



УДК 631.53.02/.04:633.63:57.087.1:536.485

Вплив строків сівби на формування біометричних параметрів холодостійких рослин насінників буряків цукрових за *direct method* (безвисадкового методу)

Петракова О.О., Карпук Л.М. 

Білоцерківський національний аграрний університет

 Петракова О.О. pettrakkova@gmail.com



Петракова О.О., Карпук Л.М. Вплив строків сівби на формування біометричних параметрів холодостійких рослин насінників буряків цукрових за *direct method* (безвисадкового методу). «Агробіологія», 2023. № 2. С. 130–136.

Petrakova O., Karpuk L. Influence of sowing dates on the biometric parameters formation of cold-resistant plants of sugar beet seeds using the *direct method* (no-planting method). «Agrobiology», 2023. no. 2, pp.130–136.

Рукопис отримано: 02.11.2023 р.

Прийнято: 17.11.2023 р.

Затверджено до друку: 23.11.2023 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2023-183-2-130-136

Досліджено вплив строків сівби на формування біометричних показників холодостійких рослин насінників буряків цукрових в осінньо-зимовий період за *direct method* (безвисадкового методу) в умовах нестійкого зволоження Лісостепу Правобережного.

Метою дослідження було визначити біометричні показники коренеплодів насінників буряків цукрових, які сприяють формуванню холодостійких рослин та їх збереженості в осінньо-зимовий період за *direct method* (безвисадкового способу) вирощування за різних строків посіву. Дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. на Білоцерківській дослідно-селекційній станції, Білоцерківського району Київської області в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу. Експеримент проводили згідно з методичними вимогами щодо проведення польового оцінювання насінневих посівів цукрових, кормових буряків, методик польового дослідження та методик Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН України.

Виявлено, що формування біометричних показників коренеплодів насінників буряків цукрових, які відповідають показникам холодостійких рослин, були оптимальними за першого строку посіву й мали вищу збереженість. Збереженість безвисадкових насінників першого строку сівби у період 2021–2022 рр. становила у ЧС компоненту 71,7 %, багатонасінного запилювача – 38,0 %, що цілком достатньо для отримання насіння, другого строку – відповідно, 64,9 та 35,8 %. У 2022–2023 рр. відсоток збереженості рослин безвисадкових насінників першого строку сівби становив ЧС компоненту – 76,4 %, багатонасінного запилювача – 73,9 %, другого строку – ЧС компоненту становив 71 %, багатонасінного запилювача – 38,4 %. Результати досліджень показують перспективність використання *direct method* (безвисадкового методу) вирощування насінників буряків цукрових в умовах Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: біометричні показники, параметри холодостійкості, ріст і розвиток рослин, насінники буряків цукрових, збереженість рослин.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Вирощування насіння буряків цукрових за *direct method* (безвисадкового методу) має низку переваг: агрокліматичні умови у зв'язку зі змінами клімату є сприятливими для успішної перезимівлі рослин; відпадає необхідність зимового зберігання й садіння, що суттєво знижує загальні витрати на вирощування насіння; рослини краще використовують весняні запаси вологи, раніше відростають квітконосні пагони. Головною перевагою *direct*

method (безвисадкового методу), порівняно з висадковим, є вирощування та отримання якісного насіння. Однак в окремі роки можливе значне вимерзання маточників.

Питанням вивчення зимостійкості безвисадкових насінників буряків цукрових почали надавати особливу увагу у 80-ті роки минулого століття з впровадженням цього способу у південних районах України (Одеська й Херсонська обл., АР Крим). У цих районах для рослин буряків цукрових складаються найсприятли-

віші кліматичні умови за сумою ефективних температур та сонячною інсоляцією, що в поєднанні зі зрошенням сприяє формуванню високоякісного насіння всіх категорій (над-базисне, базисне, гібридне) [1, 2]. Упродовж 1980–2014 рр. науковці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (ІБК і ЦБ НААН) проводили широкі дослідження з розробки технологій вирощування безвисадкових насінників й вивчення агроecологічних причин їх вимерзання [3, 4].

У країнах з теплими зимами (Франція, Італія, Іспанія, США та ін.) цей спосіб досить поширений. В Україні його застосовують у південних областях й Автономній Республіці Крим. У технології цього способу має значення правильний вибір строків посіву. Як показали досліді, проведені Науково-дослідним інститутом землеробства і тваринництва західних районів, найкраще перезимували маточні коренеплоди цукрових буряків, висіяні 1–20 липня [2].

Маточні буряки за безвисадкового вирощування насіння не проривають. За період вегетації посіви самозріджуються й перед зимівлею густина на 1 м рядка не перевищує 20–25 шт., після виходу із зимівлі – 12–14 шт., а перед збиранням – 9–10 шт. [2].

Найменшу зимостійкість мають рослини буряків цукрових за пізніх строків сівби: перед входом у зиму такі рослини слабо розвинуті, погано проходять загартовування й взимку гинуть від морозів, а раною весною – вони випираються із ґрунту [5].

Для чіткого розуміння динаміки формування врожайності коренеплодів й насіння, їх технологічних та посівних якостей необхідно вивчити будову, динаміку росту, тривалість вегетаційного періоду, продуктивність фотосинтезу вегетативних органів. Насамперед детальне вивчення цих складових є необхідною передумовою моделювання сучасних технологій вирощування фабричних, маточних коренеплодів й насінників буряків цукрових [6, 7].

Аналіз онтогенезу безвисадкових насінників буряків цукрових свідчить, що весь вегетаційний період цієї культури можна поділити на три частини: осінній період (органогенез, фази сходів й наростання коренеплодів та листків); період зимового анабіозу (проходження стадії термоіндукції); третій – весняно-літній з двома підперіодами (відновлення вегетації до початку бутонізації та репродуктивний ріст й розвиток рослин до повної стиглості). У перший період розвитку одним з найважливіших чинників є отримання дружніх й рівномірно розміщених сходів рослин, у другий – їх максимальна збереженість [8].

За безвисадкового способу вирощування насіння буряків цукрових сівбу проводять в останню декаду серпня – першу декаду вересня. За таких умов ріст й розвиток рослини відбувається по-іншому, ніж за висадкового способу вирощування насіння. Всі заходи обробітку ґрунту спрямовані на одержання рослин дрібноклітинної будови з добре розвиненою провідною судинною системою, тобто дрібних коренеплодів із ксероморфною структурою. Під впливом яровізації (невисокі температури протягом 60–100 діб) та освітлення (30–90 діб) конус наростання сегментується й подовжується [9–10]. Характеризуються такі рослини наступними біометричними параметрами стану розвитку: висота рослин 30–50 см, діаметр головки коренеплоду 0,5–2,5 см, 10–12 добре розвинутих листків, довжина листків 28–30 см, високий вміст сухих речовин й цукрів та маса коренеплодів 10–20 г із ксероморфною структурою їх клітин [5].

Строки сівби є одним із чинників у управлінні продукційним процесом, що впливає на врожайність сільськогосподарських культур та інші господарсько цінні ознаки. Дата сівби має вирішальне значення у формуванні врожайності та якості насіння буряків цукрових.

За даними White et al. (2011), коригування дати сівби є найбільш досліджуваним варіантом адаптації до зміни клімату [11]. Потенціал урожайності багатьох культур значно залежить від терміну сівби, оскільки він визначає довжину вегетаційного періоду та кількості поглинутої сонячної радіації [12–15].

За однакових умов агротехніки ріст й розвиток рослин безвисадкових насінників залежить здебільшого від строків сівби [16]. Строки сівби впливають на вміст сухих речовин та цукрів у коренеплодах буряків цукрових перед зимівлею: чим пізніше висівали культуру, тим нижчими були ці показники. Найменшу зимостійкість мають рослини буряків цукрових за пізніх строків сівби: перед входом у зиму такі рослини слабо розвинуті, погано проходять загартовування й взимку гинуть від морозів, а раною весною – вони випираються із ґрунту [2]. Строки сівби є регулюючим чинником росту й розвитку безвисадкових насінників та їх продуктивності [17].

Норма висіву насіння – основний чинник, який визначає густоту рослин та продуктивність безвисадкових насінників. Контрастні умови зовнішнього середовища впливають на ріст та розвиток рослин в осінній період. За норми висіву 50 насінин на 1 м рядка у загальній структурі насінників перед збиранням спостерігалась значна кількість слабо розвинутих рослин, порівняно з нормою висіву 25 насі-

нин на 1 м рядка. Зменшення норми висіву на 33–50 % сприяє підвищенню рівномірності розміщення безвисадкових насінників, а також збільшенню біологічної врожайності насіння [4].

Отже, надмірне зростання (як і зниження) вихідної густоти насаджень призводить до різкої зміни фракційного складу коренеплодів, що негативно впливає на збереженість рослин у зимовий період.

За інтенсивної технології виробництва буряків цукрових, однією із важливих ланок є сівба на кінцеву густоту рослин. Тому висока польова схожість є визначальним чинником рівня врожайності та якості врожаю [18, 19].

Строки сівби та густота рослин істотно вплинули на збереженість досліджуваних насінників буряків цукрових, які проводили за двома строками сівби.

У цьому дослідженні порівнюють різні строки сівби та збереженість буряків цукрових на насіння в осінньо-зимовий період та вивчають такі біометричні параметри як маса коренеплоду, діаметр голівки коренеплоду, вміст цукрів та сухих речовин у коренеплоді, кількість та висота листків рослин.

Метою дослідження є визначення біометричних параметрів, які сприяють формуванню холодостійких рослин насінників буряків цукрових за *direct method* (безвисадкового способу) вирощування за різних строків посіву і їх збереженості в осінньо-зимовий період.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. на Білоцерківській дослідно-селекційній станції, Білоцерківського району Київської області в умовах нестійкого зволоження Лісостепу Правобережного. Експеримент проводили згідно з методичними вимогами щодо проведення польового оцінювання насінневих посівів цукрових, кормових буряків [20], методик польового досліду та методик Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН України.

Погодні показники у роки проведення досліджень (2021–2023 рр.) відрізнялись від середніх багаторічних значень, проте, загалом, були сприятливими для вегетаційного періоду рослин.

У досліді було використано насіння ЧС компонента “Константа” та багатонасінного запилювача “Константа” за схемою рекомендованою у насінництві у співвідношенні густоти два рядки батьківської форми до чотирьох рядків материнської. Насіння було висіяне у два строки: 1 строк – 20 серпня, 2 строк – 1 вересня. Були проведені обліки та спостереження у польових умовах на маточних буряках за ступенем розвитку маточних коренеплодів перед зимівлею

(орієнтовно наприкінці жовтня – перша половина листопада): висота рослин, кількість листків, маса та діаметр коренеплодів (фракційний склад коренеплодів), вміст сухої речовини та цукрів у коренеплодах у кожному варіанті у чотириразовій повторності на один погонний метр коренеплодів з типових за густотою рядків на ЧС компоненті та багатонасінному запилювачі.

Результати дослідження та обговорення. Виявлено, що строки сівби є одним з основних чинників, який впливає на формування біометричних показників коренеплодів насінників буряків цукрових перед зимівлею.

За біометричними показниками (маса коренеплоду, діаметр голівки коренеплоду, вміст цукристості та сухих речовин у коренеплоді, висота рослин та кількість листків) коренеплодів буряків цукрових на насіння визначили оптимальні параметри, які відповідають холодостійким рослинам та їх збереженості після перезимівлі.

Формування біометричних показників залежно від строків сівби висвітлено у таблиці 1.

Аналізуючи отримані результати біометричних показників коренеплодів насінників буряків цукрових у 2021 році перед зимівлею, можна відмітити, що строки сівби впливали на їх ступінь розвитку.

Дані першого строку сівби (20 серпня) показали, що ріст й розвиток рослин відбувався за сприятливих погодних умов, опади перед сівбою сприяли дружнім сходом, що дало гарний поштовх розвитку рослин в осінньо-зимовий період. Маса коренеплоду ЧС компоненту становила 67 г, багатонасінного запилювача – 65 г, діаметр головки коренеплоду – 1,4 см та 1,3 см відповідно за компонентами; цукристість – 9,4 та 9,3 %, вміст сухих речовин – 14,4 та 14,6 %; висота рослин становила 17,0 та 12,8 см, кількість листків 11 та 10 шт. Отже, за фракційним складом діаметр коренеплодів насінників буряків цукрових першого строку сівби відповідав параметрам холодостійких рослин.

За другого строку сівби (1 вересня), сівба проходила за дефіциту опадів, що зумовило нерівномірні сходи, така варіація призвела до різних за біометричними параметрами рослин, їх розташуванні у рядку, що спричинило їх загибель під час перезимівлі. Біометричні показники ступеня розвитку коренеплодів насінників буряків цукрових становили: маса коренеплоду ЧС компонента 36 г, багатонасінного запилювача – 35 г, далі відповідно за компонентами – діаметр головки коренеплоду – 0,4 та 0,4 см; цукристість – 7,0 та 7,1 %; вміст сухої речовини у коренеплодах – 16,6 та 16,7 %; висота рослин – 8,6 та 10,2 см; кількість листків – 6 та 5 шт.

Таблиця 1 – Біометричні показники коренеплодів насінників буряків цукрових перед зимівлею залежно від строків сівби, 2021 та 2022 рр.

Варіант		Густота рослин шт./м перед зимівлею	Густота рослин шт./м після перезимівлі	Збереженість рослин, %
компонент гібрида	строк сівби			
2021–2022 рр.				
ЧС компонент	1 строк	21	15	71,7
Багатонасінний запилювач	1 строк	21	8	38,0
ЧС компонент	2 строк	20	13	64,9
Багатонасінний запилювач	2 строк	19	7	35,8
2022–2023 рр.				
ЧС компонент	1 строк	22	17	77,2
Багатонасінний запилювач	1 строк	23	17	73,9
ЧС компонент	2 строк	17	13	76,4
Багатонасінний запилювач	2 строк	26	10	38,4

Визначено, що діаметр коренеплодів та їх цукристість за першого строку були значно вищими, ніж за другого строку й відповідали параметрам холодостійких рослин. Маса коренеплодів була вищою за обох строків, ніж у холодостійких рослин. Всі інші параметри були нижчими й не відповідали параметрам холодостійких рослин.

За результатами досліджень 2022 року, сприятливі погодні умови обумовили гарні сходи за обох строків сівби. Однак значна загушення рослин сприяла росту та розвитку дуже дрібних коренеплодів.

За першого строку сівби (20 серпня), показники перед зимівлею становили: маса коренеплодів ЧС компонента – 9 г, багатонасінного запилювача – 12 г, всі інші показники, відповідно, діаметр коренеплоду – 0,7 та 0,8 см, цукристість – 6,9 та 7,2 %, вміст сухих речовин – 18,0 та 18,1 %, висота рослин – 11,9 та 12,2 см, кількість листків – 8 та 7 шт. За параметрами холодостійких рослин показники коренеплодів були оптимальними для збереженості рослин у зимовий період.

За другого строку сівби (1 вересня), маса коренеплодів була меншою й залежала від їх густоти посівів. Через значну загушення рослини

були досить дрібними та слабо розвинутими, що зумовило їх слабку загартованість й значну загибель взимку. Зокрема, маса коренеплоду ЧС компоненту становила 9 г, діаметр голівки коренеплоду – 0,6 см, цукристість – 6,0 %, вміст сухих речовин – 17,8 %, всі ці показники відповідали параметрам холодостійких рослин, а у багатонасінного запилювача ці показники були значно нижчими й становили: маса коренеплоду – 5 г, діаметр голівки коренеплоду – 0,5 см, цукристість – 6,1 %, вміст сухих речовин – 17,6 %.

Аналізуючи результати, виявлено, що строки сівби впливають як на формування біометричних показників коренеплодів буряків цукрових, так і на їх збереженість (табл. 2).

Збереженість 2021–2022 рр. безвисадкових насінників першого строку сівби становила у ЧС компоненту 71,7 %, багатонасінного запилювача – 38,0 %, що цілком достатньо для отримання насіння, другого строку – відповідно, 64,9 та 35,8 %.

У 2022–2023 рр., відсоток збереженості рослин безвисадкових насінників першого строку сівби становив ЧС компоненту – 76,4 %, багатонасінного запилювача – 73,9 %, другого строку – ЧС компоненту становив 71 %, багатонасінного запилювача – 38,4 %.

Таблиця 2 – Збереженість коренеплодів насінників буряків цукрових перед зимівлею залежно від строків сівби, (середнє за 2021–2022 та 2022–2023 рр.)

Варіант		Густота рослин шт./м перед зимівлею	Густота рослин шт./м після перезимівлі	Збереженість рослин, %
компонент гібрида	строк сівби			
2021–2022 рр.				
ЧС компонент	1 строк	21	15	71,7
Багатонасінний запилювач	1 строк	21	8	38,0
ЧС компонент	2 строк	20	13	64,9
Багатонасінний запилювач	2 строк	19	7	35,8
2022–2023 рр.				
ЧС компонент	1 строк	22	17	77,2
Багатонасінний запилювач	1 строк	23	17	73,9
ЧС компонент	2 строк	17	13	76,4
Багатонасінний запилювач	2 строк	26	10	38,4

Висновки. За результатами досліджень виявлено, що на формування біометричних показників рослин насінників буряків цукрових впливають строки сівби. Сівбу необхідно проводити з урахуванням кількості опадів. Також за першого строку сівби збереженість рослин була вищою, ніж за другого строку. Рослини за біометричними параметрами здатні витримувати критичні температури перезимівлі в умовах Лісостепу Правобережного України та їх збереженість у зимовий період, що сприяє отриманню високого врожаю насіння. Результати досліджень показують перспективність використання *direct method* (безвисадкового методу) вирощування насінників буряків цукрових в умовах Правобережного Лісостепу.

вати критичні температури перезимівлі в умовах Лісостепу Правобережного України та їх збереженість у зимовий період, що сприяє отриманню високого врожаю насіння. Результати досліджень показують перспективність використання *direct method* (безвисадкового методу) вирощування насінників буряків цукрових в умовах Правобережного Лісостепу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Балан В.М. Безвисадковий спосіб вирощування насіння цукрових буряків: історія розвитку, стан та перспективи. Цукрові буряки. 2012. № 4. С. 9–11.
2. Балан В.М. Зимостійкість безвисадкових насінників цукрових буряків. Цукрові буряки. 2007. № 4. С. 4–6. URL: <https://journal.udau.edu.ua/assets/files/95/Agro/14.pdf>
3. Балан В.М., Бобруйко В.М., Клещевніков М.О. Ефективність різних моделей технології вирощування гібридного насіння цукрових буряків безвисадковим способом. Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків. 2010. № 11. С. 285–289.
4. Доронін В.А., Турченок С.М. Продуктивність безвисадкових насінників залежно від норм і строків сівби. Цукрові буряки. 2007. № 6. С. 10–12.
5. Труш С.Г., Парфенюк О.О., Баланюк Л.О. Впровадження підзимніх посівів буряку цукрово-

го у селекційний процес зі створення запилювачів стерильності та їх аналогів з ЦЧС. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2019. Вип. 95. Ч. 1. С. 157–166. DOI: 10.31395/2415-8240-2019-95-1-157-166

6. Городецький О.С., Качан Л.М., Вахній С.П., Хахула В.С. Технічні культури: навч. посібник. Біла Церква, 2018. 288 с. URL: https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/3009/1/texnichni_kulturny.pdf

7. Полторецький С.П., Полторецька Н.М. Методичні вказівки для виконання практичних і самостійних робіт з „Рослинництва” (Модуль 3. Змістовий модуль 5. Коренебульбоплоди) студентами факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин підготовки за спеціальностями 203 – садівництво та виноградарство та 202 – захист і карантин рослин. Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ, 2019. 18 с.

8. Донець М.М. Насінництво з основами селекції: навч. посібник. Київ, 2007. 337 с. URL: https://institut-zerna.com/library/docs/nasinnitstvo_osnovy_selectcii.pdf

9. Phänologische Entwicklungsstadien der Beta-Rüben (*Beta vulgaris* L. ssp.) / V.U. Meier et al. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 1993. 45. С. 37–41.

10. Artschwager E. Anatomy of the Vegetative Organs of the Sugar Beet. J. Agric. Res. 1926. 33. P. 143–176.

11. White J.W., Hoogenboom G., Kimball B.A., Wall G.W. Methodologies for simulating impacts of climate change on crop production. Field Crop. Res. 2011. 124. P. 357–368. DOI: 10.1016/j.fcr.2011.07.001.

12. Van Ittersum M., Rabbinge R. Concepts in production ecology for analysis and quantification of agricultural input-output combinations. Field Crop Res. 1997. 52. P. 197–208. DOI: 10.1016/S0378-4290(97)00037-3.

13. FAO. Crop Water Information: Sugar Beet. 2012. URL: http://www.fao.org/nr/water/cropinfo_sugarbeet.html

14. Mekdad A.A.A., Rady M.M., Ali E.F., Hassan F.A.S. Early Sowing Combined with Adequate Potassium and Sulfur Fertilization: Promoting *Beta vulgaris* (L.) Yield, Yield Quality, and K- and S-Use Efficiency in a Dry Saline Environment. Agronomy. 2021. 11. 806 p. DOI: 10.3390/

15. Petkeviciene V. The effect of climate factors on sugar beet early sowing timing. Agron., Res. 2009. 7. Issue 1. P. 436–443.

16. Курило В.Л., Корженко А.М. Визначення критичної температури для коренеплодів безвисадкових насінників. Цукрові буряки. 2006. № 6. С. 6–7.

17. Оголонко І.С. Агротехнічні особливості вирощування безвисадкових насінників кормових буряків. Цукрові буряки. 2005. № 6. С. 14–15.

18. Балан В.М., Щегловський М.М. Польова схожість насіння цукрових буряків як фактор сівби на кінцеву густоту стояння рослин. Корми і кормовиробництво. 2010. Вип. 66. С. 48–53.

19. Балан В.М., Балагура О.В. Агробіологічні основи підвищення польової схожості насіння цукрових буряків. Цукрові буряки. № 3. 2013. С. 14–17.

20. Офіційний вісник України від 15.06.2021 – 2021 р. стаття 2797, код акта 105263/2021. № 45, 261 с. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0736-21#Text>

REFERENCES

1. Balan, V.M. (2012). Bezvysadkovyj sposib vyroshhuvannja nasinnja cukrovih burjakiv: istorija rozvytku, stan ta perspektyvu [No-plant method of growing sugar beet seeds: development history, status and prospects]. Cukrovi burjaky [Sugar beets]. no. 4, pp. 9–11.

2. Balan, V.M. (2007). Zymostijkist' bezvysadkovyh nasinnykiv cukrovih burjakiv [Winter hardiness of seedless sugar beet seeds]. Cukrovi burjaky [Sugar beets]. no. 4, pp. 4–6. Available at: <https://journal.udau.edu.ua/assets/files/95/Agro/14.pdf>

3. Balan, V.M., Bobrujko, V.M., Kleshhejvnikov, M.O. (2010). Efektyvnist' riznyh modelej tehnologij vyroshhuvannja gibrydnogo nasinnja cukrovih burjakiv bezvysadkovym sposobom [The efficiency of different models of the technology of growing sugar beet hybrid seeds without planting]. Zbirnyk naukovih prac' Instytutu cukrovih burjakiv [Collection of scientific works of the Sugar Beet Institute]. no. 11, pp. 285–289.

4. Doronin, V.A., Turchenjak, S.M. (2007). Produktivnist' bezvysadkovyh nasinnykiv zalezno vid norm i strokiv sivby [Productivity of non-emergent seeds depending on the norms and terms of sowing]. Cukrovi burjaky [Sugar beets]. no. 6, pp. 10–12.

5. Trush, S.G., Parfenjuk, O.O., Balanjuk, L.O. (2019). Vprovadzhennja pidzrymnyh posiviv burjaku cukrovogo u selekciynij proces zi stvorennya zapyljuvachiv steryl'nosti ta i'h analogiv z CChS [Implementation of winter crops of sugar beet in the selection process for the creation of sterile pollinators and their analogues from the Central Emergency Situations]. Zbirnyk naukovih prac' Umans'kogo nacional'nogo universytetu sadivnyctva [Collection of scientific works of the Uman National University of Horticulture]. Issue 95, Part 1, pp. 157–166. DOI: 10.31395/2415-8240-2019-95-1-157-166

6. Gorodec'kyj, O.S., Kachan, L.M., Vahnij, S.P., Hahula, V.S. (2018). Tehnichni kul'tury: navch. posibnyk [Technical cultures]. Bila Tserkva, 288 p. Available at: https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/3009/1/tehnichni_kul'tury.pdf

7. Poltorec'kyj, S.P., Poltorec'ka, N.M. (2019). Metodychni vkazivky dlja vykonannja praktychnyh i samostijnyh robot z „Roslynnictva” (Modul' 3. Zmistovij modul' 5. Korenebul'boplody) studentamy fakul'tetu plodoovochivnyctva, ekologij' ta zahystu roslyn pidgotovky za special'nostjamy 203 – sadivnyctvo ta vynogradarstvo ta 202 – zahyst i karantyn roslyn [Methodological instructions for the implementation of practical and independent work on "Plants" (Module 3. Content module 5. Roots) by students of the Faculty of Fruits and Vegetables, Ecology and Plant Protection, majors 203 – Horticulture and Viticulture and 202 – Plant Protection and Quarantine]. Uman National Academy of Sciences, Editorial and publishing department, 18 p.

8. Donec', M.M. (2007). Nasinnyctvo z osnovamy selekcii': navch. posibnyk [Seed production with the basics of selection]. Kyiv, 337 p. Available at: https://institut-zerna.com/library/docs/nasinnitstvo_osnovy_selectcii.pdf

9. Meier, V.U., Bachmann, L., Buhtz, E., Hack, H., Klose, R., Märlander, B., Weber, E. (1993). Phänologische Entwicklungsstadien der Beta-Rüben (*Beta vulgaris* L. ssp.). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. no. 45, pp. 37–41.

10. Artschwager, E. (1926). Anatomy of the Vegetative Organs of the Sugar Beet. J. Agric. Res. no. 33, pp. 143–176.

11. White, J.W., Hoogenboom, G., Kimball, B.A., Wall, G.W. (2011). Methodologies for simulating impacts of climate change on crop production. Field Crop. Res. no. 124, pp. 357–368. DOI: 10.1016/j.fcr.2011.07.001.

12. Van Ittersum, M., Rabbinge, R. (1997). Concepts in production ecology for analysis and quantification of agricultural input-output combinations. *Field Crop Res.* no. 52, pp. 197–208. DOI: 10.1016/S0378-4290(97)00037-3.

13. FAO. Crop Water Information: Sugar Beet. 2012. Available at: http://www.fao.org/nr/water/cropinfo_sugarbeet.html

14. Mekdad A.A.A., Rady M.M., Ali E.F., Hassan F.A.S. (2021). Early Sowing Combined with Adequate Potassium and Sulfur Fertilization: Promoting *Beta vulgaris* (L.) Yield, Yield Quality, and K- and S-Use Efficiency in a Dry Saline Environment. *Agronomy.* no. 11, 806 p. DOI: 10.3390/

15. Petkeviciene, B. (2009). The effect of climate factors on sugar beet early sowing timing. *Agron., Res.* no. 7, Issue I, pp. 436–443.

16. Kurylo, V.L., Korzhenko, A.M. (2006). Vyznachennja krytychnoi' temperatury dlja koreneplodiv bezvysadkovykh nasinnykiv [Determination of the critical temperature for root crops of seedless seeds]. *Cukrovi burjaky [Sugar beets].* no. 6, pp. 6–7.

17. Ogolonko, I.S. (2005). Agrotechnichni osoblyvosti vyroshhuvannja bezvysadkovykh nasinnykiv kormovykh burjakiv [Agrotechnical features of growing fodder beet seedless seeds]. *Cukrovi burjaky [Sugar beets].* no. 6, pp. 14–15.

18. Balan, V.M., Shhegljovs'kyj, M.M. (2010). Pol'ova shozhist' nasinnja cukrovyykh burjakiv jak faktor sivby na kincevu gustotu stojannja roslyn [Field germination of sugar beet seeds as a factor of sowing on the final density of plant stands]. *Kormy i kormovyrobnyctvo [Fodder and fodder production].* Issue 66, pp. 48–53.

19. Balan, V.M., Balagura, O.V. (2013). Agrobiologichni osnovy pidvyshhennja pol'ovoi' shozhosti nasinnja cukrovyykh burjakiv [Agrobiological basics of increasing field germination of sugar beet seeds]. *Cukrovi burjaky [Sugar beets].* no. 3, pp. 14–17.

20. Oficijnyj visnyk Ukrainy vid 15.06.2021 – 2021 r. stattja 2797, kod akta 105263/2021 [Official Gazette of Ukraine dated 15.06.2021 – 2021, article 2797, act code 105263/2021]. no. 45, 261 p. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0736-21#Text>

Influence of sowing dates on the biometric parameters formation of cold-resistant plants of sugar beet seeds using the *direct method* (no-planting method)

Petrakova O., Karpuk L.

The influence of sowing dates on the formation of biometric indicators of cold-resistant sugar beet seed plants in the autumn-winter period was studied using the direct method (non-planting method) under conditions of unstable moisture in the Right Bank Forest-Steppe.

The purpose of the study was to determine the biometric indicators of the root crops of sugar beet seeds, which contribute to the formation of cold-resistant plants and their preservation in the autumn-winter period using the *direct method* (no-seeding method) of growing at different sowing times. The research was conducted during 2021–2023 at the Bila Tserkva Research and Selection Station, Bila Tserkva District, Kyiv region, in conditions of unstable moisture in the Right Bank Forest Steppe. The experiment was carried out in accordance with the methodological requirements for field assessment of seed crops of sugar, fodder beets, methods of field experiment and the methods of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.

It was found out that the formation of biometric indicators of roots of sugar beet seeds, which correspond to the indicators of cold-resistant plants, were optimal during the first period of sowing and had higher preservation. In 2021–2022, the preservation of non-emergent seeds of the first sowing period was 71.7 % of the emergency component, 38.0 % of the multi-seeded pollinator, which is quite enough to obtain seeds of the second season, respectively, 64.9 and 35.8 %. In 2022–2023 the survival rate of non-emergent seed plants of the first sowing period was 76.4 % of the component emergency, multi-seeded pollinators – 73.9 %, the second term – the component emergency was 71 %, of the multi-seeded pollinator – 38.4 %. The research results show the prospects of using the *direct method* (no-planting method) of growing sugar beet seeds in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine.

Key words: biometric indicators, cold resistance parameters, plant growth and development, sugar beet seeds, plant preservation.



Copyright: Петракова О.О., Карпук Л.М. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:
Карпук Л.М.

<https://orcid.org/0000-0002-2303-7899>