову схожість насіння та якість обробітку ґрунту. Найкращі показники загалом

зафіксовано за основного обробітку ґрунту – зяблевої оранки. За підзимової сівби та глибини загортання насіння 2,0–2,5 см польова схожість становила 83,1 %.

Ранньовесняні строки сівби цикорію по-різному впливали на показники польової схожості. При цьому висіане насіння у весняний період потрапляє в неоднакові температурні умови і вологість ґрунту, внаслідок чого польова схожість може бути різною, на яку впливає і різний обробіток ґрунту. Найкращі показники отримано за сівби 10–13.04 за обробітку ґрунту – зяблевої оранки. У 2025 році за проведення посіву в цей період з глибиною загортання насіння 1,0–1,5 см польова схожість становила 82,4 %, а за строку сівби 25–28.04 – 83,4 % відповідно. Цей період характеризується більш сприятливими погодно-кліматичними умовами з помірно теплим і вологим кліматом.

У процесі онтогенезу в рослинах відбуваються певні фізіологічні та морфологічні зміни, які виражені фенологічними фазами. Перехід від однієї фази до наступної відбувається поступово й залежить від умов навколишнього середовища. Науковцями було виділено тривалість життєвого циклу культур з такими основними періодами та фенологічними фазами: насінний період (фаза ембріональна, покою і проростання), період вегетативного росту (фаза інтенсивного росту, нагромадження поживних речовин і спокою), продуктивний (фаза бутонізації, цвітіння і плодоношення) період і фаза старіння [12; 13; 16].

Важливу роль у проростанні насіння відіграють умови середовища – достатня кількість тепла, помірна вологість, сонячне освітлення. Фаза проростання насіння починається після виходу його із стану спокою і закінчується переходом рослин до самостійного (автотрофного) живлення. Під впливом тепла, вологи й повітря насіння цикорію бубнявіє, запасні поживні речовини перетворюються в доступні і зародок проростає. З розкриттям сім'ядоль і утворенням першого справжнього листка постає період вегетативного росту, який характеризується інтенсивним ростом асиміляційного апарату та кореневої системи, причому ріст кореневої системи більш інтенсивний.

Важливою фазою розвитку рослин є фаза нагромадження можливих речовин, вона настає, коли добре розвинені коренева й надземна частини рослини, а продукти фотосинтезу не повністю використовуються на процеси росту та відкладаються про запас у продуктивних органах.

Результатами експериментальних досліджень встановлено, що всі стани розвитку рослин цикорію коренеплідного відбуваються послідовно. На тривалість фази «сівба – поява сходів» суттєво впливають погодно-кліматичні умови (табл. 2).

**Таблиця 2. Дати настання основних фаз росту та розвитку рослин цикорію коренеплідного залежно від обробітку ґрунту, строків сівби, глибини загортання насіння (середнє за 2023–2025 рр.)**

Обробіток ґрунту (Фактор А)	Строк сівби (Фактор В)									
	Підзимова сівба					Ранньовесняної сівба				
	25–28.10		25–28.11		25–28.03		10–13.04		25–28.04	
	Глибинна загортання насіння, см (Фактор С)									
	1,0–1,5	2,0–2,5	1,0–1,5	2,0–2,5	1,0–1,5	2,0–2,5	1,0–1,5	2,0–2,5	1,0–1,5	2,0–2,5
Фаза «сівба – поява сходів»										
Глибока зяблева оранка – 25–27 см	28.04	1.05	29.05	1.05	4.05	6.05	7.05	19.05	21.05	22.05
Переорювання зябу – 20–22 см	1.05	3.05	1.05	3.05	5.05	7.05	8.05	18.05	22.05	24.05
Культивация – 15–17 см	1.05	3.05	1.05	3.05	5.05	8.05	8.05	21.05	21.05	24.05
Фаза формування 3–5 справжніх листків										
Глибока зяблева оранка – 25–27 см	21.05	22.05	23.05	24.05	23.05	24.05	20.06	22.06	24.06	27.06
Переорювання зябу – 20–22 см	20.05	21.05	24.05	25.05	24.05	25.05	20.06	23.06	25.06	27.06
Культивация – 15–17 см	22.05	22.05	23.05	24.05	23.05	25.05	21.06	24.06	26.06	28.06
Фаза змикання листків у міжряддях										
Глибока зяблева оранка – 25–27 см	3.08	2.08	3.08	3.08	14.08	15.08	18.08	19.08	21.08	22.08
Переорювання зябу – 20–22 см	4.08	3.08	4.08	5.08	15.08	16.08	19.08	19.08	22.08	22.08
Культивация – 15–17 см	4.08	5.08	5.08	6.08	15.08	16.08	20.08	20.08	22.08	23.08
Фаза технічної стійкості коренеплідів										
Глибока зяблева оранка – 25–27 см	3.09	3.09	4.09	5.09	15.09	16.09	17.09	18.09	22.09	20.09
Переорювання зябу – 20–22 см	3.09	4.09	4.09	6.09	17.09	17.09	19.09	20.09	23.09	23.09
Культивация – 15–17 см	4.09	5.09	5.09	7.09	18.09	18.09	19.09	21.09	24.09	24.09

Результатами досліджень встановлено, що фаза «сівба – поява сходів» починається після виходу насіння із стану спокою і закінчується до самостійного живлення. Так, за підзимової сівби після глибокої зяблевої оранки незалежно від глибини загортання насіння масові сходи цикорію коренеплідного спостерігаються з 28.04 до 01.05, за переорювання зябу і культивация – 01.05–03.05, за ранньовесняної сівби – 25.03–28.03, за обробітку ґрунту – зяблевої оранки масові сходи з'явилися в період 04.05–07.05, переорювання зябу – 05.05–08.05 і культивация – 5.05–08.05. У разі сівби 10.04–13.04 за обробітку ґрунту – глибокої зяблевої оранки сходи з'явилися 07.05–19.09, переорювання

з'яву – 08.05–18.05 і культивуації – 08.05–21.05. Аналогічні показники з'явлення сходів і в разі строків сівби 25.04–28.04. Так, масові сходи цикорію незалежно від глибини загортання з'явилися з 21.05 по 24.05.

З моменту формування й утворення 3–5 справжніх листків настає період вегетативного росту. Він характеризується інтенсивним ростом асиміляційного апарату та кореневої системи, причому ріст кореневої системи більш інтенсивний. Так, за підзимової сівби формування 3–5 справжніх листків встановлено 20.05–25.05 незалежно від способів обробітку ґрунту. За ранньовесняної сівби 23.03–28.03 формування 3–5 справжніх листків відмічено 23.05–25.05, за сівби 10.04–13.04 – 20.06–26.06 і сівби 25.04–28.04 – 24.06–28.06 відповідно. Також слід відмітити, що одночасно з розвитком кореневої системи розвивається і вегетативна маса, яка характеризується фазою змикання листків із міжряддям. За нашими спостереженнями, вона проходить інтенсивніше впродовж серпня, особливо у другій половині.

Фаза технічної стиглості коренеплодів цикорію настає тоді, коли добре розвинені коренева й підземна частини рослин, а поживні продукти відкладаються про запас у продуктивних органах. Так, фаза технічної стійкості незалежно від обробітку ґрунту за підзимової сівби найкраще формується в період 03.09–07.09, за ранньовесняної сівби: 25.03–28.03 – 15.09–19.09, 10.04–13.04 – 17.09–21.09 і 25.04–28.04 – 22.09–24.09 відповідно. Таким чином, фаза технічної стиглості цикорію коренеплідного настає раніше в разі підзимової сівби. Цей період характеризується більш сприятливим для формування коренеплоду, ефективним використанням весняної вологи ґрунту, що в подальшому забезпечує проходження основних фенологічних фаз розвитку рослин.

**Висновки.** За результатами проведених досліджень встановлено оптимальні параметри обробітку ґрунту, строків сівби та глибини загортання насіння, що забезпечують максимальну польову схожість насіння (на рівні 75–85 %), дружню появу сходів, високу виживаність рослин та інтенсивний ріст і розвиток культури. Встановлено кореляційні зв'язки між досліджуваними факторами та показниками врожайності, що дало змогу визначити практичні рекомендації для виробництва щодо покращення технології вирощування цикорію коренеплідного в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Упровадження рекомендованих агрозаходів сприятиме підвищенню врожайності культури, покращенню якості коренеплодів та збільшенню рентабельності виробництва.

#### Список використаних джерел

1. Бахмат М. І., Ткач О. В. Вплив строку сівби і глибини загортання насіння на польову схожість та врожайність цикорію коренеплідного. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2019. Вип. 2. С. 39–42. <https://doi.org/10.31395/2310-0478-2019-2-39-42>
2. Бахмат М. І., Ткач О. В. Обґрунтування площі живлення рослин для технології вирощування цикорію коренеплідного. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 104. С. 16–20. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2018.104>
3. Енергозберігаюча технологія вирощування цикорію коренеплідного з комбінованою шириною міжрядь (рекомендації) / М. І. Бахмат, О. В. Ткач, В. Л. Курило, В. Г. Молдован, А. В. Моргуни. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2019. 56 с.
4. Вьютнова О. М., Полянина Т. Ю. Кореневий цикорій – цінна культура. *Картопля і овочі*. 2008. № 7. С. 21–22.
5. Кузьміч В. М., Яценко А. О. Рекомендації по вирощуванню цикорію кореневого. Самчики : ХІАВ НААНУ, 2010. 15 с.
6. Миколайко В. П. Особливості росту та розвитку насінників рослин цикорію коренеплідного залежно від агротехнологічних умов вирощування насіння. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Серія «Сільськогосподарські науки»*. 2016. Вип. 24. С. 151–158.
7. Овчарук В. І., Ткач О. В., Овчарук О. В. Значення ролі органо-мінеральних добрив в кореневому живленні рослин цикорію коренеплідного. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2022. Вип. 1 (47). С. 97–102.
8. Ткач О. В. Енергозберігаючий спосіб вирощування цикорію коренеплідного з комбінованою шириною міжрядь. *Подільський вісник. Серія «Сільське господарство, техніка, економіка»*. 2019. Вип. 31. С. 30–36.
9. Ткач О. В. Урожайність коренеплодів цикорію залежно від густоти рослин. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Вип. 112. С. 150–156. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.112.20>
10. Ткач О. В. Продуктивність цикорію коренеплідного залежно від способу вирощування з комбінованою шириною міжрядь. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2020. Вип. 96. С. 592–605.
11. Ткач О. В., Овчарук О. В., Овчарук В. І., Ткач Л. В., Аморциту О. В. Вплив комплексу системи обробітку ґрунту на особливості проростання і показники харчової цінності цикорію. *Подільський вісник. Серія «Сільське господарство, техніка, економіка»*. 2023. Вип. 1 (38). С. 64–69. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.9>
12. Яценко А. О. Цикорій коренеплідний: біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплодів : навчальний посібник. Умань : ФІЦБ УААН, 2003. 161 с.
13. Bakhmat M., Padalko T., Krachan T., Tkach O., Pantsyreva H., Tkach L. Formation of the Yield of *Matricaria recutita* and Indicators of Food Value of *Cichorium intybus* by Technological Methods of Co-Cultivation in the Interrows of an Orchard. *Journal of Ecological Engineering*. 2023. № 24 (8). P. 250–259. <https://doi.org/10.12911/22998993/166561>
14. Tkach O., Pantsyreva H., Ovcharuk O., Ovcharuk V., Padalko T., Tkach L., Amorcite O. Influence of feeding area on development, productivity and nutritional value of chicory. *Estonian University of Life Sciences. Agronomy Research*. 2024. Vol. 22 (1) P. 301–312. <https://doi.org/10.15159/AR.24.024>
15. Tkach O. V., Ovcharuk O. V., Ovcharuk V. I., Padalko T. O. Peculiarities of growth and development of chicory root seed plants. *World Journal*. Bulgaria. 2023. Issue 18. Part 2. P. 84–90. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-18-02-067>
16. Vandoorne B., Mathieu A. S., Van den Ende W., Vergauwen R., Périlleux C., Javaux M., Lutts S. Water stress drastically reduces root growth and inulin yield in *Cichorium intybus* (var. *sativum*) independently of photosynthesis. *Journal of Experimental Botany*. 2012. Vol. 63. No. 12. P. 4359–4373. <https://doi.org/10.1093/jxb/ers095>

**Tkach O. V.**

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor,  
Professor at the Department of Agriculture, Soil Science, and Plant Protection,  
Higher educational institution "Podillia State University"  
Kamianets-Podilskyi, Ukraine  
E-mail: tkachov@pdatu.edu.ua  
ORCID: 0000-0002-1368-673X*

**Amortzitu O. V.**

*Postgraduate Student at the Department of Agriculture, Soil Science and Plant Protection,  
Higher educational institution "Podillia State University"  
Kamianets-Podilskyi, Ukraine  
E-mail: mail\_for\_sani\_ok@ukr.net  
ORCID: 0000-0002-0944-245X*

## FEATURES OF FIELD GERMINATION AND DEVELOPMENT OF ROOT CHICORY PLANTS DEPENDING ON SOIL CULTIVATION, SOWING TIMES AND SEED COVERING DEPTH

**Abstract**

*The paper considers topical issues of improving the efficiency of root chicory cultivation by optimizing a set of agrotechnical measures aimed at improving field germination of seeds and ensuring favorable conditions for plant growth and development throughout the growing season. Root chicory is a valuable industrial crop, the roots of which are the main raw material for the production of inulin, fructose, coffee drinks, and alcohol. However, its cultivation is accompanied by certain difficulties due to the biological characteristics of the crop: chicory seeds are characterized by slow germination, low germination energy, and poor moisture absorption due to the peculiarities of the seed coat structure. This leads to a prolonged period of emergence, which creates favorable conditions for the germination and development of weeds that actively compete with cultivated plants for nutrients, moisture, and light, especially in the early stages of growth.*

*It has been established that thorough soil preparation, in particular of the top layer where seed germination occurs, is crucial for overcoming these negative phenomena. The main tasks of the soil cultivation system for root chicory are to create a deep, well-aerated arable layer, accumulate and retain productive moisture, mobilizing nutrients, destroying weeds, pathogens, and pests, as well as carefully leveling and loosening the surface layer to ensure uniform seed embedding at the optimal depth. Since chicory forms productive organs (root crops) directly in the soil, the quality of cultivation directly affects the commercial properties of the crop: in well-loosened soil, root crops acquire the correct shape and thicken evenly, while in compacted or lumpy soil, they become deformed, reducing product quality.*

*Particular attention was paid to studying the effect of sowing dates and seed planting depth on field germination and further plant development. It has been established that sowing dates must be scientifically justified, taking into account the soil temperature regime, its physical maturity, and moisture supply. Delayed sowing leads to loss of soil moisture, drying out of the top layer, and deterioration of germination conditions, while too early sowing in insufficiently warmed soil causes delayed germination, seed disease, and sparse emergence. The depth of seed planting is also critical: if planted too shallow, the seeds end up in a fast-drying layer of soil and do not receive enough moisture to swell and germinate; if the depth is too great, the seedlings cannot break through the soil layer, especially in heavy soils prone to crusting.*

**Key words:** *root chicory, soil cultivation, field germination, sowing dates, seed planting depth, seed germination, root system, yield, agrotechnical measures.*

**References**

1. Bakhmat, M. I., & Tkach, O. V. (2019). Vplyv stroku sivby i hlybyny zahortannia nasinnia na polovu skhozhist ta vrozhainist tsykoriuu koreneplidnoho [Influence of sowing time and depth of seeding on field germination and yield of chicory root]. *Visnyk Umanskoho NUS. Naukovyi zhurnal – Bulletin of Uman NUS. Scientific journal*, 2, 39–42. <https://doi.org/10.31395/2310-0478-2019-2-39-42> [in Ukrainian].
2. Bakhmat, M. I., & Tkach, O. V. (2018). Obgruntuvannia ploschki zhyvlennia roslyn dlia tekhnologii vyroshchuvannia tsykoriuu koreneplidnoho [Substantiation of plant nutrition area for chicory root cultivation technology]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Naukovyi zhurnal – Tavriyskyi naukovyi vestnyk. Scientific journal*, 104, 16–20. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2018.104> [in Ukrainian].
3. Bakhmat, M. I., Tkach, O. V., Kurylo, V. L., Moldovan, V. G., & Morgun, A. V. (2019). Enerhozberihaiucha tekhnolohiia vyroshchuvannia tsykoriuu koreneplidnoho z kombinovanoi shyrynoi mizhriad (rekomentatsii) [Energy-saving technology of chicory root cultivation with combined row spacing (recommendations)]. *Kamianets-Podilskyi : Axiom*. 59 [in Ukrainian].
4. Vyutnova, O. M., & Polyanyina, T. Y. (2008). Korenevyi tsykoryi – tsinna kultura [Root chicory is a valuable crop]. *Kartoplia i ovochi – Potatoes and vegetables*. 21–22 [in Ukrainian].
5. Kuzmich, V. M., & Yatsenko, A. O. (2010). Rekomendatsii po vyroshchuvanniu tsykoriuu korenevoho [Recommendations for the cultivation of chicory root]. *Samchyky : KHIAW NAAN*, 15 [in Ukrainian].
6. Mykolayko, V. P. (2016). Osoblyvosti rostu ta rozvytku nasinnykiv roslyn tsykoriuu koreneplidnoho zalezno vid ahrotekhnolohichnykh umov vyroshchuvannia nasinnia [Peculiarities of growth and development of chicory root plants' seedlings

depending on agrotechnological conditions of seed cultivation]. *Zbirnyk naukovykh prats PDATU. Silskohospodarski nauky – Collection of scientific works of PSTAE. Agricultural sciences*, 24 (1), 151–158 [in Ukrainian].

7. Ovcharuk, V. I., Tkach, O. V., & Ovcharuk, O. V. (2022). Znachennia roli orhano-mineralnykh dobryv v korenevomu zhyvlenni roslyn tsykoriuu koreneplidnoho [The importance of the role of organic-mineral fertilizers in the root nutrition of chicory plants]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia "Ahronomiia i biolohiia" – Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series "Agronomy and Biology"*, 1 (47), 97–102 [in Ukrainian].

8. Tkach, O. V. (2019). Enerhozberihaiuchyi sposib vyroshchuvannia tsykoriuu koreneplidnoho z kombinovanoi shyrynoi mizhriad [Energy-saving method of growing chicory root with combined row spacing]. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika – Podilskyi Visnyk: agriculture, technology, economy*, 31, 30–36 [in Ukrainian].

9. Tkach, O. V. (2020). Urozhainist koreneplodiv tsykoriuu zalezno vid hustoty Roslyn [Yield of chicory root crops depending on the density of plants]. *Tavriyskyi naukovyi visnyk. Naukovyi zhurnal – Tavriyskyi naukovyi vestnyk. Scientific journal*, 112, 150–156. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.112.20> [in Ukrainian].

10. Tkach, O. V. (2020). Produktyvnist tsykoriuu koreneplidnoho zalezno vid sposobu vyroshchuvannia z kombinovanoi shyrynoi mizhriad [Productivity of chicory root depending on the method of cultivation with combined row spacing]. *Zb. nauk. prats Umanskoho NUS – Collection of scientific works of Uman NUS*, 96 (1), 592–605 [in Ukrainian].

11. Tkach, O. V., Ovcharuk, O. V., Ovcharuk, V. I., Tkach, L. V., & Amortsytu, O. V. (2023). Vplyv kompleksu systemy obrobitku hruntu na osoblyvosti prorstannia i pokaznyky kharchovoi tsinnosti tsykoriuu [Influence of the complex of soil tillage system on the features of germination and indicators of nutritional value of chicory]. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika – Podilskyi Visnyk: agriculture, technology, economics*, 1 (38), 64–69. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.9> [in Ukrainian].

12. Yatsenko, A. O. (2003). Tsykorii koreneplidnyi: Biolohiia, selektsiia, vyrobnytstvo i pererobka koreneplodiv: navch. Posib [Root chicory: Biology, breeding, production and processing of root crops: a textbook]. Uman: FICB UAAN. 161 [in Ukrainian].

13. Bakhmat, M., Padalko, T., Krachan, T., Tkach, O., Pansyryeva, H., & Tkach, L. (2023). Formation of the Yield of Matricaria recutita and Indicators of Food Value of Sychorium intybus by Technological Methods of Co-Cultivation in the Interrows of an Orchard. *Journal of Ecological Engineering*, 24 (8), 250–259 [in English]. <https://doi.org/10.12911/22998993/166561>

14. Tkach, O., Pansyryeva, H., Ovcharuk, O., Ovcharuk, V., Padalko, T., Tkach, L., & Amorcite, O. (2024). Influence of feeding area on development, productivity and nutritional value of chicory. *Agronomy Research*, 22 (1), 301–312. <https://doi.org/10.15159/AR.24.024> [in English].

15. Tkach, O. V., Ovcharuk, O. V., Ovcharuk, V. I., & Padalko, T. O. (2023). Peculiarities of growth and development of chicory root seed plants. *SWorld Journal*, 18 (2), 84–90. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-18-02-067> [in English].

16. Vandoorne, B., Mathieu, A. S., Vanden Ende, W., Vergauwen, R., Périlleux, C., Javaux, M., & Lutts, S. (2012). Water stress drastically reduces root growth and inulin yield in Cichorium intybus (var. sativum) independently of photosynthesis. *Journal of Experimental Botany*, 63 (12), 4359–4373. <https://doi.org/10.1093/jxb/ers095> [in English].



Стаття поширюється на умовах  
ліцензії відкритого доступу  
CC BY 4.0

Дата першого надходження статті до видання: 05.02.2026  
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 12.03.2026  
Дата публікації (оприлюднення) статті: 27.04.2026