Бахмат М. І.,
доктор с.-х. наук, професор, завідувач кафедри
рослинництва і кормовиробництва Подільського державного
аграрно-технічного університету
(м. Кам'янець-Подільський), Україна

УДК
DOI 10.31395/2310-0478-2019-2-39-42

Ткач О. В.,
кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри
енергозберігаючих технологій та енергетичного
менеджменту Подільського державного аграрно-технічного
університету (м. Кам'янець-Подільський), Україна

ВПЛИВ СТРОКУ СІВБИ І ГЛИБИНИ ЗАГОРТАННЯ НАСІННЯ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО

В роботі наведено результати досліджень з вивчення впливу строку сівби і глибини загорання насіння на польову схожість, ріст і продуктивність посівів цикорію коренеплідного. Вдало підібраний строк сівби та правильно встановлена глибина загорання насіння сприяють одержанню дружніх і вирівняних сходів, оптимальному настанню й проходженню фаз росту і розвитку рослин, забезпечують рівномірну технічну стиглість високоякісних коренеплідів для механізованого збирання. В онтогенетичному відношенні насіння цикорію – ембріональний стан розвитку рослин. Під дією змін умов зовнішнього середовища рослини проявляють мінливість фенологічних ознак. Від формування на материнській рослині, насіння культури цикорію відчуває на собі вплив тих кліматичних умов, що склалися в період вегетації. Зміни, що акумулюються насінням до певної міри впливають на формування урожайності та її якості. Природні чинники, що впливають на ріст і розвиток рослин цикорію безпосередньо впливають на формування рівня врожайності та якості коренеплідів. Виходячи із цього, вплив екологічних умов та агротехнічних заходів на формування врожайності коренеплідів цикорію має важливе наукове і виробниче значення.

Ключові слова: цикорій коренеплідний, строк сівби, глибина загорання насіння, схожість насіння, урожайність коренеплідів.

М. І. Bakhmat,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Plant and Feed Production of Podilsky State Agrarian and Engineering University (Kamianets-Podilskyi), Ukraine

O. V. Tkach,

PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Energy Saving Technologies and Energy Management of Podilsky State Agrarian and Engineering University (Kamianets-Podilskyi), Ukraine

INFLUENCE OF SOWING DATES AND SEED PLACEMENT DEPTH ON FIELD GERMINATION THAT YIELD CHICORY ROOT CROPS

The results of research on the effect of sowing period and depth of seed wrapping on field germination, growth and productivity of chicory root crops are presented. Successfully selected sowing time and properly set depth of seed wrapping help to obtain friendly and even seedlings, optimum onset and passage of plant growth and development phases, ensure uniform technical maturity of high-quality root crops for mechanized harvesting. In the ontogenetic relation of chicory seeds is an embryonic state of plant development. Under the influence of changes in environmental conditions, plants exhibit high plasticity – especially the variability of phenological characteristics. From the formation on the mother plant, the seeds of chicory culture feels the influence of those climatic conditions that have developed during the growing season. Changes accumulated by the seeds to some extent affect the formation of productivity, and its productivity. Natural factors that affect the growth and development of chicory plants directly affect the formation of the level of yield and quality of roots. On this basis, the impact of environmental conditions and agrotechnical measures on the formation of chicory root crop yields is of great scientific and industrial importance.

Keywords: chicory root crop, sowing time, seed wrapping depth, seed germination, root crop yield.

Постановка проблеми. Окремі регіони Правобережного Лісостепу України за ґрунтово-кліматичними умовами істотно різняться між собою. В свою чергу це впливає на встановлення оптимальних параметрів сівби цикорію коренеплідного. Так, вдало підібраний строк сівби, а також глибина загорання насіння сприяють формуванню дружніх і вирівняних сходів, оптимальному настанню й проходженню фаз росту і розвитку рослин, забезпечують рівномірну технічну стиглість високоякісних коренеплідів для механізованого збирання. Запізнення із сівбою, а також відхилення від оптимальної глибини загорання насіння спричиняє зниження продуктивності посіву та зменшення якості коренеплідів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженнями встановлено, що запізнення з сівбою спричиняє зниження польової схожості насіння за рахунок екологічних чинників – відбувається підвищення

температури, а також супутні втрати вологи на глибині загорання [1]. Забіологічними вимогами для оптимального розвитку рослин цикорію глибина загорання насіння має бути відповідно глибини розгалуження кореневої системи. На основі проведених досліджень вважається, що оптимальними є умови, коли насіння під час сівби розміщується на глибині твердого та щільного ґрунту з достатньою капілярною вологою, а верхній шар ґрунту добре розпушений і достатньо аерований [2]. При цьому, реалізація біологічного потенціалу продуктивності рослин цикорію коренеплідного визначається глибиною загорання насіння. Параметри цього агрозаходу знаходяться на рівні 2–3 см (легкі ґрунти) і 1–1,5 см (важкі за механічним складом ґрунти). Глибоке загорання насіння зазвичай має негативні наслідки, які впливають на зниження польової схожості насіння та виживання рослин і затримання фаз розвитку. Тому, розроблена нині технологія вирощування цикорію, передбачає дотримання

високоякісної сівби насіння на вирівняне щільне ложе та рівномірне покриття його добре та ретельно розпушеним ґрунтом [3]. В свою чергу, низька польова схожість насіння цикорію спричиняє зменшення густоти рослин на одиниці площі та знижує загальну продуктивність посіву.

Загально відомо, що врожайність будь-якої сільськогосподарської культури є функції двох величин – щільності рослин на одиниці площі та їхньої індивідуальної продуктивності. Актуальність наших досліджень полягає у встановленні оптимального строку сівби і глибини загортання насіння цикорію коренеплідного, що забезпечить формування необхідну щільність високопродуктивного посіву з найвищою якістю сировини.

Мета статті – визначення впливу строків сівби і глибини загортання насіння на його польову схожість, ріст і продуктивність посівів цикорію коренеплідного.

Методика проведення досліджень. Дослідження проводили в умовах Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН упродовж 2012–2016 рр. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений. Потужність гумусового горизонту досягає 110–120 см. Клімат зони Західного Лісостепу помірно-континентальний. За багаторічними даними, середня температура найхолоднішого місяця (січня) – 5–6 °С морозу, а найтеплішого (липня) – 19–20 °С тепла. Сума позитивних температур повітря вище 10 °С за рік складає 2460–2480 °С, тривалість без морозного періоду – в середньому 165–170 днів, опадів за рік випадає 510–580 мм, із них біля 330–380 мм – за вегетаційний період. Температура повітря в цей період була близькою до середньої багаторічної норми. Найбільші відхилення спостерігались у весняно-літній та зимовий періоди. Так, у 2013 році температура повітря в липні–вересні була вища середньої багаторічної позначки. Нижче звичайної була температура в січні–березні 2012 р. Середньорічна кількість опадів за 2012–2016 роки була дещо нижчою від середніх багаторічних показників і складала 509 мм, порівняно з 568 мм. Значним дефіцитом вологи характеризувався 2013 рік – їх випало лише 478 мм. Проте, в цілому за роки проведення досліджень, кліматичні умови були сприятливими для вирощування цикорію коренеплідного.

Схема досліду передбачала наступну градацію досліджуваних чинників: строк сівби (фактор А) –

підзимова сівба (01.11–04.11, 15.11–18.11, 30.11–04.12); весняна сівба (01.04–04.04 – контроль, 15.04–18.04, 01.05–04.05, 15.04–18.05); літня сівба – контроль (01.06–04.06, 15.06–18.06, 01.07–04.07); глибина загортання насіння (фактор В) – 1,0–1,5, 2,0–2,5 (контроль) і 3,0–3,5 см. Площа облікової ділянки – 1500 м², розміщення варіантів – послідовне, повторностей – чотири. Для сівби використовували І класу насіння гібриду цикорію коренеплідного Уманське 98.

Обліки, аналізи і спостереження проводили за загальноприйнятими методиками [4].

Основні результати дослідження. Від строку сівби і глибини загортання насіння безпосередньо залежить тривалість міжфазного періоду сівба–сходи. Особливо на темпи появи сходів, їх дружність і вирівняність впливають погодні умови цього періоду, а саме – коливання середньодобової температури та наявність доступної вологи.

В науковій літературі зустрічається мало інформації стосовно можливості використання підзимових строків сівби цикорію коренеплідного. Проте, встановлено [5], що за підзимової сівби цієї культури одержують найбільш ранні і дружні сходи, вони малочутливі до заморозків, добре витримують коливання й зниження температури повітря і ґрунту.

Підзимову сівбу деяких польових і овочевих культур науковці рекомендують проводити до періоду замерзання ґрунту, щоб насіння восени не проросло. При цьому сходи рослин з'являються навесні дуже рано, культури добре використовують ґрунтову вологу, і в разі виникнення поверхневої засухи у весняний період – добре її витримують.

В останні роки через потепління клімату і м'які зими деякі овочеві культури, в тому числі й цикорій коренеплідний, ми рекомендуємо розпочинати весняну сівбу вже наприкінці лютого, що також буде сприяти формуванню дружніх сходів культури.

В умовах Правобережного Лісостепу України підзимову сівбу цикорію коренеплідного рекомендується проводити на ґрунтах легких за механічним складом з високою родючістю. При цьому, посіви повинні бути закритих від північно-західних вітрів. У ґрунт ми рекомендуємо вносити 25–30 т/га органічних добрив, мінеральні – у рекомендованих для зони нормам ($N_{20-25} P_{35-45} K_{50-60}$). Оранку проводили на глибину 20–25 см. Наступний обробіток ґрунту включав вирівнювання

Таблиця 1
Польова схожість насіння цикорію коренеплідного залежно від строку сівби та глибини загортання насіння (2012–2016), %

Строк сівби (фактор А)	Глибина загортання насіння (фактор В), см			Середнє (фактор В)	Середнє (фактор А)
	1,0–1,5	2,0–2,5 (κ*)	3,0–3,5		
Підзимова сівба					
01.11–4.11	83,5	78,4	69,8	77,2	80,2
15.11–18.11	84,8	76,8	67,4	76,3	
30.11–04.12	89,3	85,4	86,7	87,1	
$HIP_{05 \text{ (загальна)}} = 3,7; HIP_{05 \text{ (A)}} = 2,1; HIP_{05 \text{ (B)}} = 2,1$					
Весняна сівба (κ*)					
01.04–04.04 (κ)*	75,6	74,3	74,8	74,9	68,9
15.04–18.04	76,3	73,2	71,4	73,6	
01.05–04.05	68,9	61,3	62,7	64,3	
15.04–18.05	66,4	60,9	61,4	62,9	
$HIP_{05 \text{ (загальна)}} = 2,8; HIP_{05 \text{ (A)}} = 1,6; HIP_{05 \text{ (B)}} = 1,4$					
Літня сівба					
01.06–04.06	58,3	59,4	55,8	57,8	54,6
15.06–18.06	54,1	59,3	50,1	54,5	
01.07–04.07	50,2	54,7	49,3	51,4	
$HIP_{05 \text{ (загальна)}} = 2,5; HIP_{05 \text{ (A)}} = 1,4; HIP_{05 \text{ (B)}} = 1,4$					

Таблиця 2

Урожайність цикорію коренеплідного залежно від строку сівби та глибини загорання насіння (2012–2016), т/га

Строк сівби (фактор А)	Глибина загорання насіння (фактор В), см			Середнє (фактор В)	Середнє (фактор А)
	1,0–1,5	2,0–2,5 (κ*)	3,0–3,5		
Підзимова сівба					
01.11–4.11	41,8	39,2	34,9	38,6	40,1
15.11–18.11	42,4	38,4	33,7	38,2	
30.11–04.12	44,7	42,7	43,4	43,6	
HIP _{05 (загальна)} = 3,7; HIP _{05 (А)} = 2,1; HIP _{05 (В)} = 2,1					
Весняна сівба (κ*)					
01.04–04.04 (κ)*	37,8	37,2	37,4	37,5	34,5
15.04–18.04	38,2	36,6	35,7	36,8	
01.05–04.05	34,5	30,7	31,4	32,2	
15.04–18.05	33,2	30,5	30,7	31,5	
HIP _{05 (загальна)} = 2,8; HIP _{05 (А)} = 1,6; HIP _{05 (В)} = 1,4					
Літня сівба					
01.06–04.06	29,2	29,7	27,9	28,9	27,3
15.06–18.06	27,1	29,6	25,1	27,3	
01.07–04.07	25,1	27,4	24,7	25,7	
HIP _{05 (загальна)} = 2,5; HIP _{05 (А)} = 1,4; HIP _{05 (В)} = 1,4					

Примітка: (κ)* – контроль. площі і культивуцію. На ділянках підзимової сівби норму висіву збільшували на 20–25% (порівняно з нормою за весняної і літньої сівби).

На основі проведених експериментальних досліджень впродовж 2012–2016 рр. встановлено, що строки сівби і глибина загорання насіння істотно впливали на показники польової схожості насіння цикорію коренеплідного (табл. 1).

З одержаних даних видно, що формуванню істотно найвищого рівня показників польової схожості (76,3–87,1 %) сприяла підзимова сівба за всіх варіантів глибини загорання насіння – на 11,3 і 25,7 %, при $HIP_{05} = 1,4–2,1$ %. Найменш ефективною у цьому відношенні, в середньому за роки досліджень виявилось використання літніх строків сівби – 51,4–57,8 % польової схожості насіння, що на 14,4 % істотно менше загальноприйнятих у регіоні проведення досліджень весняних строків сівби. При цьому, необхідно відмітити, що за весняної та літньої сівби, перенесення її термінів від ранніх до пізніх, у межах кожного строку, також супроводжувалося істотним зниженням рівня цього показника – відповідно на 1,3, 10,6 і 12,0% та 3,3 і 6,4%. Лише за підзимової сівби такі умови (запізнення із сівбою) мало істотний позитивний ефект – приріст польової схожості за сівби в період 30.11–04.12 в абсолютному значенні склав 9,9 %. Очевидно, такі результати стали наслідком кращих умов вологозабезпечення пізніх підзимових, ранньовесняних та ранніх літніх строків сівби. В цілому за результатами статистичної обробки одержаних даних частка впливу цього агрозаходу на польову схожість була на рівні 42–78 % залежно від року вегетації культури.

Аналіз впливу досліджуваних варіантів глибини загорання насіння на показники польової схожості дозволив становити прямий взаємозв'язок цього чинника зі строком сівби культури. Так, за підзимових і весняних строків сівби збільшення глибини загорання насіння від 1,0–1,5 см до 2,0–2,5 і 3,0–3,5 см супроводжувалося істотним зменшенням відсотка схожого насіння – відповідно на 2,6–13,7 % (підзимова сівба, $HIP_{(B)} = 2,1$ %) і 0,8–7,6 % (весняна сівба $HIP_{(B)} = 1,4$ %). Лише за другого (15.06–18.06) і третього (01.07–04.07) строків літньої сівби збільшення глибини загорання насіння цикорію коренеплідного від 1,0–1,5 до 2,0–2,5 см (контроль) мало істотний позитивний ефект на рівні 5,2 і 4,5 % ($HIP_{(B)} = 1,4$ %). Проте, вже подальше збільшення параметрів цього агрозаходу спричинило зниження рівня польової схожості за

всіх строків сівби на 0,9–4,0 %. Одержані результати вказують на чітку залежність польової схожості насіння цикорію коренеплідного від глибини загорання насіння. При цьому, в умовах регіону проведення досліджень параметри цього агрозаходу не повинні бути більшими за 2,0–2,5 см. За результатами статистичної обробки частка впливу глибини загорання насіння на його польову схожість була на рівні 11–38 % залежно від року.

Наступні спостереження показали, що польова схожість насіння цикорію коренеплідного безпосередньо впливала на формування рівня його врожайності (табл. 2).

Так, з одержаних результатів видно, що формуванню істотно вищої врожайності (41,8–44,7 т/га) сприяла підзимова сівба за всіх варіантів глибини загорання насіння. Найменша врожайність у роки досліджень була за літньої сівби і відповідно становила 25,7–28,9 т/га, що істотно менше 31,5–37,5 т/га за загальноприйнятих у регіоні проведення досліджень весняних строків сівби. Необхідно також відмітити, що за весняної та літньої сівби, перенесення її термінів від ранніх до пізніх, у межах кожного строку, також супроводжувалося істотним зниженням рівня врожайності коренеплодів. Отримання результатів з найбільшою врожайністю стали наслідком кращих умов вологозабезпечення пізніх підзимових, ранньовесняних і ранніх літніх строків сівби.

Аналіз впливу досліджуваних варіантів глибини загорання насіння на показники польової схожості та в подальшому урожайності дозволив становити прямий взаємозв'язок досліджуваних чинників зі строком сівби культури.

Висновки. Результатами досліджень встановлено, що польова схожість насіння цикорію залежить як від строку сівби, так і від глибини загорання насіння. У середньому за п'ять років досліджень виявлено кращі умови для отримання дружніх сходів та густоти рослин завдяки підзимовій та ранньовесняній сівбі. Від підзимової сівби з кращими показниками польової схожості встановлено строк 30.11–4.12, де в середньому, незалежно від глибини загорання, вона становила 87,1%, при цьому урожайність була 43,6 т/га. За більш ранньої підзимової сівби (01.11–04.11 і 15.11–18.11) ці показники становили лише 77,2 і 76,3%, відповідно з урожайністю 38,6 т/га та 38,2 т/га. Це можна пояснити тим, що при більш ранній сівбі окремі насінини почали переростати і в зимовий період навіть гинули. Також слід зазначити, що метеорологічні умови в роки проведення польових досліджень по-різному впливали на польову схожість

насіння після перезимівлі їх у ґрунті в ранньовесняний період. Проте, в цілому від підзимової сівби отримали показник – 80,2%. Найвищі показники польової схожості отримали від глибини загортання насіння 1–1,5 см – 89,3%, відповідно врожайність коренеплодів становила – 41,8–44,7 т/га.

Література

1. Роїк М. В., Пиркін В. І., Сінченко В. М. Високоєфективна технологія виробництва цукрових буряків. К.: ІЦБ НААН України, Глобус Прес, 2010. 166 с.
2. Кузьмич В. М. Строки сівби цикорію коренеплідного. Цукрові буряки, 2005, № 2, с. 18–19.
3. Яценко А.О. Цикорій коренеплідний: біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплодів. Умань: ФІЦБ УААН, 2003. 161 с.
4. Єщенко В. О., Копитко, П. Г. Опришко В. П. та ін. Основи наукових досліджень в агрономії; за ред. В. О. Єщенко. К.: Дія, 2005. 288 с.
5. Стецишин П. О., Пиндус В. В., Рекуненко В. В. та ін. Основи органічного виробництва. Вінниця.: Нова книга, 2011. 552 с.

References

1. Roik M.V., Pyrkin V. I., Sinchenko V. M., High-efficiency technology of sugar beet production. Kyiv: ITB of NAAS of Ukraine, Globus Press, 2010. 166 p.
2. Kuzmych V. M., The terms of sowing of chicory root crops. Sugar Beet, 2005, No. 2, p. 18-19.
3. Yatsenko A. O., Chicory root crops: biology, breeding, production and processing of root crops, Uman, UICF, 2003, 161 p.
4. Yeshchenko V. O., Kopytko P. H., Opryshko V. P. and others, Fundamentals of scientific research in agronomy; edited by V.O. Yeshchenko, Kyiv : Diya, 2005, 288 p.
5. Stetsyshyn P. O., Pyndus V. V., Rekunenko V. V. and others, Fundamentals of organic production, Vinnytsia : Nova Knyha, 2011. 552 p.