В. А. Доронін, В. М. Сінченко, В. В. Дрига,
Ю. А. Кравченко, Ю. С. Данюк, В. О. Данюк,
В. В. Доронін, Г. С. Гончарук

ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ВЕРБИ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР І ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

**В. А. Доронін, В. М. Сінченко, В. В. Дрига,
Ю. А. Кравченко, Ю. С. Данюк, В. О. Данюк,
В. В. Доронін, Г. С. Гончарук**

ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ВЕРБИ

Методичні рекомендації

Київ • 2025

УДК 633.584.3

Рекомендовано до опублікування вченою радою
Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
(протокол № 16 від 27.10.2025)

Рецензенти:
Я. Д. Фучило, доктор с.-г. наук, професор;
М. Я. Гументик, доктор с.-г. наук, с. н. с.
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Доронін В. А., Сінченко В. М., Дрига В. В., Кравченко Ю. А., Данюк Ю. С., Данюк В. О., Доронін В. В., Гончарук Г. С. Вирощування та зберігання садивного матеріалу верби : методичні рекомендації / НААН України, Ін-т біоенергет. культ. і цукр. буряків. Електрон. вид. Київ : ІБКіЦБ НААН, 2025. 21 с.

ISBN 978-617-8706-09-8 (PDF)

Викладено деякі технологічні аспекти вирощування та способи зберігання садивного матеріалу верби, що забезпечують його високу збереженість та якісні показники.

Призначено для керівників і спеціалістів господарств усіх форм власності, що займаються біоенергетикою, науковців, аспірантів та студентів закладів вищої освіти аграрного профілю.

УДК 633.584.3

Цей твір поширюється на умовах ліцензії CC BY-NC-SA 4.0
(Creative Commons «Attribution-NonCommercial-ShareAlike» 4.0 International)

ISBN 978-617-8706-09-8 (PDF)

© Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, 2025
© Колектив авторів, 2025

ЗМІСТ

Вступ 4

1. Строки заготівлі садивного матеріалу та вимоги до нього 7

2. Умови та способи зберігання 8

3. Якість садивного матеріалу залежно від способів зберігання 9

4. Вирощування садивного матеріалу в другому циклі вегетації 15

5. Вихід садивного матеріалу 17

6. Економічна ефективність вирощування та зберігання садивного матеріалу 17

Список використаних джерел 19

Вступ

Пошук нових біоенергетичних культур, їх дослідження та впровадження у виробництво здатні частково зменшити залежність України від традиційних видів палива — нафтопродуктів і газу. Розвиток біоенергетики також сприяв би розв'язанню низки енергетичних, екологічних і соціальних проблем. Отримання енергії з біомаси є ефективним шляхом скорочення споживання викопних ресурсів, завдяки чому Україна могла б самостійно забезпечувати власні потреби в біоенергії, не покладаючись на імпорт [1, 2].

Біоенергетичні культури — це переважно рослини типів C_3 та C_4 [3], до яких належать швидкорослі дерева (тополі, різні види верби), а також багаторічні й однорічні трав'янисті рослини, як-от сорго, міскантус, цукровий очерет, амарант, свічград (просо прутоподібне), гірчак гострокінцевий, гібридний тютюн, горець сахалінський, румекс, мальва пенсильванська [4]. Для виробництва біопалива з фітомаси практичний інтерес становлять буряки цукрові, сорго цукрове, просо прутоподібне (свічград), міскантус [5], а також деревні рослини — верба та тополя [6]. Серед різноманіття багаторічних рослин для виробництва біопалива в Україні перспективною культурою є верба.

Основним способом розмноження верб у природних умовах є насіннєвий, хоча більшість видів здатні розмножуватися і вегетативно. У верб щороку спостерігається рясне цвітіння, внаслідок чого вони стабільно плодоносять і продукують значну кількість насіння [7].

Верби — дводомні роздільностатеві рослини. Їхні квітки зібрані у суцвіття, що являють собою прямостоячі сережки або колос. У деяких видів суцвіття дещо пониклі, особливо наприкінці цвітіння (наприклад, у верби тритичинкової). Сережки одностатеві й можуть завершувати невеликий пагін поточного року або розміщуватися на минулорічному пагоні. Квітки розташовані в пазухах приквіткових лусок, не мають оцвітини, а замість неї є один-три нектарники, які в окремих видів зливаються в залозис-

тий диск. Чоловічі квітки містять від 2 до 12 тичинок (у більшості видів — дві), жіночі — одну маточку. Пилок верб липкий, запилення відбувається за допомогою комах. Деякі автори вважають, що окремі арктичні види через нестачу комах пристосувалися до запилення вітром [8].

Насіння дуже дрібне: його довжина у більшості видів становить 0,8–1,8 мм, ширина — 0,4–0,7 мм, а маса 1000 насінин — 0,09–0,25 г. За формою воно овальне, схоже на жолудь дуба, зелене або сірувато-зелене [7].

Як уже зазначалося, насіннєвий спосіб розмноження характерний для природних умов, а також застосовується в селекційній роботі під час створення нових сортів верби.

Листки і бруньки верб на пагоні розміщені, здебільшого, чергово (спірально). У верби прутовидної іноді спостерігаються потрійнозближені вегетативні бруньки. Загалом рід характеризується значною волого- та світлолюбністю і здатністю швидко заселяти ділянки, з тих чи інших причин позбавлені рослинності. Вологолюбність верб відображена у назві роду *Salix*, що походить від кельтських слів «sal» — біля та «lix» — вода.

За відношенням до аерації ґрунту [9] усі види верб поділяють на дві групи: алювіальні та неалювіальні. Перші потребують добре дренованого субстрату та проточного зволоження і заселяють наноси заплав річок і струмків. Види другої групи невибагливі до аерації ґрунту, пристосовані до надмірного застійного зволоження і здебільшого трапляються поза заплавами.

Основним способом розмноження верби для закладання плантацій є вегетативний, який забезпечує збереження всіх властивостей і ознак, притаманних материнській рослині, оскільки отримані рослини є генетично однорідними материнській формі [10], чого неможливо досягти за насіннєвого розмноження. За вегетативного розмноження верби використовують живці й пагони, заготівлю яких можна проводити восени з подальшим висаджуванням або зберіганням до весни, а також навесні перед садінням.

Зберігання з біологічного погляду означає продовження життя рослинного матеріалу з мінімальними втратами та збереженням високої якості, що досягається завдяки уповільненню процесів життєдіяльності (зокрема дихання) у цей період. Основним завданням зберігання садивного матеріалу в зимовий період

є підтримування оптимальних показників температури та вологості, які відіграють ключову роль у процесах, що відбуваються в пагонах і живцях. Під час зберігання садивного матеріалу проходять важливі фізіологічні процеси, визначальні для подальшого вирощування культури, — зокрема формування репродуктивних органів. Продуктивність культури залежить від умов, за яких ці процеси відбуваються.

Тому важливо добирати оптимальні режими та способи зберігання садивного матеріалу, які забезпечували б мінімальні втрати його маси внаслідок фізіологічних і мікробіологічних процесів, пов'язаних з диханням та випаровуванням вологи [11].

1. Строки заготівлі садивного матеріалу та вимоги до нього

Заготівлю садивного матеріалу можна проводити навесні, перед висаджуванням, або восени з подальшим зберіганням до весни та висаджуванням. Восени, як правило, садивний матеріал заготовляють для великих площ весняного садіння, оскільки навесні це не завжди можливо через початок польових робіт і нестачу трудових ресурсів.

Встановлено, що приживлюваність садивного матеріалу була вищою після його заготівлі восени порівняно із заготівлею навесні (рис. 1). Водночас достовірного збільшення біометричних показників рослин досліджуваних сортів верби — тритичинкової ‘Панфильська’ та прутовидної ‘Збруч’ залежно від терміну заготівлі — восени чи навесні — не виявлено.

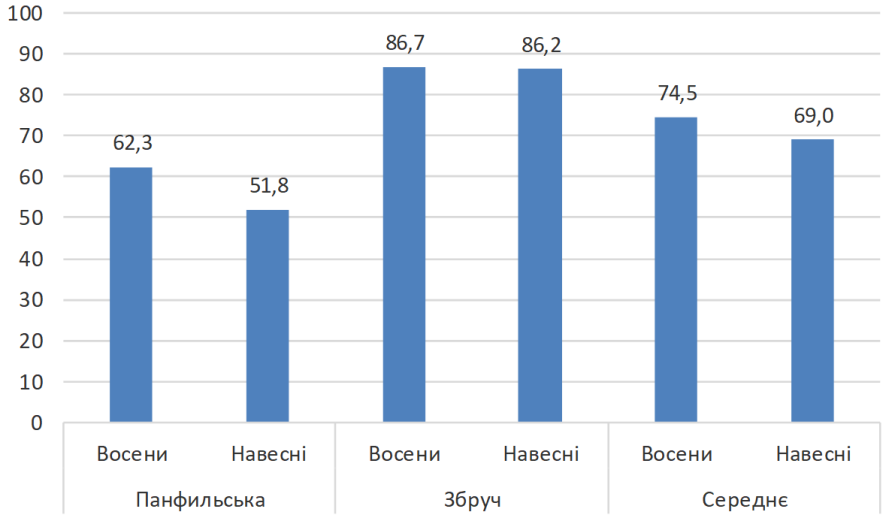


Рис. 1. Приживлюваність живців верби залежно від строку їх заготівлі

При заготівлі садивного матеріалу верби навесні, перед його садінням, коли вже почався сокорух, забезпечується високий ступінь приживлюваності живців та інтенсивний їх ріст. Проте продуктивність таких насаджень значно поступається продуктивності аналогічних насаджень, проведених восени або навесні при заготівлі живців восени.

Крім того, при закладанні великих плантацій верби, що краще проводити навесні, необхідно мати достатню кількість садивного матеріалу, що навесні не завжди можливо через початок польових робіт та дефіцит трудових ресурсів. Тому заготівлю садивного матеріалу рекомендується проводити восени та зберігати його до весняного садіння.

Живці повинні мати довжину 20–25 см, діаметр 0,5–0,8 см і містити не менше 4–5 добре розвинених бруньок. Найдоцільніше використовувати живці товщиною у верхньому відрізі 0,5–0,8 см, здорові та вологі. При нарізанні живців верхній і нижній зрізи слід робити на відстані 0,5–1,0 см від бруньки.

Є пряма залежність між товщиною живців, їхньою висотою, кількістю пагонів, що відростають від одного живця, та приживлюваністю. За даними В. М. Сінченка та ін. [1], з найтовстіших живців при однаковій (100%) приживлюваності відростало на 15,8–34,9 % більше пагонів порівняно з тоншими живцями.

Пагони повинні мати довжину не менше 1,0 м і діаметр 0,8–2,0 см. Живці та пагони заготовлюють після припинення сокоруху, орієнтовно з другої половини листопада до початку березня.

2. Умови та способи зберігання

Основним завданням зберігання садивного матеріалу у зимовий період є підтримування оптимальної температури та вологості, які відіграють ключову роль у процесах, що відбуваються в пагонах і живцях. Тому важливо підбирати оптимальні режими та способи зберігання садивного матеріалу, що забезпечують мінімальні втрати його маси через фізіологічні та мікробіологічні процеси, пов'язані з диханням та випаровуванням вологи. Є декілька способів зберігання садивного матеріалу.

Рекомендується зберігати садивний матеріал верби одним із таких способів:

- у сховищі з контрольованою температурою (приблизно 5 °С) та відповідною вологістю повітря. За таких умов живці та пагони зберігаються добре, проте це найдорожчий спосіб;
- у погребі без контрольованого температурного режиму, але з відносно стабільними коливаннями температури в межах 2–5 °С;
- у сховищі / погребі живці та пагони можна зберігати в прошарку піску, у контейнерах або в поліетиленових мішках;
- у кагаті: глибина кагату не повинна перевищувати 60 см, довжина — 1–2 м, ширина — 1 м, а земляне покриття — 20–25 см.

3. Якість садивного матеріалу залежно від способів зберігання

Всі способи зберігання живців і пагонів верби в сховищах за температури повітря 3–5 °С забезпечували високу їх збереженість, з мінімальним ураженням хворобами та незначним проростанням у окремі роки.

Протягом зберігання спостерігалася незначна кількість проростів живців верби тритичинкової ‘Панфильська’ та прутовидної ‘Збруч’ залежно від способу зберігання (рис. 2).

Не спостерігалося значних уражень живців і пагонів хворобами. Лише станом на 21 січня 2019 року при зберіганні живців у поліетиленових мішках без обробки надрізів вапном сорту ‘Панфильська’ та пагонів сорту ‘Збруч’ відзначалося незначне ураження надрізів цвіллю — відповідно 5,0 та 8,3 %.

Станом на 24 лютого при зберіганні живців і пагонів цих же сортів у поліетиленових мішках з обробкою надрізів вапном було зафіксовано 100 %-ве ураження цвіллю.

При зберіганні садивного матеріалу в стаціонарному сховищі уражених живців і пагонів не виявлено (рис. 3).

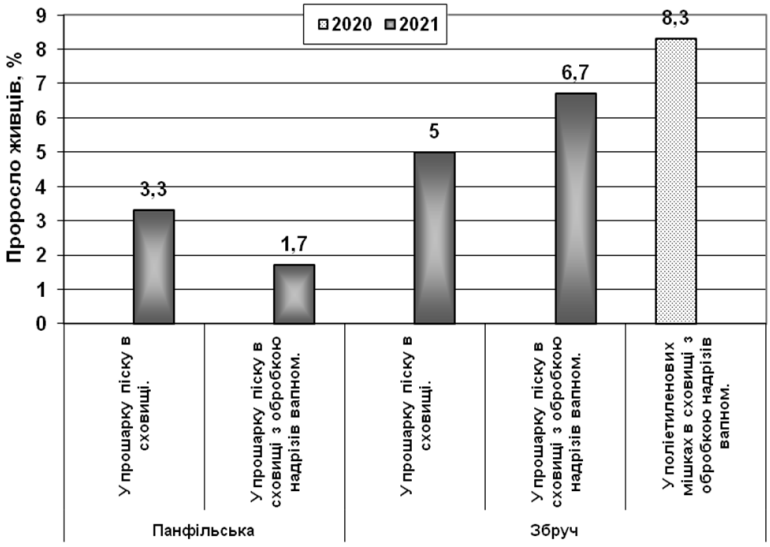


Рис. 2. Кількість садивного матеріалу, що проріс, залежно від способів його зберігання (2020–2021 рр.)

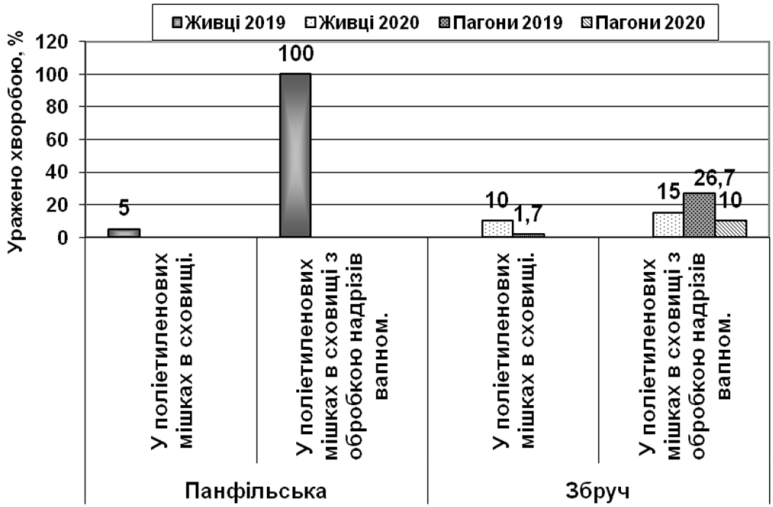


Рис. 3. Ураженість садивного матеріалу хворобами залежно від способів його зберігання (за 2019–2020 рр.)

Отже, всі способи зберігання живців і пагонів верби — у сховищі в поліетиленових мішках, у прошарку піску або в контейнерах — за температури повітря 3–5 °С забезпечують їх високу збереженість із мінімальним ураженням хворобами та незначним проростанням в окремі роки.

Одним із основних фізіологічних процесів під час зберігання садивного матеріалу є випаровування вологи. Волога, що міститься в ньому, через покривні тканини легко випаровується вже з моменту припинення живлення і протягом усього періоду зберігання. У зв'язку з анатомічною будовою та хімічним складом, здатність утримувати воду у живцях і пагонах дуже низька. Вода є не пасивним компонентом соковитої сировини, а одним із головних факторів, що визначає інтенсивність біологічних процесів і якість продукції.

Упродовж зберігання, у середньому за три роки, за всіма датами обліку втрати вологи в живцях і пагонах обох сортів не виявлено; навпаки, її вміст був дещо вищим порівняно з контролем — перед закладанням досліду.

За вмістом елементів живлення (NPK) спостерігалася тенденція їх зменшення як у живцях, так і в пагонах обох сортів, і найменший вміст спостерігався на останню дату обліку — перед садінням. Це свідчить про те, що протягом зберігання життєві процеси в них продовжувалися, а поживні речовини витрачалися на життєдіяльність живців і пагонів.

Істотної різниці у втраті елементів живлення залежно від виду садивного матеріалу — живців чи пагонів — в обох сортах не виявлено (табл. 1).

Незначна втрата поживних речовин упродовж зберігання живців та пагонів істотно не вплинула на їхню приживлюваність у польових умовах після садіння.

Достовірної різниці у приживлюваності живців і пагонів залежно від сортових особливостей не виявлено (табл. 2).

Найвищу приживлюваність на першу дату обліку — 25 травня — у сорту 'Панфильська' відзначено за висаджування живців, що зберігалися в поліетиленових мішках у сховищі з обробкою надрізів вапном. Для пагонів найкращі результати отримано за зберігання в прошарку піску в сховищі з обробкою надрізів вапном і без неї, а також у поліетиленових мішках без обробки й з обробкою надрізів вапном.

Таблиця 1

Якість садивного матеріалу залежно від сортових особливостей та способів його зберігання (середнє за 2019–2021 рр.)

Сорт	Вид садивн. матер.	Дата обліку	Волого-гість, %	Вміст елементів живлення, % на суху речовину		
				азот	фосфор	калій
Панфильська	Живці	25.11–26.11	32,21	1,30	1,68	2,10
		25.12–26.12	30,49	1,26	1,64	2,16
		25.01–26.01	34,43	1,19	2,33	1,50
		25.02–27.02	33,82	1,13	1,43	1,26
		25.03–26.03	35,95	1,03	1,43	1,24
	Пагони	25.11–26.11	31,48	1,30	1,68	2,07
		25.12–26.12	32,83	1,19	1,54	2,26
		25.01–26.01	38,83	1,14	1,54	1,6
		25.02–27.02	35,55	1,12	1,42	1,24
		25.03–26.03	38,91	1,04	1,41	1,22
Зброч	Живці	25.11–26.11	28,08	1,10	1,61	1,88
		25.12–26.12	27,76	1,10	1,54	1,79
		25.01–26.01	35,85	1,19	1,50	1,44
		25.02–27.02	34,22	1,05	1,36	1,26
		25.03–26.03	35,68	1,04	1,37	1,20
	Пагони	25.11–26.11	26,93	1,09	1,58	1,85
		25.12–26.12	29,51	1,08	1,48	1,77
		25.01–26.01	33,05	1,17	1,44	1,39
		25.02–27.02	34,22	1,07	1,33	1,21
		25.03–26.03	36,81	1,03	1,35	1,18

*Контроль – період закладання садивного матеріалу на зберігання.

Таблиця 2

Приживлюваність садивного матеріалу верби тритичинкової 'Панфильська' залежно від умов його зберігання (середнє за 2019–2021 рр.)

Варіант		Приживлюваність на дату обліку, %		
вид садив. матеріалу	спосіб зберігання	20.05	17.06	11.07
Живці	У контейнерах в сховищі	48	51	60
	У контейнерах з обробкою надрізів вапном	67	64	67
	У прошарку піску в сховищі	73	85	71
	У прошарку в піску з обробкою надрізів вапном	71	66	73
	У поліетиленових мішках без обробки надрізів	73	74	65
	У поліетил. мішках у сховищі з обробкою надрізів вапном	81	81	81
Пагони	У контейнерах в сховищі	58	79	73
	У контейнерах з обробкою надрізів вапном	73	79	73
	У прошарку піску в сховищі без обробки вапном	81	83	77
	У прошарку в піску з обробкою надрізів вапном	81	80	69
	У поліетиленових мішках без обробки надрізів	83	77	69
	У поліетил. мішках у сховищі з обробкою надрізів вапном	81	78	63
$НІР_{0,05\ заг.}$		25,9	23,9	20,7
$НІР_{0,05\ вид,\ сорт}$		7,5	6,9	6,0
$НІР_{0,05\ спосіб\ зберігання}$		12,9	11,9	10,3

Приживлюваність живців і пагонів сорту 'Збруч' на першу дату обліку — 25 травня — була вищою, ніж у сорту 'Панфильська' (табл. 3). Найвищі показники відзначено за висаджування живців, що зберігалися в прошарку піску в сховищі без обробки та з обробкою надрізів вапном, а також у поліетиленових мішках — як без обробки, так і з обробкою надрізів вапном.

Таблиця 3

Приживлюваність садивного матеріалу верби прутовидної ‘Збруч’ залежно від умов його зберігання (середнє за 2019–2021 рр.)

Варіант		Приживлюваність на дату обліку, %		
вид садив. матеріалу	спосіб зберігання	20.05	17.06	11.07
Живці	У контейнерах у сховищі	77	78	71
	У контейнерах з обробкою надрізів вапном	73	84	88
	У прошарку піску в сховищі	85	92	96
	У прошарку в піску з обробкою надрізів вапном	88	84	90
	У поліетиленових мішках без обробки надрізів	83	94	92
	У поліетил. мішках у сховищі з обробкою надрізів вапном	69	91	81
Пагони	У контейнерах у сховищі	83	91	85
	У контейнерах з обробкою надрізів вапном	88	94	83
	У прошарку піску в сховищі без обробки вапном	81	93	85
	У прошарку в піску з обробкою надрізів вапном	88	91	83
	У поліетиленових мішках без обробки надрізів	90	98	94
	У поліетил. мішках у сховищі з обробкою надрізів вапном	73	86	79
$НІР_{0,05\ заг.}$		25,9	23,9	20,7
$НІР_{0,05\ вид,\ сорт}$		7,5	6,9	6,0
$НІР_{0,05\ спосіб\ зберігання}$		12,9	11,9	10,3

Приживлюваність пагонів за більшості способів зберігання була високою — 81–90 %, за винятком зберігання в поліетиленових мішках у сховищі з обробкою надрізів вапном, де цей показник був істотно нижчим — 73 %.

Приживлюваність живців і пагонів сорту верби прутовидної ‘Збруч’ на першу дату обліку — 25 травня — була вищою, ніж у

сорту верби тритичинкової ‘Панфильська’ (табл. 3). Найвищі показники відзначено за висаджування живців, що зберігалися в прошарку піску в сховищі без обробки та з обробкою надрізів вапном, а також у поліетиленових мішках — як без обробки, так і з обробкою надрізів вапном.

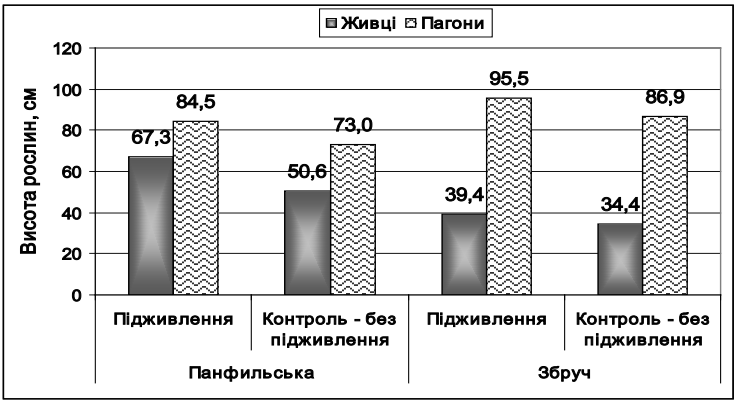
Приживлюваність пагонів за більшості способів зберігання була високою — 81–90 %, за винятком зберігання в поліетиленових мішках у сховищі з обробкою надрізів вапном, де цей показник був істотно нижчим — 73 %.

4. Вирощування садивного матеріалу в другому циклі вегетації

Зважаючи на високу порослеву здатність верб, після зрізання вирощеної сировини з порослі формується наступна генерація плантації. За вирощування на біопаливо таких генерацій може бути до п’яти. Кожний цикл включає три роки вегетації, після чого рослини зрізають, і розпочинається наступний цикл.

Дослідженнями встановлено, що ефективність відростання енергетичної верби другого циклу розвитку залежала від виду висадженого садивного матеріалу — живців або пагонів, способів його зберігання, сортових особливостей та підживлення мінеральними добривами.

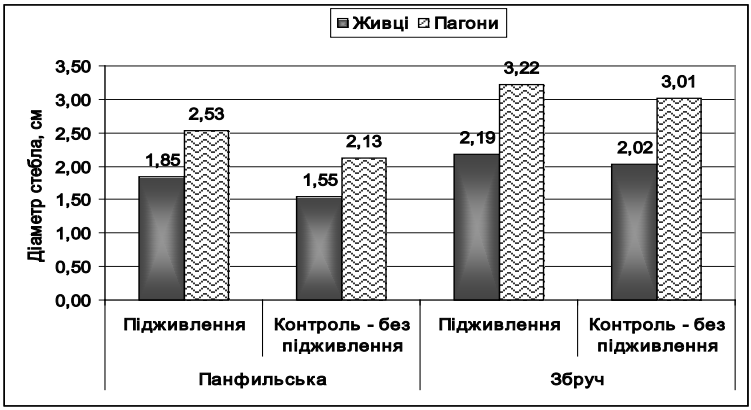
Зокрема, на першу дату обліку (через місяць після зрізання рослин — 1 травня) приріст стебел був достовірно більшим за умови підживлення рослин порівняно з контролем для обох сортів незалежно від виду садивного матеріалу (рис. 4).



$НІР_{0,05\ сорт,\ вид\ матеріалу}$ = 3,5 см

Рис. 4. Висота рослин залежно від виду садивного матеріалу, сортових особливостей та удобрення станом на 01.05 другого циклу вегетації (середнє за 2023–2024 рр.)

Аналогічні закономірності встановлено й щодо формування товщини стебел (діаметра). Підживлення рослин аміачною селітрою після зрізання забезпечило достовірне збільшення діаметра відростаючих стебел обох сортів незалежно від виду висадженого садивного матеріалу (рис. 5).



$НІР_{0,05\ сорт,\ вид\ матеріалу}$ = 0,10 см

Рис. 5. Діаметр стебла залежно від виду садивного матеріалу, сортових особливостей та підживлення станом на 01.05 другого циклу вегетації (середнє за 2023–2024 рр.)

Враховуючи результати досліджень, рекомендуємо на початку кожного циклу вегетації, після зрізання рослин, вносити азотні добрива (аміачну селітру, сечовину тощо) у дозі 105 кг/га діючої речовини. Це забезпечує підвищення інтенсивності відростання пагонів і, відповідно, збільшення виходу садивного матеріалу.

5. Вихід садивного матеріалу

Вихід садивного матеріалу залежить від інтенсивності наростання вегетативної маси — кількості продуктивних пагонів на кінець вегетації, їхньої висоти, товщини та густоти стояння рослин, яка, своєю чергою, визначається схемою садіння (за схеми 70 × 79 см у всіх варіантах густота рослин становила 20,4 тис./га).

Не виявлено такого способу зберігання, за якого живці та пагони обох сортів стабільно забезпечували б формування найвищих біометричних показників — висоти рослин, діаметра стебел і їх кількості — залежно від виду садивного матеріалу та сортових особливостей у різні роки досліджень. Відповідно, не визначено й одного універсального способу, що забезпечував би найвищий вихід садивного матеріалу на кінець вегетації.

У середньому за три роки першого циклу вегетації верби найбільший вихід садивного матеріалу — 246,0 тис. шт./га у сорту ‘Панфильська’ та 285,3 тис. шт./га у сорту ‘Збруч’ — отримано з рослин, що виросли з живців, які зберігалися в поліетиленових мішках у сховищі з обробкою надрізів вапном. Для рослин, вирощених із пагонів, найвищі показники — 295,5 тис. шт./га у сорту ‘Панфильська’ та 282,3 тис. шт./га у сорту ‘Збруч’ — забезпечило зберігання в прошарку піску з обробкою надрізів вапном.

6. Економічна ефективність вирощування та зберігання садивного матеріалу

Розрахунок економічної ефективності показав, що за всіх способів зберігання в сховищі отримано значний економічний ефект, причому найбільшим він був за зберігання живців у прошарку піску (табл. 4)

Таблиця 4

Економічна ефективність вирощування садивного матеріалу залежно від способів зберігання живців у сховищі

Показники	Способи зберігання живців у:		
	контейнері — контроль	прошарку піску	поліетиленових мішках
верба прутовидна ‘Панфильська’			
Ціна реалізації, грн/живець	1,5	1,5	1,5
Собівартість, грн/живець	0,59	0,09	0,49
Отримано живців, тис. шт./га	172,3	203,6	195,4
Річна економічна ефективність, тис. грн/га	—	130,3	41,5
верба тритичинкова ‘Збруч’			
Ціна реалізації, грн/живець	1,5	1,5	1,5
Собівартість, грн/живець	0,59	0,09	0,49
Отримано живців, тис. шт./га	213,4	282,3	263,5
Річна економічна ефективність, тис. грн/га	—	203,8	71,9

Оскільки вихід садивного матеріалу — живців — у верби прутовидної ‘Збруч’ був значно вищим, то й річний економічний ефект цього сорту перевищував показники верби тритичинкової ‘Панфильська’ як за зберігання садивного матеріалу в прошарку піску, так і в поліетиленових мішках.

Список використаних джерел

1. Доронін В. А., Кравченко Ю. А., Дрига В. В., Доронін В. В. Формування садивного матеріалу міскантусу в другому році вегетації залежно від елементів технології його вирощування. *Біоенергетика*. 2018. № 2. С. 28–31.
2. Розробка та вдосконалення енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу альтернативних джерел енергії : колективна монографія / за ред. О. О. Горба, Т. О. Чайки, І. О. Яснелюба. Полтава : ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2017. 326 с.
3. Calabrò P. S., Catalán E., Folino A. et al. Effect of three pretreatment techniques on the chemical composition and on the methane yields of *Opuntia ficus-indica* (prickly pear) biomass. *Waste Management & Research*. 2018. Vol. 36, Iss. 1. P. 17–29. https://doi.org/10.1177/0734242x17741193
4. Яценко А. С., Балюк А. В., Єсіпов О. В. та ін. Світчграс як енергоємка сировина для виробництва біопалива. *Молодь і технічний прогрес в АПВ* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків, 2020. С. 54–55.
5. Можарівська І. А. Технологія вирощування малопоширених енергетичних культур для виробництва різних видів біопалива. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2013. Вип. 19. С. 85–89.
6. Фучило Я. Д., Сбитна М. В., Фучило О. Я., Літвін В. М. Досвід та перспективи вирощування тополі (*Populus* sp. l.) в південному степу України. *Наукові праці Лісової академії наук України*. 2009. Вип. 7. С. 66–69.
7. Роїк М. В., Сінченко В. М., Фучило Я. Д. та ін. Енергетична верба: технологія вирощування та використання / за ред. В. М. Сінченка. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2015. 340 с. https://doi.org/10.47414/978-966-924-087-3
8. Бабенко В. В., Фучило Я. Д. Вплив ростових речовин на приживлюваність і ріст дерев'яніючих живців деяких видів кущових верб у відкритому ґрунті. *Удосконалення ведення лісового господарства та захисного лісорозведення* : зб. наук. праць. Київ : Вид-во УСГА, 1988. С. 39–44.
9. Гордієнко М. І., Фучило Я. Д. Морфометричні параметри та посівні якості насіння деяких представників роду *Salix* L. в умовах Полісся України. *Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету*. 1999. Вип. 9–10. С. 56–58.

10. Тисячний О. П. Вплив концентрації росторегулятивних речовин на укорінюваність зелених живців калини звичайної. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету*. 2013. Вип.23.6. С. 372–378. URL: http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/2419
11. Фучило Я. Д., Гнап І. В. Вплив ґрунтових і погодних умов на успішність створення енергетичних плантацій верби. *Основні проблеми й тенденції подальшого розвитку лісового господарства в Українських Карпатах* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Івано-Франківськ, 4–6 жовтня 2018 р.). Івано-Франківськ, 2018. С. 326–331.

Наукове видання

Автори:

Володимир Аркадійович Доронін,
Віктор Миколайович Сінченко,
Вікторія Вікторівна Дрига,
Юлія Анатолівна Кравченко,
Юрій Сергійович Данюк,
Вікторія Олександрівна Данюк,
Володимир Володимирович Доронін,
Григорій Семенович Гончарук

ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ВЕРБИ

Методичні рекомендації

Електронне видання

Технічне редагування та верстка
О. Ю. Половинчук

Погоджено до опублікування 19.11.2025.
Формат: PDF. Гарнітура Georgia.

Видавець
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
03110, м. Київ, вул. Клінічна, 25
Тел.: (044) 275-50-00; e-mail: sugarbeet@ukr.net
https://bio.gov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 5713 від 19.10.2017