



original article | UDC 633.78:631.522 | doi: 10.31210/visnyk2020.01.08

PECULIARITIES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF COMMON CHICORY PLANTS
BEFORE AND AFTER WINTERING

O. V. Tkach

ORCID  [0000-0002-1368-673X](https://orcid.org/0000-0002-1368-673X)

Podillia State Agrarian-Engineering University, 13, Shevchenko str., Kamianets-Podilskyi, 32302, Ukraine
E-mail: oleg.v.tkach@gmail.com

In recent years, we have observed the tendencies in the regularities of climate change that require appropriate corrections in crop cultivation technological operations, common (large-rooted) chicory, in particular. However, there are insufficient research data on the effect of cover crops, post-mowing and post-harvesting common chicory sown areas on seed productivity in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. This is the relevance and practical significance of the corresponding investigation. Main research methods were field and laboratory. The studies were conducted in the experimental field of Khmelnytskyi State Agricultural Research Station of the Institute of Feeds and Agriculture of Podillia of the NAASU during 2016–2018. The study results have shown that the highest field germination of common chicory seeds was under cover crops, namely under winter wheat cover – 37.2 %, which was 5.0 % higher than spring barley and 2.2 % higher than winter barley. It has been found that common chicory plants wintered by 82.4 % better after the post-mowing harvesting of vetch-oat mixture (for green feed), and also by 78.0 % after post-harvesting winter barley grain. The lowest wintering rate of chicory plants was obtained after crop under-sowing of winter wheat cover, only 51.0 %, which was 18 % less than under cover of spring barley and 14.9 % less than under winter barley cover. High yield of common chicory seeds was obtained from under-sowing of spring barley cover – 0.415 t/ha. The yield turned out to be slightly lower in the variants of winter wheat and winter barley cover under-sowing – 0.351 and 0.294 t/ha, respectively. In case of cultivating common chicory seeds by non-seedling method in post-mowing and post-harvesting plant areas, there was also a decrease in seed yield by 0.065 t/ha and 0.117 t/ha as compared with the variant of spring barley cover under-sowing. This was primarily connected both with moisture regime and temperature characteristics in May – August. The highest thousand-seed weight was in the variant of post-mowing cultivation – 1.39 g at seed yield of 0.350 t/ha, i.e., despite seed size, the yield was low. Such regularity testifies to thinning of crops because of insufficient moistening in the summer period, which was finally also reflected on seed productivity.

Key words: common (large-rooted) chicory, yield, thousand-seed weight, germination, cover crops, post-mowing and post-harvesting crops.

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПІДНОГО
ДО І ПІСЛЯ ПЕРЕЗИМІВЛІ

О. В. Ткач,

Подільський державний аграрно-технічний університет, м. Кам'янець-Подільський, Україна

Останніми роками спостерігаємо тенденції до закономірностей зміни кліматичних умов, що вимагають внесення відповідних корективів у технологічні операції вирощування сільськогосподарських культур, зокрема цикорію коренеплідного. Проте дослідних даних щодо впливу підпокровних культур, післяжнивних і післяжнивних посівів цикорію коренеплідного на насіннєву продуктивність в умовах

Правобережного Лісостепу України недостатньо. У цьому й полягає актуальність та практичне значення відповідних досліджень. Основні методи досліджень – польовий та лабораторний. Дослідження виконувалися на дослідному полі Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції інституту кормів та сільського господарства Поділля НААНУ впродовж 2016–2018 років. Результати проведених досліджень свідчать, що найвища польова схожість насіння цикорію коренеплідного була під покривними культурами, а саме під покровом озимої пшениці – 37,2 %, що на 5,0 % вище ярого ячменю і на 2,2 % вище озимого ячменю. Встановлено, що краще перезимували рослини цикорію коренеплідного на варіантах від післяжнивного збирання вико–вівсяної суміші (на зелений корм) – 82,4 %, також на варіантах від післяжнивного збирання озимого ячменю на зерно – 78,0 %. Найменший показник перезимівлі рослин цикорію отримали від підсіву культури під покрив озимої пшениці лише 51,0 %, що на 18 % менше ніж під покровом ярого ячменю та на 14,9 % менше ніж під покровом озимого ячменю. Високу урожайність насіння цикорію коренеплідного одержали від підсіву під покрив ярого ячменю – 0,415 т/га. Деяко нижча урожайність виявилася на варіантах з підсівом під покрив озимої пшениці та озимого ячменю – 0,351 та 0,294 т/га, відповідно. За вирощування насіння цикорію коренеплідного безвисадковим способом у післяжнивних та післяжнивних посівах також спостерігається зниження врожайності насіння на 0,065 т/га та 0,117 т/га порівняно з варіантом від підсіву під покрив ярого ячменю. Це насамперед пов'язано як з режимом зволоження, так і температурними характеристиками у травні – серпні. Найвища маса 1000 насінин була у варіанті за післяжнивний вирощування – 1,39 г при врожайності насіння 0,350 т/га, тобто незважаючи на крупність насіння урожайність була невисокою. Така закономірність свідчить про зрідженість посівів через недостатнє зволоження в літній період, що в кінцевому результаті і відобразилось на урожайності насіння.

Ключові слова: цикорій коренеплідний, урожайність, маса 1000 насінин, схожість, підпокровні культури, післяжнивні і післяжнивні посіви.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ЦИКОРИЯ КОРНЕПЛОДНОГО ДО И ПОСЛЕ ПЕРЕЗИМОВКИ

О. В. Ткач,

Подольский государственный аграрно-технический университет, г. Каменец-Подольский, Украина

В последние годы наблюдаем тенденции в закономерностях изменения климатических условий, требующие внесения соответствующих корректив в технологические операции выращивания сельскохозяйственных культур, в частности цикория корнеплодного. Однако опытных данных о влиянии подпокровных культур, послеуборочных и пожнивных посевов цикория корнеплодного на семенную продуктивность в условиях Правобережной Лесостепи Украины мало. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что самая высокая полевая всхожесть семян цикория корнеплодного была под покровными культурами, а именно под покровом озимой пшеницы – 37,2 %, что на 5,0 % выше ярового ячменя и на 2,2 % выше озимого ячменя. Установлено, что лучше перезимовали растения цикория корнеплодного на вариантах от послеуборочного сбора вико–овсяной смеси (на зеленый корм) – 82,4 %, а также на вариантах от пожнивной уборки озимого ячменя на зерно – 78,0 %. Наименьший показатель перезимовки растений цикория получили от подсева культуры под покров озимой пшеницы только 51,0 %, что на 18 % меньше чем под покровом ярового ячменя и на 14,9 % меньше чем под покровом озимого ячменя. Высокую урожайность семян цикория корнеплодного получили от подсева под покров ярового ячменя – 0,415 т/га. Самая высокая масса 1000 семян была на варианте с послеуборочным выращиванием – 1,39 г.

Ключевые слова: цикорий корнеплодный, урожайность, масса 1000 семян, всхожесть, подпокровные культуры, послеуборочные и пожневные посевы.

Вступ

Однією з високопродуктивних культур різнобічного використання є цикорій коренеплідний (*Cichorium intibus*). Це – цінна лікарська, харчова й кормова рослина. Завдяки комплексу цінних і рідкісних для культурних рослин якостей цикорій коренеплідний вирощується в Білорусії, Бельгії, а та-

кож у деяких господарствах Центральної частини Росії [16, 19]. В Україні посівні площі складали більш 3,5 тис. га, а у світі – понад 70 тис. га [4, 10]. Сучасні сорти цикорію здатні формувати середню врожайність коренеплодів 50–60 т/га, насіння більше 0,5 т/га. Проте через недотримання та недосконалість технології вирощування й несприятливі кліматичні умови потенціал урожайності цикорію коренеплідного використовується лише на 30–50 % [1, 17].

Тому для максимальної реалізації потенціалу продуктивності цикорію коренеплідного важливо оптимізувати умови росту й розвитку рослин, які, насамперед, забезпечуються новітніми агротехнологіями, що передбачають правильне розміщення посівів у сівозміні, своєчасне та якісне виконання всіх агротехнічних заходів [9].

Низка вчених вивчали вплив елементів технології на умови росту, розвитку і продуктивність коренеплодів та встановили, що строки сівби необхідно пов'язувати з температурним режимом ґрунту й повітря [3, 14].

За твердженням А. О. Яценко (2002), одним з найбільш важливих питань безвисадкового насінництва цикорію коренеплідного є строк сівби. Вибір оптимального строку сівби найбільш дієвий і доступний засіб підвищення збереження зимуючих рослин [20].

О. В. Князюк, В. Ю. Богуславець та інші (2018) встановили, що основною передумовою вирощування насіння цикорію коренеплідного безвисадковим способом є можливість одержання оптимальних сходів у літній період і хороша їх перезимівля. Проте у виробничих умовах за літньої сівби польова схожість насіння не перевищує 30 %, а збереженість безвисадкових насінників у зимовий період ще недостатньо висока, в середньому вона становить 60,5 % [7].

Як показали дослідження В. П. Миколайка (2016), інтенсивність квіткоутворення цикорію коренеплідного найкраще відбувається за сівби цикорію коренеплідного весною під покрив іншої сільськогосподарської культури [11].

При підсіві насіння цикорію коренеплідного під основні культури – ячмінь озимий і ярий, проростання його проходить під покривом цих культур дещо по-іншому. Розвиток рослин у цьому випадку буде залежати від густоти й розвитку вегетативної маси покривної культури, рослини цикорію у фазі трьох справжніх листків можуть витягуватися у разі недостатньої кількості сонячного світла і енергії, гнити, і тільки після збирання основної культури починають інтенсивно розвиватися [5, 12].

Дослідження О. Є. Тарабріна (1998) підтверджують, що за сумісної сівби поліпшується мікроклімат поля безвисадкових насінників у зимовий період. Завдяки залишеній стерні після збирання покривної культури висота снігового покриву на 2–5 см, а температура на глибині головки коренеплоду на 0,5–2,5 °C вища, ніж у період літньої чистої сівби. Ці обставини сприяють підвищенню збереженості рослин у зимовий період, а в подальшому і їх насінневої продуктивності [15].

В. М. Кузьміч, А. О. Яценко (2016) вважають, що агрофітоценоз у рослин цикорію коренеплідного в поукісних і поживних посівах проходить в інших погодно-кліматичних умовах порівняно зі звичайними посівами. Особливо в літній період, який характеризується підвищеною температурою повітря і ґрунту. Верхній шар ґрунту швидко може пересихати і сходи з'являються зріджені із запізненням [8].

В. Н. Балан, А. Е. Тарабрин, А. В. Корнейчук (2001) стверджують, що в поукісних і поживних посівах завдяки подовженому вегетаційному періоду перед зимівлею одержують відносно крупні з добре розвиненим листовим апаратом, з декількома пазушними бруньками коренеплоди цикорію, які характеризуються підвищеним вмістом сухих речовин і цукру. Проте, незважаючи на переваги, цей спосіб не знайшов застосування у виробництві, головню, через недостатнє вивчення окремих технологічних процесів [2].

Тому з метою відпрацювання технології і впровадження вищезазначених способів у виробництво, необхідні дослідження як теоретичного, так і практичного характеру, направлені на вивчення взаємовідносин рослин у сумісних, післяукісних і післяжнивних посівах, особливості їх росту і розвитку, визначення найбільш придатної в агротехнічному відношенні покривної культури в умовах Правобережного Лісостепу України.

Мета досліджень – визначення впливу підпокровних культур, післяукісних і післяжнивних посівів цикорію коренеплідного на насінневу продуктивність в умовах Правобережного Лісостепу України.

Завдання досліджень: 1. Дослідити вплив підпокровних культур, післяукісних і післяжнивних посівів цикорію коренеплідного на польову схожість насіння в перший рік росту і розвитку рослин. 2. Проаналізувати вплив підпокровних культур, післяукісних і післяжнивних посівів на перезимівлю рослин цикорію коренеплідного у відкритому ґрунті. 3. Вивчити вплив підпокровних культур, післяукісних і післяжнивних посівів на урожайність і якість насіння цикорію коренеплідного.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили на дослідному полі Уманської дослідно-селекційної станції впродовж 2016–2018 років. Вона розміщена в Маньківському природно-господарському районі, Дніпровсько-Бугського округу, Лісостепової Правобережної зони України.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесовидних суглинках. Вміст гумусу (за Тюрнімом) у шарі ґрунту 0–3 см становить 2,8–3,6 %. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються (за Корнфілдом) становить 9,0–11,6 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чіріковим) 6,0–8,5 мг на 100 г ґрунту і обмінного калію (за Чіріковим) – 6,9–10,0 мг на 100 г ґрунту.

Фенологічні спостереження й біометричні дослідження проводили згідно з ДСТУ 4981:2008 [18] та методиками Б. А. Доспехова, В. Ф. Мойсейченка [6, 13].

Результати досліджень та їх обговорення

Результатом трирічних експериментальних досліджень встановлено, що підпокровні культури, поукісні і поживні посіви впливають на польову схожість насіння цикорію коренеплідного (табл. 1).

У середньому за три роки найвища польова схожість насіння цикорію коренеплідного була під покривними культурами, а саме під покровом озимої пшениці – 37,2 %, що на 5,0 % вище ярого ячменю і на 2,2 % вище озимого ячменю. Зниження польової схожості насіння цикорію відбувалося внаслідок затінення їх основною культурою і зменшення вологості ґрунту. На польову схожість насіння також впливає висота рослин та облиствленість покривної культури. Тому рослини цикорію коренеплідного, які під покровом озимої пшениці перебувають дещо у кращих умовах. У цьому випадку під покривною культурою добре розпушений ґрунт з підвищеною вологістю, що і підвищує польову схожість насіння.

1. Вплив підпокровних культур, післяукісних і післяжнивних посівів цикорію коренеплідного на польову схожість насіння в перший рік росту і розвитку рослин, %

Спосіб вирощування (фактор А)	Культура (фактор В)	Строк сівби насіння (фактор С)	Середнє за 2016–2018 рр.	
			лабораторна схожість	польова схожість
Підпокровний	озима пшениця	1.04–4.04	72,6	37,2
	ярий ячмінь	1.04–4.04	72,7	36,7
	озимий ячмінь	8.04–12.04	72,0	35,0
Післяукісний	вико-вівсяна суміш на (зелений корм)	10.06–12.06	73,7	35,4
Післяжнивний	озимий ячмінь (зерно)	8.07–12.07	73,3	34,1

Польова схожість насіння цикорію коренеплідного значною мірою залежить від метеорологічних умов року в підпокровних, післяукісних і поживних посівах. У літній період з підвищеною вологістю або недостатньою кількістю її в цей період також впливає на польову схожість насіння. 2017 року при сівбі цикорію коренеплідного після вико-вівсяної суміші (10.06–12.06) максимальна температура повітря досягла до 32–36 °С. Упродовж двох місяців не випали опади, внаслідок чого польова схожість насіння культури після збирання вико-вівсяної була дуже низькою. Тому щонайбільше при сівбі цикорію коренеплідного після поукісних і поживних культур, цей період характеризується підвищеною температурою повітря і ґрунту, що в подальшому впливає на збільшення тривалості кількості днів від сівби до масових сходів.

Трирічні результати досліджень свідчать, що підпокровні культури, післяукісні і післяжнивні посіви впливають на перезимівлю рослин цикорію коренеплідного у відкритому ґрунті (табл. 2).

Краще перезимували рослини цикорію коренеплідного на варіантах від післяукісного збирання вико-вівсяної суміші (на зелений корм), що в середньому за три роки становило – 82,4 %, також на варіантах від післяжнивного збирання озимого ячменю на зерно – 78,0 %. Найменший показник перезимівлі рослин цикорію отримали від підсіву культури під покрив озимої пшениці лише 51,0 %, що на 18 % менше ніж під покровом ярого ячменю та на 14,9 % менша ніж під покривом озимого ячменю.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

2. Вплив підпокровних культур, післяукісних і післяжнивних посівів на перезимівлю рослин цикорію коренеплідного у відкритому ґрунті (середнє за 2016–2018 рр.)

Спосіб вирощування (фактор А)	Культура (фактор В)	Строк сівби насіння (фактор С)	Густота рослин на 1 м погонному		
			перед заморозанням ґрунту	на початку відростання рослин	перезимувало, %
Підпокровний	озима пшениця	1.04–4.04	24,5	12,5	51,0
	ярий ячмінь	1.04–4.04	32,3	22,7	69,0
	озимий ячмінь	8.04–12.04	30,8	20,3	65,9
Післяукісний	вико-вівсяна суміш на (зелений корм)	10.06–12.06	38,8	32,1	82,4
Післяжнивний	озимий ячмінь (зерно)	8.07–12.07	54,3	42,4	78,0

Ми умовно розділили ріст і розвиток безпосередніх насінників цикорію коренеплідного на два періоди: перший – від сівби до входу в зиму, в якому було поставлено за мету отримати коренеплоди відповідного розміру з добре розвинутою вегетативною масою, другий – після перезимівлі, з якою потрібно виростити високопродуктивні насінники.

Перезимувавши у природних умовах, коренеплоди в ранньовесняний період швидше починають рости і розвиватися, що дає змогу максимально використовувати осінньо-зимові запаси вологи у ґрунті, і впродовж всього вегетаційного періоду використовувати вологу і поживні речовини з найбільш глибоких шарів ґрунту добре розвинутою кореневою системою. Також встановлено, що глибина проникнення кореневої системи у безвисадкових насінниках цикорію коренеплідного може проникати при літній сівбі до 320,2 см, вересневій – 178,4 см.

Підпокровні культури, післяукісні й післяжнивні посіви при безвисадковому способі вирощування впливають на урожайність і якість насіння цикорію коренеплідного (табл. 3).

3. Урожайність і якість насіння цикорію коренеплідного підпокровних культур, післяукісних і післяжнивних посівів (середнє за 2016–2018 рр.)

Спосіб вирощування	Культура	Строк сівби насіння	Урожайність, т/га	Посів якості насіння		
				маса 1000 насінин, г	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %
Підпокровний	озима пшениця	1.04–4.04	0,351	1,36	63,2	68,2
	ярий ячмінь	1.04–4.04	0,415	1,31	65,3	70,5
	озимий ячмінь	8.04–12.04	0,294	1,30	66,8	71,8
Післяукісний	Вико-вівсяна суміш на (зелений корм)	10.06–12.06	0,350	1,39	65,1	70,1
Післяжнивний	озимий ячмінь (зерно)	8.07–12.07	0,298	1,37	64,2	70,4

Високу урожайність насіння цикорію коренеплідного одержали від підсіву під покрив ярого ячменю – 0,415 т/га. Дещо нижча урожайність виявилася на варіантах з підсівом під покрив озимої пше-

ниці та озимого ячменю – 0,351 та 0,294 т/га, відповідно. За умови вирощування насіння цикорію коренеплідного безвисадковим способом у післяукісних та післяжнивних посівах також спостерігається зниження врожайності насіння на 0,065 т/га та 0,117 т/га порівняно з варіантом від підсіву під покрив ярого ячменю. Це насамперед пов'язано як з режимом зволоження, так і з температурними характеристиками у травні – серпні.

При визначенні посівних якостей насіння маса 1000 насінин у середньому коливається від 1,30 г до 1,39 г. Найвища маса 1000 насінин була у варіанті за післяукісного вирощування – 1,39 г при врожайності насіння 0,350 т/га, тобто незважаючи на крупність насіння, урожайність була невисокою. Така закономірність свідчить про зрідженість посівів через недостатнє зволоження в літній період, що в кінцевому результаті й відобразилось на урожайності насіння.

Отже, можна зробити висновок, що безвисадкові насінники цикорію коренеплідного незалежно від способів вирощування й характеризуються низкою біологічних ознак, на які потрібно зважати при вирощуванні в умовах Правобережного Лісостепу України. Пізнання особливостей їх росту і розвитку є головною умовою одержання гарантованих і високих урожаїв насіння.

Висновки

Проведені експериментальні дослідження свідчать про залежність схожості насіння цикорію коренеплідного від способів сівби (підпокровні, поукісні і поживні посіви). У середньому за 3 роки найвища польова схожість насіння цикорію коренеплідного була під покровними культурами, а саме під покровом озимої пшениці – 37,2 %. Краще перезимували рослини цикорію коренеплідного на варіантах від післяукісного збирання вико-вівсяної суміші (на зелений корм), що в середньому за три роки становило – 82,4 %, також на варіантах від післяжнивного збирання озимого ячменю на зерно – 78,0 %.

Варто також зазначити, що найвищу урожайність насіння цикорію коренеплідного одержали від підсіву під покрив ярого ячменю – 0,415 т/га.

References

1. Balabukh, V. O., Lavrynenko, O. M., & Malytska, L. V. (2014). Osoblyvosti termichnoho rezhymu 2013 roku v Ukraini. *Ukrainskyi Hidrometeorologichnyi Zhurnal: Naukovyi Zhurnal*, 14, 30–46 [In Ukrainian].
2. Balan, V. N., Tarabrin, A. E., & Kornejchuk, A. V. (2001). *Biologija i agrotehnika bezvysadochnih semennikov korneplodnyh kul'tur v oroshaemyh uslovijah juga Ukrainy*. Kiev: Nora-print [In Russian].
3. Bezvikonnyi, P. V. (2014). Rist i rozvytok roslin buriaka stolovoho zalezno vid strokiv sivy v umovakh pivdenno-zakhidnoho Lisostepu. *Zbirnyk Naukovykh Prats Podilskoho Derzhavnoho Ahrarno-Tekhnichnoho Universytetu*, 22, 70–73 [In Ukrainian].
4. Borysiuk, V. O., Makovetskyi, K. M., & Tkach, O. V. (2000). Vzaimozv'язok mizh masoiu koreneplodiv tsykoriuu koreneplidnoho i vmistom u nykh inulinu. *Zbirnyk Naukovykh Prats Instytutu Tsukrovkyh Buriakiv*, 2, 151–157 [In Ukrainian].
5. Humentyk, M. Ya. (2003). Osoblyvosti tsykoriuu korenevoho i ahrotehnika yoho vyroshchuvannia. *Zbirnyk Naukovykh Prats Instytutu Tsukrovkyh Buriakiv*, 339–341 [In Ukrainian].
6. Dospheov, B. A. (1979). *Metodika polevogo opyta*. Moskva: Kolos [In Russian].
7. Kniaziuk, O. V., Bohuslavets, V. Yu., Kapitan, O. A., & Kondratiuk, O. O. (2018). Biologichni osoblyvosti formuvannia produktyvnosti sortiv tsykoriuu koreneplidnoho. *Materialy KhVI Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Novynata za naprednaly nauka – 2018»*. Sofiia [In Ukrainian].
8. Kuzmich, V. M., & Yatsenko, A. O. (2010). *Rekomendatsii po vyroshchuvanniu tsykoriuu korenevoho*. Samchyky: KhIAV NAANU [In Ukrainian].
9. Kurylo, V. L., & Tkach, O. V. (2012). Osoblyvosti vyroshchuvannia tsykoriuu korenevoho z kombinovanoi shyrynoi mizhriad. *Zbirnyk Naukovykh Prats Instytutu Bioenerhetychnykh Kultur I Tsukrovkyh Buriakiv*, 14, 295–299 [In Ukrainian].
10. Manko, A. E., Novak, V. G., Borysiuk, V. A., Yacenko, A. A. (1995). Cikorij korneplodnyj. *Saharnaja Svekla*, 6, 24 [In Russian].
11. Mykolaiko, V. P. (2016). Fotosyntetychnyi potentsial ta intensyvnist kvitkoutvorennia tsykoriuu koreneplidnoho na nasinnia zalezno vid ahrotekhnologichnykh pryiomiv yoho vyroshchuvannia. *Visnyk Ahrarnoi Nauky Prychornomia*, 3 (91), 79–88 [In Ukrainian].

-
12. Mykolaiko, V. P. (2016). Osoblyvosti rostu ta rozvytku nasinnykiv roslyn tsykoriuu koreneplidnoho zalezno vid ahrotekhnolohichnykh umov vyroshchuvannya nasinnia. *Zbirnyk Naukovykh Prats PDATU*, 24 (1), 151–158 [In Ukrainian].
 13. Moisejchenko, V. F., Trifonova, M. F., & Zavirjuha, A. H. (1996). *Osnovy nauchnykh issledovaniy v agronomii*. Moskva: Kolos [In Russian].
 14. Sinchenko, V. M. (2010). *Tsukrovi buriaky: istoriia, sorty i hibrydy, tekhnolohiia, vyrobnytstvo*. Kyiv: IBKiTsB NAAN Ukrainy [In Ukrainian].
 15. Tarabrin, O. Ye. (1998). Pidpokryvna sivba pry bezvysadkovomu vyroshchuvanni nasinnia. *Tsukrovi Buriaky*, 3, 9–11 [In Ukrainian].
 16. Tkach, O. V. (2012). Tsykorii i osoblyvosti yoho vyroshchuvannya. *Zbirnyk Naukovykh Prats Instytutu Bioenerhetychnykh Kultur i Tsukrovykh Buriakiv*, 15, 343–348 [In Ukrainian].
 17. Tkach, O. V., Kurylo, V. L., & Derev'ianskyi, V. P. (2013). *Rekomendatsii z tekhnolohii vyroshchuvannya tsykoriuu koreneplidnoho*. Kamianets–Podilskyi: Aksioma [In Ukrainian].
 18. DSTU 4981:2008. *Tsykorii koreneplidnyi. Zbyrannia. Pokaznyky yakosti ta metody yikh vyznachannia*. Chynnyi vid 2009-01-01. (2008). Kyiv [In Ukrainian].
 19. Yatsenko, A. O. (2003). *Tsykorii: biolohiia, selektsiia, vyrobnytstvo i pererobka koreneplodiv*. Uman [In Ukrainian].
 20. Yatsenko, A. O. (2002). Problemy vyroshchuvannya nasinnia tsykoriuu korenevoho. *Tsukrovi Buriaky*, 2, 20–21 [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 18.02.2020 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Ткач О. В. Особливості росту і розвитку рослин цикорію коренеплідного до і після перезимівлі. *Вісник ПДАА*. 2020. № 1. С. 74–80.

© Ткач Олег Васильович, 2020