МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Допущено до захисту

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____ Людмила РЯБОВОЛ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ ЧЕКАНКИ ПАГОНІВ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ВИСАДКІВ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 25 м-а

спеціальності 201 Агрономія

СМОЛІН Богдан Олегович

Керівник – ЛЮБЧЕНКО Андрій, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП……...…… 3
РОЗДІЛ 1. АГРОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ (огляд літератури)…….. 5
1.1. Народногосподарське значення буряків цукрових…. 5
1.2. Застосування спеціальних агротехнічних прийомів у насінництві буряків цукрових ……. 7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ (характеристика лінії буряка цукрового ЦЧС 53/9)……. 15
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ…….. 16
3.1. Характеристика ґрунту …….. 16
3.2. Погодні умови ……...……..... 17
3.3. Схема досліду……...……... 19
3.4. Агротехніка вирощування насінників буряків цукрових в досліді …….. 20
3.5. Методика проведення досліджень……. 20
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ……..... 22
4.1. Вплив чеканки на фенологічні та біометричні параметри насінників буряків цукрових…….. 22
4.2. Вплив чеканки на урожайність насінників буряків цукрових ……..... 25
4.3. Вплив чеканки на посівні показники насіння буряків цукрових……. 27
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОВЕДЕННЯ ЧЕКАНКИ НАСІННИКІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ……..…….. 31
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА..... 33
6.1. Охорона праці під час вирощування насіння буряків цукрових……. 33
6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування насіння буряків цукрових …….. 34
ВИСНОВКИ…….. 36
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……..……. 37
ДОДАТКИ ……..... 43

ВСТУП

Буряки цукрові – високопродуктивна сільськогосподарська культура, що має важливе значення в народному господарстві. В регіонах з помірним кліматом буряк є основною цукроносною рослиною. Сучасні сорти та гібриди цукрових буряків, за дотримання відповідних технологій, забезпечують високу врожайність та збір цукру, що робить вирощування цукрових буряків однією з найприбутковіших галузей агропромислового комплексу. Окрім того, цукрові буряки мають важливе кормове та енергетичне значення.

В технології вирощування культури важлива роль відводиться якості посівного матеріалу. Використання спеціальних насінницьких агрозаходів дає можливість збільшити урожайність насіннєвих посадок та отримати насіння з високими посівними якостями та урожайними властивостями. Особливості насінницької агротехніки зумовлені сортовими особливостями та ґрунтово-кліматичними умовами вирощування. Це зумовлює актуальність досліджень у вказаному напрямку.

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень було вивчення впливу чеканки пагонів на особливості розвитку та продуктивність насіннєвих посадок буряків цукрових в умовах НВВ Уманського НУС.

Для досягнення мети необхідно було дослідити вплив чеканки на:

- особливості фенологічного розвитку насінників буряків цукрових;
- біометричні показники та розвиток генеративної сфери насінників буряків цукрових;
- урожайність та посівні показники насіння буряків цукрових;

Об'єкт дослідження: впливу чеканки пагонів на формування насіннєвої продуктивності буряків цукрових.

Предмет дослідження: насіннєві посадки буряків цукрових, їхня урожайність та якість отриманого посівного матеріалу.

Наукова новизна роботи. Проаналізовано вплив чеканки пагонів на насіннєву продуктивність стерильної лінії буряків цукрових ЦЧС 53/9 в умовах ННВ Уманського НУС.

Практичне значення одержаних результатів. обґрунтовано Виконання чеканки пагонів на насінниках цукрових буряків чоловічостерильної лінії ЦЧС 53/9 в умовах центральної частини Правобережного Лісостепу України.

Особистий внесок автора полягає в опрацюванні джерел наукової літератури, плануванні та проведенні польових та лабораторних досліджень, статистичній обробці отриманих даних, формулюванні висновків**.**

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи представлено на науковій студентській конференції Уманського національного університету садівництва приуроченій 160-річчю від дня народження видатного науковця у галузі біологічних наук, професора Й. К. Пачоського та засіданнях студентського гуртка кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС.

РОЗДІЛ 1
АГРОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ
(огляд літератури)

1.1. Народногосподарське значення буряків цукрових

Щорічне світове виробництво цукру складає 175–180 млн. т., близько 80 % цукру виробляється з цукрової тростини, решта – з цукрового буряка. Найбільшими виробниками цукру є Бразилія (23,5 %), Індія (16,8 %), країни Європейського Союзу (9,1 %) та Китай (7,1 %) [1].

В Україні посівні площі під культурою складають 170–250 тис. га, середня урожайність коренеплодів – 500–550 ц/га, збір коренеплодів – 10–14 млн. т, виробництво цукру 1,3–2,1 млн. т. Переробкою сировини займаються близько 30 цукрових заводів. Найбільше цукрових буряків висівають у Черкаській, Вінницькій, Тернопільській, Хмельницькій та Житомирській областях. У 2023 році найбільшими виробниками цукру стали: «Радехівський цукор» – 340 тис. т цукру, «Астарта-Київ» – 282 тис. т цукру; «УКРПРОМІНВЕСТ-АГРО» – 250 тис. т цукру [2–4].

Цукрові буряки в основному вирощують для отримання цукру. Завдяки цінним харчовим, смаковим і дієтичним властивостям він є продуктом споживання першочергової необхідності. Цукор є джерелом високоефективної енергії для людського організму. Енергетична цінність цукру складає 398 ккал у 100 г продукту. Цукроза ($C_{12}H_{22}O_{11}$) – це складний цукор, який під впливом ферментів слини та підшлункової залози розпадається на фруктозу і глюкозу (прості моноцукри), і лише в такому вигляді засвоюється організмом людини. Глюкоза ($C_6H_{12}O_6$) – єдина форма, в якій всі вуглеводи циркулюють у крові. Для засвоювання глюкози організмом, необхідний інсулін – гормон підшлункової залози. В організмі

людини вуглеводи виконують енергетичну, пластичну, опірну, регуляторну та запасну функції. Науково-обґрунтована добова норма вживання цукру становить 70–80 г, річна – 25–29 кг [5–8].

Цукор має важливе застосування у харчовій, переробній, хлібопекарській та кондитерській промисловостях. Він не лише в виконує роль підсолоджувача харчових продуктів, а й надає їм об'ємної маси, структурованої консистенції, привабливого зовнішнього вигляду, подовжує терміни їхнього зберігання [9].

Наразі актуальним напрямком є використання буряків цукрових в енергетичних цілях – для виробництва біоетанолу та біогазу. Найефективнішим енергетичним застосуванням цукрового буряка є продукування біогазу. Поряд із таким базовим субстратом, як кукурудза, буряк є найпродуктивнішою сільськогосподарською культурою в наших ґрунтово-кліматичних умовах. Вирощування цукрових буряків на енергетичні цілі є досить ефективним завдяки високому і стабільному виходу сухої речовини з одиниці площі [10].

Згідно даних дослідників Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків [11] з однієї тони коренеплодів можна отримати понад 120 м^3 біогазу , а з гички –100 м^3. Тому, за умов високої агротехніки з одного гектара посіву буряків можна отримати 8–9 тис м^3 біоетанолу.

З однієї тони коренеплодів цукрових буряків можна отримати 80 л біоетанолу. За урожайності 60 т/га, з одного гектару енергетичних буряків цукрових можна отримати понад 4,5 т рідкого біопалива. Його можна використовувати у чистому вигляді або додавати до бензину для роботи двигунів внутрішнього згорання [12–14].

Цукрові буряки також використовують на кормові цілі. Поживність одного кілограму коренеплодів становить 0,24 кормових одиниці, що майже в двічі перевищує поживність коренеплодів кормових буряків. У них міститься багато легко перетравних вуглеводів, пектинових речовин, вітамінів та мінеральних солей. характеризуються високими смаковими

якостями. Коренеплоди мають дієтичні та лікувальні властивості, добре споживаються тваринами [15–17].

За вирощування цукрових буряків отримують побічну продукцію – гичку. Урожайність гички становить 25–30 % від урожайності коренеплодів. Вона є цінним джерелом кормів для тваринництва. Її поживність прирівнюється до коренеплодів, але має вищу концентрацію протеїну, клітковини, вітаміну А та С. Бадилля буряків згодовується тваринам як у свіжому виді, так і в силосованому виді [18]. Окрім того, гичку цукрових буряків використовують для отримання біогазу [10].

Вирощування в сівозміні цукрових буряків має важливе агротехнічне значення: внесення високих норм мінеральних та органічних добрив, проведення інтенсивного обробітку ґрунту та боротьба з бур’янами робить культуру добрим попередником у сівозміні [19].

Отже, цукрові буряки є однією з найпродуктивніших сільськогосподарських культур, що має важливе народногосподарське значення.

1.2. Застосування спеціальних агротехнічних прийомів у насінництві буряків цукрових

Насінництво та селекція буряків цукрових, в порівнянні з іншими польовими культурами, має свою специфіку, що обумовлена особливостями розвитку та біологією розмноження рослин.

Цикл онтогенетичного розвитку культури проходить впродовж двох вегетаційних періодів. У перший рік вегетації рослина формує потовщений корінь з прикореневою розеткою листків – коренеплід, який виконує функцію накопичення поживних речовин. Після перезимівлі рослини переходять до генеративної фази розвитку – формуються квітконосні пагони, проходить цвітіння і плодоношення. У насінників цукрових буряків

ідентифікують фенологічні фази: розетка листків, утворення квітконосних пагонів, бутонізація, цвітіння, зав'язування і наливання насіння, дозрівання насіння Для закладання генеративних органів рослини буряків потребують проходження яровизації – довготривалого впливу низьких позитивних температур [20, 21].

Буряк – суворий перехреснозапильник. Генетична система самонесумісності належить до гаметофітного типу, яка обумовлена дією множинної серії S-алелів у пилкових зернах та приймочці маточки. Самостерильність контролюється двома комплементарними генами, що проявляють незалежну один до одного дію. За наявності у пилкових зернах і тканині приймочки однойменних алелів рослина не здатна до самозапилення [22].

Тривалість цвітіння одного насінника варіює від трьох тижнів до півтора місяця. Буряк відноситься до анемофільних культур, у яких пилок переноситься за допомогою вітру. Під час цвітіння на кожну приймочку потрапляє понад 300 пилкових зерен, проте яйцеклітина запліднюється лише одним. Тривалість цвітіння однієї квітки становить 3–6 діб і визначається функціональністю приймочки маточки. Усі процеси формування структурних елементів насінини відбуваються протягом 11–15 діб, проте насінина набуває здатності проростати лише на 20–30 добу розвитку [23, 24].

Урожайність насінників цукрових буряків формується за рахунок таких елементів як густота стояння рослин, інтенсивність галуження рослин, кількість клубочків на рослині, абсолютної маси насіння і залежить від сортових особливостей, погодних умов, фізіологічного стану та розміру маточних коренеплодів, системи удобрення та захисту рослин тощо [25].

Насінництво цукрового буряка розпочинається з вирощування маточних коренеплодів. Агротехніка вирощування маточних коренеплодів суттєво відрізняється від агротехніки вирощування фабричних коренеплодів. Оптимальним при висіванні маточних буряків є період, коли грунт прогріється до 7–8 °С. Насіння висівають на глибину 3–4 см з розрахунку 20–

25 насінини на 1 м погонний рядка, щоб забезпечити 200–250 тис. шт. /га рослин на період збирання. Догляд за посівами маточних буряків включає ті самі операції, що й догляд за фабричними. Кращим для початку збирання маточних буряків є період, коли середньодобова температура повітря знизилась 10 °С. Викопані маточні коренеплоди транспортують до місця зберігання, де їх ретельно сортують. Вибраковують коренеплоди з ознаками сортових та видових домішок, уражені хворобами, цвітушні, механічно пошкоджені, нестандартні за розмірами та формою. Маточні коренеплоди зберігають на кагатному полі в траншеях або у стаціонарних коренеплодосховищах з регульованими температурним режимом і вологістю повітря. Оптимальна температура для зберігання коренеплодів становить 1–3°С [25, 26].

Доронін В. А. з співавторами [27] вивчали особливоті формування насіннєвої продуктивності цукрових буряків залежно від якості маточних коренеплодів. Встановлено, що висадка коренеплодів частково уражених гнилями в період їх зберігання негативно впливала на приживлюваність коренеплодів (була нижчою на 4,4 %), формування в 1,6–1,8 рази більше непродуктивних рослин. Це викликало істотне зниження урожайності (на 0,09–0,13 т/га) та якості насіння (енергії проростання на 4 % та схожості на 6 %) в порівнянні з висаджуванням здорових коренеплодів. Дворазове обприскування насінників фунгіцидами забезпечило істотне підвищення урожайності та якості насіння.

Вагомий вплив на насіннєву продуктивність цукрового буряка має оптимальне удобрення рослин. Для умов Лісостепу України рекомендовано внесення азотних добрив у нормі 40–60 кг/га, фосфорних та калійних – по 60–120 кг/га, Основну кількість фосфорних на калійних добрив вносять восени під основний обробіток ґрунту, азотних – під весняну культивацію. Позитивний ефект відмічено від внесення 10 кг фосфору в рядки при висадці маточних коренеплодів. У фази гілкування та цвітіння висадки підживлюють

комплексним мінеральним добривом із розрахунку 20–30 кг/га діючої речовини та мікроелементами [28].

У Полтавській державній аграрній академії [29] вивчали вплив позакореневого підживлення насінників цукрових буряків мікродобривами. Найвищу ефективність відмічено за дворазового внесення концентрованого комплексного рідкого добрива «Інтермаг Цукровий буряк» у дозах 2 л/га.

Дефіцит вологи є одним з головних лімітуючи чинників, що обмежують продуктивність насінників цукрових буряків та якість отриманого насіннєвого матеріалу. Особливої актуальності використання зрошення при вирощуванні насіння буряків набуло в останні роки у наслідок зменшення кількості опадів та підвищення температури повітря в основних зонах бурякосіяння нашої країни [30].

Науковцями Уманської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН [31] було розроблено оптимальну систему зрошення насінників цукрових буряків. Встановлено значний ефект краплинного зрошення та внесення суперабсорбенту. Застосування суперабсорбенту у богарних умовах сприяло збільшенню кількості квіток на рослині на 3,6–13,2 %, в умовах краплинного зрошення – на 30–39 % до контролю. За краплинного зрошення врожайність насіння підвищилася на 0,65 т/га порівняно з контролем. Не виявлено істотного впливу суперабсорбенту та краплинного зрошення на посівні якості насіння. Краплинне зрошення позитивно вплинуло на фракційний склад насіння.

Індивідуальна насіннєва продуктивність насінників та їх збереженість впродовж вегетації суттєво залежать від строків висадки маточних коренеплодів. Рослини висаджені в ранні строки краще використовують осінньо-зимові запаси вологи, мають добрі фізіологічні показники, менше пошкоджуються шкідниками та уражуються хворобами [32].

Філоненком С. В. [33] з Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН в зоні недостатнього зволоження найвищу урожайність висадків отримано за висаджування маточних коренеплодів 4 квітня. За

ранніх строків висадки рослини добре укорінювались, швидко формували добре розвинену листкову поверхню та потужні квітконосні пагони, утворювали велику кількість насіння з високими посівними показниками та урожайними властивостями.

Ефективною є безвисадкова технологія вирощування насіння буряків цукрових. ЇЇ впровадження дає можливість, за рахунок виключення низки технологічних операцій, істотно знизити матеріально-технічні затрати та отримати високий урожай насіння з високими посівними показниками [34].

Технологічною особливістю безвисадкової технології виробництва насіння є те, що вирощені маточні буряки не викопують на зиму. Важливим чинником для гарантованої перезимівлі і одержання запланованої густоти рослин є строки сівби. Оптимальними строками є друга декада серпня – рослини до припинення осінньої вегетації встигають утворити коренеплід діаметром 2,5–3,5 см, масою 10–20 г. При цьому, сівбу проводять широкорядним способом з міжряддям 70 см, на глибину 2–3 см з нормою висіву насіння становить 14–16 кг/га. Під зиму для уникнення вимерзання рослини нагортають грунтом. Оптимальна кількість безвисадкових насінників на період збирання в умовах зрошення становить 200–250 тис. шт/га, в зоні нестійкого зволоження – 110–120 тис. шт. /га. Цвітіння безвисадкових насінників починається на 20–30 діб раніше, порівняно з висадковими. Догляд за рослинами другого року життя та збирання насінників з підзимніх посівів і доведення насіння до посівних кондицій такі самі, як і при звичайній технології. Безпересадковий спосіб посіву дозволяє отримати 15–18 ц/га насіння [35].

В Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків [36] відпрацьовано технологію вирощування насіння буряків для умов Центрального Лісостепу України шляхом сівби під покривну культуру. Сівбу проводять у першій декаді травня під покрив кукурудзи пунктирними сівалками з шириною міжряддя – 60 см, для буряків норма висіву становить 50–60 шт насінин на погонний метр, кукурудзи – 8–12 шт насінин на

погонний метр (у насіннєві бункери засипають насіння буряків, у тукові бункери – насіння кукурудзи). Збирання покривної культури проводять перед зимівлею в рекомендовані для цієї зони строки. За настання стійкого пониження температур рослини підгортають із одночасним підживленням повним мінеральним добривом. Навесні рослини підживлюють азотним добривом ($N_{80–120}$) та проводять боронування посіві важкими або середніми боронами. Застосування вказаної технології забезпечує урожайність насіння на рівні 1,6–2,2 т/га із лабораторною схожістю 90–94 %.

Тепер у виробництві переважають гетерозисні гібриди цукрових буряків, які в порівнянні з сортами-популяціями мають вищу урожайність, технологічність коренеплодів та забезпечують вищий збір цукру [37].

Насінництво гібридів на стерильній основі набагато складніше, ніж насінництво сортів. Це обумовлено біологічною специфікою компонентів гібридизації та використання для висіву фабричних буряків насіння, зібраного лише з материнського однонасінного компонента з чоловічою стерильністю.

Фабричне насіння ЧС-гібридів, залежить від рекомендацій селекційної установи-оригінатора, вирощують двома способами: роздільним та сумішшю компонентів. Вирощування гібридного насіння роздільним способом передбачає вирощування маточних буряків компонентів гібрида на окремих ділянках. Збирання і зберігання маточних коренеплодів також проводять окремо по компонентах. Весною компоненти гібридів, залежно від пилкоутворюючої здатності батьківської форми, висаджують за схемою 12:4 або 16:4. Фабричне насіння збирають тільки з материнської форми (ЧС-компонента). Вирощування насіння гетерозисних гібридів сумішшю компонентів схрещування спрощує насінницький процес, і є економічно більш вигідним. Проте цей спосіб не гарантує повного відділення плодів запилювача при підготовці насіння [38].

У природних умовах буряки це перехреснозапильна рослина, запилення головним чином відбувається за допомогою вітру. Велика

кількість пилку не бере участі в запиленні, осідаючи на листках або розносячись повітрям на велику відстань від материнських рослин, це знижує зав'язуванність насіння. Проведення додаткового штучного запилення усуває ці недоліки – переважна більшість пилку знаходиться в зоні розміщення квіток і приймає участь у запиленні і заплідненні [25].

Для проведення додаткового запилення буряків було розроблено технологію з використанням причіпного штангового обприскувача, на штанги якого на всю ширину захвату прикріплюються смуги мішковини довжиною 0,8–1,2 м і шириною 15–20 см. Смуги мішковини, при русі трактора з переобладнаним обприскувачем, дотикаються до квітконосних пагонів, обтрушують пилок, захоплюють його за собою і переносять між рослинами. Найвищу урожайність та якість насіння отримано, за проведення триразового запилення: перше при цвітінні 20–30 %, друге – 40–50 % і третє – при цвітінні 60–70 % насінників [39].

Одним із ефективних прийомів регулювання росту і розвитку генеративних пагонів насінників буряків є чеканка – укорочування квітконосів. У якої обмежується ріст головного стебла та проходить інтенсивніший ріст пагонів наступних порядків. Чеканка впливає на морфогенні та ростові процеси насінників, та викликає підвищення їхньої продуктивності [40].

Балагура О. В. з співавторами [41] встановили вплив виконання чеканки насінників цукрових буряків. Чеканка підвищувала урожайність та посівні якості насіння. Вирощування насіння гетерозисного гібрида Український ЧС 70 було найефективнішим за проведення чеканки тільки рослин запилювача у порівнянні як з повною чеканкою, так і з чеканкою лише ЧС-компонента. Ефективність чеканки сильно залежить від погодних умов. У роки з сприятливими умовами волого забезпечення ефективність чеканки значно підвищується завдяки інтенсивнішому формуванню додаткових бічних квітконосних пагонів.

Отже, буряківництво є однією з найприбутковіших галузей рослинництва. Використання високоякісного посівного матеріалу має надзвичайно важливе значення у агротехнології культури. Завдяки біологічним особливостям буряків, їхнє насінництво є досить складним та затратним. Тому, в практиці застосовують різноманітні заходи спрямовані на підвищення урожайності насіння та його посівних показників. Ефективність їх використання залежить від ґрунтово-кліматичних умов та сортових особливостей, що і спонукало нас до проведення досліджень за вказаною темою.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ
(характеристика лінії буряка цукрового ЦЧС 53/9)

Стерильна лінія ЦЧС 53/9 створена в 2019 році в лабораторії селекції буряків цукрових Дослідної станції тютюнництва Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН України» (м. Умань, Черкаська обл.) методом багаторазових насичувальних схрещувань.

Лінія ЦЧС 53/9 характеризується високим ступенем прояву господарсько-цінних ознак. Має високу стійкість до основних хвороб. Середня врожайність коренеплодів становила 42,1 т/га, вміст цукру 17,8 % і збір цукру 7,49 т/га. ЦЧС 53/9 володіє високою загальною та специфічною комбінаційною здатністю. У простих ЦЧС гібридів, створених на основі ЧС-лінії, середня врожайність коренеплодів була 46,0 т/га, вміст цукру 17,8 % та збір цукру 8,19 т/га [42].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Дослідження проводили вподовж 2023 та 2024 років на дослідному полі Уманського національного університету садівництва, розташованому в Маньківському природно-господарському районі Середньодніпровсько-Бузького округу Лісостепової Правобережної провінції України з географічними координатами за Гринвічем 48^0 46" північної широти, 30^0 14" східної довготи, висота над рівнем моря 245 м.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий. Він містить невисокий вміст гумусу (3,31 % в 0–30 см шарі) і має грудкувато-пилувату структуру. За вмістом рухомих форм фосфору і калію ґрунт належить до середньо забезпечених (80– 130 мг/кг ґрунту), а за вмістом легко гідролізованого азоту – до слабко забезпечених (100 мг/кг ґрунту) і має слабко кислу, близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину (pH 6,5– 6,7) та високу водопроникність.

Територія дослідного поля представляє собою вирівняне підвищене плато водорозділу рік з пологими схилами ($2–3^0$) південно-східної і північно-західної експозиції. Підземні води залягають на глибині 22–24 м, тому польові культури переважно використовують вологу, що нагромаджується в ґрунті з атмосферних опадів. За кількістю опадів район характеризується періодичними посухами (2–3 роки за десятиріччя є посушливими) і відноситься до зони нестійкого зволоження [43].

3.2. Погодні умови

В таблицях 1–3 показано детальний аналіз погодних умов у роки проведення досліджень (температура повітря, надходження опадів і відносна вологость повітря).

Таблиця 1

Середньорічна температура повітря за роки проведення досліджень (за даними метеостанції Умань),^{0}С

Роки	За с.-г. рік	Місяці											
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Середньо-багаторічна	8,8	8,3	2,8	-1,8	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5
2022–2023	10,5	10,0	3,7	-0,4	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	24,0	18,0
± від норми	1,7	1,7	0,9	1,4	3,6	2,1	2,6	-0,9	0	0,6	0,4	3,9	3,5
2023–2024	11,8	11,7	4,6	1,2	-1,6	4,2	4,5	13,0	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7
± від норми	3,0	3,4	1,8	3,0	-1,8	6,5	2,0	3,3	-0,1	2,2	3,4	3,0	5,2

Температура повітря (таблиця 1) в 2022–2023 та 2023–2024 сільськогосподарських роках була вищою в порівняні з середнім багаторічним показником і відповіднот складала 10,5 та 11,8 ^{0}С.

Таблиця 2

Сума опадів за роки проведення досліджень (за даними метеостанції Умань), мм

Роки	За с.-г. рік	Місяці											
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Середньо-багаторічна	586	43	43	40	38	34	36	41	52	81	68	49	61
2022–2023	495	10	71	53	6	21	27	129	42	16	93	12	15
± від норми	-91	-33	28	13	-32	-13	-9	88	-10	-65	25	-37	-46
2023–2024	489	34	62	55	30	15	90	56	42	57	18	18	12
± від норми	-97	-10	19	15	-8	-19	54	15	-10	-25	-50	-31	-49

Таблиця 3

Відносна вологість повітря за роки проведення досліджень (за даними метеостанції Умань), %

Роки	За с.-г. рік	Місяці											
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Середньо-багаторічна	76	73	80	87	88	86	85	82	68	64	66	67	68
2022–2023	74	78	89	89	89	81	72	80	56	64	68	58	59
± від норми	-2	5	9	2	1	-5	-13	-2	-12	0	2	-9	-9
2023–2024	71	75	80	85	84	88	76	67	57	69	60	56	56
± від норми	-5	2	0	-2	-4	2	-9	-15	-11	5	-6	-11	-12

3.3. Схема досліду

Насінники буряків цукрових лінії ЦЧС 53/9 вирощували на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС.

Схема досліду включала два варіанти:

1) вирощування насінників без чеканки (контроль);

2) проведення чеканки пагонів у насінників.

Облікова площа ділянки – 25 м^2. Розміщення варіантів у досліді рендомізоване, повторність – триразова.

3.4. Агротехніка вирощування насінників буряків цукрових у

досліді

У дослідженнях застосовували рекомендовану для даної зони технологію вирощування насінників буряків цукрових. Основний обробіток ґрунту після попередника – пшениці озимої включав, мілке лущення та оранку на глибину 20–25 см.

Передпосівний обробіток ґрунту спрямований на створення сприятливого структурно-агрегатного складу ґрунту. Культивацію проводили під кутом до оранки на глибину 5–6 см.

Висаджування маточних коренеплодів проводили в ранні строки за настання оптимального температурного режиму та стиглості ґрунту (у першій декаді квітня). Коренеплоди масою 300–400 г висаджували вручну за схемою 70х70 см.

Чеканку насінників (укорочування квітконосних пагонів на 3–5 см) проводили вручну в період масового стеблування за висоти рослин 40–50 см.

Догляд за висадками полягав у міжрядних обробітках. Хімічного захисту культури від хвороб та шкідників не проводилось. Збір врожаю здійснювали вручну у дві фази при побурінні 60 % клубочків.

3.5. Методика проведення досліджень

За проведення досліджень використовували Методику селекційного експерименту у рослинництві [45].

При проведені фенологічних спостережень відмічали загальну тривалість вегетації та тривалість таких фаз розвитку рослин: стеблування, цвітіння, достигання.

Урожайність визначалась шляхом зважування насіння з облікової

ділянки з подальшим перерахуванням на гектар. Окрім того визначали морфологічні особливості та структуру врожаю: висоту та інтенсивність гілкування рослин, кількість плодів та насіннику, щільність обнасінення, масу 1000 насінин.

Посівні якості насіння (схожість та енергію проростання) визначали згідно ДСТУ 4138-2002 [46].

Достовірність отриманих результатів визначали за допомогою дисперсійного аналізу, викладеного В. О. Єщенком зі співавторами [47], за використання відповідних комп’ютерних програм.

РОЗДІЛ 1
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вплив чеканки на фенологічні та біометричні параметри насінників буряків цукрових

У буряків рослини другого року життя проходять п’ять онтогенетичних фаз розвитку: розетка, стеблування, бутонізація, цвітіння та достигання насіння. Тривалість проходження окремих фенологічних фаз залежить від низки чинників: генотипових особливостей, способів та агротехніки вирощування насінників, ґрунтово-кліматичних умов [25].

В таблиці 4 наведено тривалість проходження фаз розвитку насінників буряків цукрових залежно від виконання чеканки. Фаза стеблування характеризується початком формування на маточних коренеплодах генеративних пагонів. За проведення чеканки тривалість цієї фенологічної фази у середньому за роки проведення досліджень становила 28 діб, що було на чотири доби менше в порівнянні з контрольним варіантом (31 доби).

Цвітіння – один з визначальних етапів росту та розвитку насінників буряків цукрових. Цвітіння у рослин буряків проходить нерівномірно і розділено на три періоди: у перший період спостерігають розкривання квіток головного стебла, а в місці виходу бічних пагонів одночасно розкриваються квітки на основних пагонах; у другому періоді відбувається розкриття квіток, розміщених на пагонах першого порядку і біля основи другого порядку; третій період цвітіння супроводжується розкриванням верхівкових бутонів на пагонах другого порядку. Цвітіння однієї квітки у буряків триває 6–7 годин. Цвітіння маточних рослин без виконання чеканки пагонів більш тривалим і в середньому за роки проведення досліджень становило 35 діб. У висадків, на яких було зроблено чеканку, спостерігали скорочення термінів цвітіння до 28 діб, що було на сім діб менше порівняно з контролем.

Таблиця 4

Вплив чеканки на тривалість фенологічний фаз розвитку насінників буряків цукрових (середнє за 2023, 2024 роки), діб

Фаза розвитку	Варіант досліду	
	Без чеканки (контроль)	Чеканка
Стеблування	31	28
Цвітіння	35	28
Достигання	19	13

Насінники буряка характеризуються нерівномірним достиганням насіння. Ознаками, що вказують на стиглість насіння, є пожовтіння рослин та вишневе забарвлення оболонок насінини. Виділяють дві фази достигання насіння: морфологічну і фізіологічну. Морфологічна стиглість плодів пов’язана з формуванням всіх тканини зародка, перисперма і оболонки насінини, вона сильно залежить від погодних умов. Фізіологічна стиглість плодів пов’язана з інтенсивним накопиченням елементів живлення (білки, жирі, вуглеводи) у клітинах зародка та запасаючій тканині перисперму. Здатність насіння до проростання набувається лише після завершення фізіологічної стиглості плодів. У наших дослідженнях фаза достигання насінників у варіанті з виконанням чеканки становила 13 діб і була на п’ять діб коротшою у порівнянні з контрольним варіантом.

Тривалість вегетації – це період від отримання повноцінних сходів до збирання врожаю культури. Нами досліджено вплив чеканки генеративних пагонів та погодних умов на тривалість періоду вегетації насінників буряка цукрового. В середньому за два роки досліджень у контрольному варіанті тривалість періоду вегетації культури становила 113 діб (2023 році – 117 діб, 2024 році – 108 діб). За виконання чеканки пагонів тривалість вегетації насінників буряків цукрових у 2023 році становила 100 діб, а у 2024 році – 92 доби.

Виконання чеканки насінників буряків сприяло скороченню тривалості їхньої вегетації в середньому за роки досліджень на 15 діб. У 2023 році між варіантами досліду становила 17 діб, а у 2024 році – 14 діб.

Таблиця 5

Вплив чеканки на тривалість періоду вегетації насінників буряків цукрових, діб

Варіант досліду	2023 рік	2024 рік	Середнє
Без чеканки (контроль)	117	106	112
Чеканка	100	92	96

В обох варіантах досліду тривалість вегетаційного періоду насінників була довшою у 2023 році. Цьому сприяла більша кількість опадів на початку (фаза розетки та стеблування) та в кінці онтогенезу (фаза дозрівання) культури.

В ході проведених досліджень встановлено вплив чеканки на біометричні показники насінників буряка цукрового (таблиця 6). За два роки досліджень у контрольному варіанті досліду висота висадків у середньому становила 147 см. Виконання чеканки знижувало ріст головного стебла – в кінці вегетаційного періоду висота насінників становила 126 см, що було на 16,6 % нижче порівняно з контрольним варіантом.

Таблиця 6

Вплив чеканки на біометричні показники насінників буряків цукрових (середнє за 2023, 2024 роки), см

Показник	Варіант досліду	
	Без чеканки (контроль)	Чеканка
Висота рослин	147	126
Довжина пагонів 1-го порядку	68	75
Довжина пагонів 2-го порядку	40	44
Довжина пагонів 3-го порядку	25	30

Видалення верхівкової бруньки знімає апікальне домінування і викликає інтенсивний розвиток латеральних пагонів. Так, довжина гілок першого порядку у варіанті досліду без проведення чеканки становила 68 см, за виконання чеканки – 75 см, пагонів другого порядку – відповідно 40 та 44 см, пагонів третього порядку – 25 та 30 см. Чеканка викликала збільшення довжини бічних квітконосних пагонів на 12–17 %.

4.2. Вплив чеканки на урожайність насінників буряків цукрових

Продуктивність насінників буряків цукрових головним чином визначається їхньою обнасіненністю – кількістю плодів, що сформувалися на них. До елементів структури насіннєвої продуктивності рослин другого року життя належать інтенсивність гілкування, продуктивна довжина пагона (довжина сегменту пагона, на якій формуються плоди), щільність розміщення квіток на пагонах і ступінь їх запліднення [34].

В таблиці 7 висвітлено особливості формування генеративної сфери насінників цукрових буряків залежно від проведення чеканки. На контролі на одній рослині в середньому за роки проведення досліджень формувалось 8,7 тис. квіток. Проведення чеканки сприяло збільшенню закладання квіток на рослині до 9,8 тис. шт., що було на 12,6 % вище у порівнянні з контролем.

Таблиця 7

Вплив чеканки на розвиток генеративної системи насінників буряків цукрових (середнє за 2023, 2024 роки)

Показник	Варіант досліду	
	Без чеканки (контроль)	Чеканка
Кількість квіток та насіннику, тис. шт.	8,7	9,8
Кількість плодів та насіннику, тис. шт.	6,8	8,3
Щільність обнасінення, шт./10 см	30	27

Ступінь зав’язування плодів – показник відношення кількості плодів, що зав’язалися, до кількості квіток на рослині. Підвищення цього показника сприяє підвищенню насіннєвої продуктивності рослин та покращенню посівних якостей насіння. За виконання чеканки зав’язуванність насіння становило 82,7 %, при цьому на одній рослині формувалось 8,1 тис. плодів. В контрольному варіанті досліду на одному насіннику формувалось 6,8 тис. плодів, ступінь зав’язування плодів становив 78,2 %, Виконання чеканки сприяло кращому проходженню запилення та запліднення квіток, що підвищувало ступінь зав’язування плодів на 4,5 % та збільшувало на 19,1 % кількість плодів на рослині.

Щільність обнасінення – важлива морфологічна особливість рослин насінників буряків цукрових, що впливає на прояв посівних якостей насіння. Рівномірно розміщене на стеблі насіння формується більш виповнене та вирівняне. Щільність обнасінення вираховується як кількість плодів на 10 см довжини генеративного пагона. Виконання чеканки сприяло формуванню у рослин інтенсивно розгалужених бічних пагонів – щільність обнасінення становила 23 насінини на 10 см довжини пагона. В контрольному варіанті, незважаючи на те, що формувалась менша кількість плодів, щільність обнасінення була на 7,2 % вищою і становила 28 плодів на 10 см довжини гілки.

Урожайність – це збір продукції з одиниці площі, визначається в т/га. У цукрових буряків поміж елементів структури врожаю найвагоміше значення мають густота стояння рослин на період збирання, кількість плодів на рослині та абсолютна маса плодів.

В ході проведених експериментів встановлено вплив як погодних умов так і виконання чеканки на урожайність насінників буряків цукрових (таблиця 8).

Таблиця 8

Вплив чеканки на урожайність насінників буряків цукрових, т/га

Варіант досліду	2023	2024	Середнє
Без чеканки (контроль)	1,68	1,65	1,67
Чеканка	2,00	1,92	1,96
$НІР_{0,5}$	0,09	0,08	-

Урожайність насіння лінії ЦЧС 53/9 в контрольному варіанті досліду в середньому за роки досліджень становила 1,67 т/га, з варіюванням за роками від 1,68 т/га у 2023 році до 1,65 т/га у 2024 році.

Виконання чеканки насінників покращувало розвиток генеративних пагонів, це сприяло підвищенню їхньої насіннєвої продуктивності. За два роки досліджень урожайність насіння в експериментальному варіанті досліду становила 1,96 т/га, що перевищувало варіант без проведення чеканки на 17,7 %. У 2023 році проведення чеканки забезпечувало врожайність насінників на рівні 2,0 т/га (перевищення контролю на 19,0 %,) а у 2024 році – 1,92 т/га (перевищення контролю на 16,4 %,).

4.3. Вплив чеканки на посівні показники насіння буряків цукрових

Насінницька агротехніка сільськогосподарських культур направлена не лише на отримання високого врожаю з репродуктивних посівів, а й виробництво насіннєвого матеріалу з високими сортовими, посівними показниками та урожайними властивостями [34].

Посівні показники насіння буряка регламентуються ДСТУ 8140-2015 «Насіння цукрових буряків базисне. Посівні якості. Технічні умови» [48].

В обох варіантах досліду отримане насіння за показниками лабораторної схожості відповідало державному стандарту (таблиця 9). Схожість насіння з контрольного варіанту досліду склала 83 % Насіння отримане з рослин після чеканки мало лабораторну схожість на рівні 85 %.

Таблиця 9

Вплив чеканки на посівні показники насіння буряків цукрових (середнє за 2023, 2024 роки), %

Показник	Варіант досліду	
	Без чеканки (контроль)	Чеканка
Лабораторна схожість	83	85
Енергія проростання	79	82

Не менш важливим показником посівних якостей насіння є енергія проростання – дружність появи нормальних проростків за термін, встановлений для кожної культури, а також життєздатність насіння, від якої залежить швидкість його проростання. Насіння з високою енергією проростання дає дружні і швидкі сходи. Енергія проростання насіння отриманого з рослин, на яких не проводили чеканку, становила 79 %. В експериментальному варіанті досліду енергія проростання насіння була на 3 % вищою і становила 82%.

Маса 1000 насінин (абсолютна маса) – характеристика насіння, що опосередковано впливає на енергію проростання, схожість, силу росту проростків, біологічну стійкість рослин та визначає продуктивність посіву.

Таблиця 10

Вплив чеканки на показник маси 1000 плодів буряків цукрових (середнє за 2023, 2024 роки)

Варіант досліду	2023	2024	Середнє
Без чеканки (контроль)	14,8	14,2	14,5
Чеканка	15,3	15,8	15,6

У контрольному варіанті, за роки досліджень, маса 1000 плодів становила 14,5 г. Варіювання за роками були не значними – у 2023 році – 14,8 г, а у 2024 році – 14,2 г.

За виконання чеканки насінники цукрових буряків формували великовагові плоди. За роки досліджень маса 1000 проростків становила 15,6 г, що перевищувало контрольний варіант на 7,6 %. Формування найбільш вагового насіння відмічено у 2024 році за проведення чеканки – маса 1000 плодів становила 15,8 г.

Важливою ланкою виробництва насіння буряків є його післязбиральна доробка та доведення до посівних кондицій. Вона включає в себе первинне очищення, досушування, калібрування, протруювання та пакування. Для ретельного налагоджування сівалок та отримання рівномірних та дружних сходів, насіння, яке використовується в господарствах, калібрується на дві фракції – від 3,5 до 4,5 мм, та від 4,5 до 5,5 мм.

Фракційний склад партії насіння буряка цукрового, отриманого з висадків на яких не проводили чеканку пагонів, був наступний: фракція 3,0–3,5 мм – 13,8 %, фракція 3,5–4,5 –63,5 %, фракція 4,5–5,5 мм – 17,3 %, фракція понад 5,5 мм – 5,4 %. Частка двох середніх фракцій насіння становила 80,8 %.

Таблиця 11

Вплив чеканки на фракційний склад насіння буряків цукрових (середнє за 2023, 2024 роки), %

	Розмір фракції, мм			
Варіант досліду	3,0–3,5	3,5–4,5	4,5–5,5	5,5
Без чеканки (контроль)	13,8	63,5	17,3	5,4
Чеканка	4,8	64,7	25,4	5,1

На насінниках після проведення чекани відмічено зменшення формування насіння дрібної фракції(4,8 %). Частка насіння діаметром 3,5–4,5 мм становила 64,7 %, діаметром 4,5–5,5 мм – 25,4 %, діаметром понад 5,5

мм – 5,1 %. Таким чином сумарна частка насіння середніх фракцій підвищувалась до 90,1 %.

Отже, в ході проведених досліджень встановлено вплив чеканки генеративних пагонів на ріст, розвиток, урожайність насінників та якість насіння буряка цукрового.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОВЕДЕННЯ ЧЕКАНКИ НАСІННИКІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

Насінництво цукрових буряків це складний організаційно-технологічний процес, що вимагає високої кваліфікації виконавців, ієрархічної підпорядкованості його структур одна одній і послідовності у здійсненні наукових та виробничо-технологічних циклів [49].

За особливостями життєвого циклу цукрові буряки – дворічна рослина. У перший рік життя рослини формує коренеплід з розеткою листків, у другий рік – генеративні пагони. Така біологічна особливість ускладнює та здорожує насінництво культури. За даними В. А Дороніна [50] в структурі виробничих затрат на мінеральні добрива припадає 20,2 %, оплату праці 19,8 %, паливно-мастильні матеріали – 18,4 %, насіннєвий матеріал – 17,7 %, засоби хімічного захисту рослин – 7,6 %, загальногосподарські витрати – 10,7 %, інші види трат – 5,6 %.

В таблиці 12 висвітлено економічний ефект від проведення чеканки насінників буряків цукрових.

Таблиця 12

Економічна ефективність вирощування насіння буряків цукрових

Варіант досліду	Урожайність, т/га	Витрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Вартість валової продукції, грн/га	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Без чеканки (контроль)	1,67	135670	81240	250500	114830	84,6
Чеканка	1,96	140970	71923	294000	153030	108,6

Технологія вирощування насінників буряків цукрових в обох варіантах досліду була однаковою, різниця зумовлена лише з витратами пов’язаними з проведенням чеканки.

Технологічні витрати включали вирощування маточних коренеплодів першого року, їх збирання та зберігання і вирощування насінників другого року. У контрольному варіанті досліду загальні виробничі затрати становили 135670 грн. на гектар.

У виробничих умовах чеканку проводять вручну або використовують переобладнану причіпну жатку КС-2,1. За виконання ручної чеканки на один одного гектар насінників в затрачається 45 людино-годин. Таким чином, додаткові затрати на проведення чеканки становлять 5300 грн., а загальні витрати на вирощування насінників з проведенням чеканки – 140970 грн.

Ціна насіння буряків цукрових становить 150 грн./кг. Таким чином вартість валової продукції з гектара в контрольному варіанті складає 250500 грн., у варіанті з проведенням чеканки – 294000 грн., собівартість продукції – 81240 та 71923 грн./т, чистий прибуток – 114830 та 153030 грн., а рівень рентабельності – 84,6 та 108,6 % відповідно.

Отже, економічний ефект від проведення чеканки насінників буряків цукрових лінії ЦЧС 53/9 становить 38200 грн/га.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Охорона праці під час вирощування насіння буряків цукрових

Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою та шкідливими умовами, мають пройти спеціальне навчання і перевірку знань відповідно до вимог нормативно-правових актів із охорони праці. На підприємствах мають організувати проведення попереднього та періодичного медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, а також роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці Роботодавець має забезпечити проходження навчання, інструктажу та перевірки знань із питань охорони праці [53].

6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування насіння буряків цукрових

В Україні основними екологічними проблемам, що пов’язані з агропромисловим комплексом, є велика розораність земель, недотримання науково рекомендованих сівозмін, неефективне використання природних угідь, необґрунтоване використання засобів захисту рослин та добрив, деградація ґрунтів внаслідок водної і вітрової ерозії, нераціональне використання прісної води для зрошення та забруднення ґрунтових вод [55].

ВИСНОВКИ

1. Досліджено вплив чеканки квітконосних пагонів насінників цукрових пагонів лінії ЦЧС 53/9 на їхній ріст, розвиток та продуктивність.
2. Виконання чеканки насінників викликало скорочення тривалості вегетації їхньої на шість діб.
3. Насінники буряків, після виконання чеканки, мали нижчу висоту рослин та інтенсивніший (на 10–15 %) розвиток бічних пагонів.
4. Чеканка стимулювала покращення зав’язування насіння на 4,5 % та збільшенню кількості плодів на рослині на 19,1 %.
5. Під впливом виконання чеканки спостерігали підвищення урожайності насіння до 1,96 т/га, що перевищувало контроль на 17,7 %;
6. У насінників буряка цукрового, на яких проводили чеканку, відбувалось збільшення частки насіння фракцій 3,5–4,5 та 4,5–5,5 мм до 90,1 %.
7. Економічний ефект від проведення чеканки становить 38200 грн / га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вишнівська Б. В. Світовий ринок цукру. *Ефективна економіка*. 2013. № 12. http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2557
2. Іваненко В. Ф., Іваненко Ф. В. ефективність виробництва цукру в Україні. *Наукові інновації та передові технології*. 2023. №11 (25). С. 365–378.
3. Ковальова О. В. Цукрова промисловість України: стан, тенденції та перспективи розвитку. *Облік і фінанси АПК*. https://magazine.faaf.org.ua/cukrova-promislovist-ukraini-stan-tendencii-ta-perspektivi-rozvitku.html
4. Хто виробив найбільше цукру? Огляд виробництва у сезоні 2023 [Електронний ресурс]. https://latifundist.com/analytics/32-hto-virobiv-najbilshe-tsukru-oglyad-virobnitstva-u-sezoni-2022
5. Кручаниця М. І., Миронюк І. С., Розумикова Н. В., Кручаниця В. В., Брич В. П., Кіш В. В. Основи харчування: підручник. Ужгород: Говерла, 2019. 252 с.
6. Ahmed S., Guillem K., Vandaele Y. Sugar addiction: pushing the drug-sugar analogy to the limit. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2013. № 16. P. 434–439.
7. Brisbois T. D., Marsden S. L., Anderson G. H., Sievenpiper J. L. Estimated intakes and sources of total and added sugars in the Canadian diet. *Nutrients.* 2014. № 6. P. 1899–1912.
8. Prinz P. The role of dietary sugars in health: molecular composition or just calories? *European Journal of Clinical Nutrition*. 20219. Vol. 73. P. 1216–1223.
9. Українець А. І., Штангеева Н. І., Клименко Л. С. Технології цукропродуктів і цукрозамінників: Навчальний посібник. Київ: НУХТ, 2009. 231 с.
10. Енергетичний буряк – одна з найбільш високоефективних культур за площею з точки зору стійкості і максимального виходу метану.

[Електронний ресурс]. https://www.kws.com/ua/uk/produkty/tsukrovi-buryaky/energetychnyj-buryak/

11. Роїк М. В., Курило В. Л., Ганженко О. М., Гументик М. Я. Перспективи розвитку біоенергетики в Україні. *Цукрові буряки*. 2012. № 2–3. С. 6–8.
12. Гументик М. Я., Бондар В. С. Цукроносні культури як сировина для виробництва етанолу. *Цукрові буряки*. 2006. № 6. С. 20–21.
13. Нові гібриди буряків цукрових як сировина для виробництва біопалива, а саме біоетанолу. [Електронний ресурс]. https://bio.gov.ua/uk/bioenergy/news/novi-gibrydy-buryakiv-cukrovyh-yak-syrovyna-dlya-vyrobnyctva-biopalyva-same-bioetanolu
14. Буряк І., Олекшій Л., Кулька В., Літвішко А. Технології вирощування буряків, як сировини для виробництва біоетанолу в умовах Західного Лісостепу. *Scientific Collection «Interconf»: Theory And Practice Of Science: Key Aspects. 2021*. P586–589.
15. Clark P., Givens D. I., Brunnen J. M. Thechemical composition, digestibility and energy value of fodder-beet roots. *Animal Feed Science and Technology*. 2018. Vol. 18. Is. 3. P. 225–231.
16. Трончук І. С., Рак Т. М. Структура і поживність раціонів для дійних корів із річним надоєм молока від шести до дев’яти тисяч кілограмів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2012. № 1. С. 107–110.
17. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин / за ред. І. І. Ібатулліна і О. М. Жукорського. Харків: ІТ НААН, 2016. 300 с.
18. Демидась Г. І., Бурко Л. М. Урожайність та якість гички буряків кормових залежно від елементів технології вирощування. *Корми і кормовиробництво.* 2012. Вип. 72. С. 88–92.
19. Войтовик М. В. Продуктивність короткоротаційних сівозмін на чорноземі типовому. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2023. №3 (40). С. 15–20.

20. Bigyan K. C., Kushwaha U. K. S., Pandit R. Plant breeding and seed production technology. Kathmandu: Heritage Publishers & Distributors Pvt. Ltd, 2022. 178 p.
21. Zhuzhzhalova T. P., Podvigina O. A., Kozlovskaya V. F. Specific features of sugar beet reproduction system. Springer-Verlag. 2014. Vol. 38. Iss. 3. P. 198–202.
22. Молоцький М. Я., Бугайов В. Д., Васильківський С. П. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник. Біла Церква: БНАУ, 2010. 368 с.
23. Чекалін М. М., Тищенко В. М., Баташова М. Є. Селекція і генетика окремих культур: навчальний посібник. Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. 368 с.
24. Draycott A. P. Sugar Beet. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2006. 514 p.
25. Присяжнюк О. І., Присяжнюк Л. М., Мельник С. І., Гринів С. М. Буряки цукрові – селекція, насінництво та технологія вирощування: монографія. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2022. 310 с.
26. Коваленко О. А., Філоненко С. В. Вплив агротехнічних заходів на формування продуктивності маточних цукрових буряків. *Матеріали III науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні аспекти технологій вирощування, зберігання і переробки продукції рослинництва»*. Полтава, 2015. С. 57–61.
27. Доронін В. А., Кравченко Ю. А., Дрига В. В., Будовський М. Д., Доронін В. В. Продуктивність насінників цукрових буряків залежно від якості маточників. *Агробіологія*. 2018. № 2. С. 18–24.
28. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2013. 406 с.
29. Філоненко С. В., Колісник В. В. Ефективність мікродобрив на висадках буряків цукрових. *Матеріали XI науково-практичної інтернет–конференції «Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва».* Полтава, 2021. С. 39–42.

30. Шатковский А. П., Свидинюк І. М. Стан та перспективи зрошення цукрових буряків в Україні. *Зерно*. 2016. № 2. С. 54–56.
31. Доронін В. А., Гізбуллін Н. Г., Моргун І. А. Особливості формування врожаю та якості насіння буряків цукрових в умовах краплинного зрошення. *Наукові праці ІБК і ЦБ*. 2016. № 24. С. 42–49.
32. Балагура О. В Продуктивність насінників ЧС-гібридів залежно від технології вирощування цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2004. № 6. С. 16–17.
33. Філоненко С. В. Насіннєва продуктивність висадків буряка цукрового за різних строків їх садіння. *Матеріали II науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні проблеми вирощування та переробки продукції рослинництва»*. Полтава, 2014. С. 182–191.
34. Васильківський С. П., Кочмарський С. В. Селекція і насінництво польових культур. Миронівка:«Миронівська друкарня», 2016. 376 с.
35. Федорчук В. Г. Особливості технології насінництва буряків та моркви безпересадковим способом. *Таврійський науковий вісник*. 1998. № 5. С. 17–18.
36. Балагура О. В., Балан В. М., Доронін В. А., Волоха М. П. Удосконалена технологія вирощування насіння буряків кормових у Центральному Лісостепу України. *Біоенергетика.* 2021. № 1. С. 9–11. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Bioen_2021_1_4
37. Ненька О. В., Корнєєва М. О., Бойко І. І. Успадкування ознаки «збір цукру» топкросними гібридами F_1 цукрових буряків. *Збірник наукових праць ІБКі ЦБ НААН*. 2013. Вип. 17. Т. 2. С. 258–262.
38. Глеваський В. І. , Куянов В. В., Примак І. Д. Малик Д.А. Вплив способів вирощування насіння триплоїдного ЧС гібрида буряків цукрових на посівні якості насіння та продуктивні властивості фабричних коренеплодів. *Агробіологія*. 2022. № 1. С. 79–84.

39. Балан В. М., Балагура О. В., Осадчук В. Д. Додаткове запилення як фактор підвищення врожайності і якості насіння цукрових буряків. *Збірник наукових праць* ІБК і ЦБ НААН. 2013. № 18. С. 14–20.
40. Юхновський О. І. Біологічні особливості та продуктивність компонентів схрещування ЧС гібридів, залежно від умов вирощування. *Збірник наукових праць* ІБК і ЦБ НААН. 2003. № 5. С. 128–133.
41. Балагура О. В. Чеканка як фактор впливу на формоутворюючі процеси росту, розвитку і продуктивності насінників буряків цукрових. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2016. № 5. http://nbuv. gov.ua/UJRN/Nd _2016_5_19
42. Труш С. Г., Парфенюк О. О., Баланюк Л. О., Татарчук В. М. Закономірності успадкування господарсько-цінних ознак простими цитоплазматичними чоловічостерильними гібридами буряка цукрового. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика.* 2023. Вип. 3 (9). С. 105–112.
43. Недвига М. В., Хомчак М. Ю., Осадчий О. С., Бойко Л. Д. Лабораторний і польовий практикум з ґрунтознавства. Київ: Агропромвидав України, 1999. 240 с.
44. Адаменко Т. І. Агрокліматичне зонування території України з врахованням зміни клімату. Київ: ВЕГО «МАМА-86», 2014. 16 с.
45. Ермантраут Е. Р., Гопцій Т. І., Каленська С. М. Методика селекційного експерименту у рослинництві: навчальний посібник. Харків: Видавництво «НТМТ», 2014. 229 с.
46. ДСТУ 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 170 с.
47. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 288 с.
48. ДСТУ 8140:2015 Насіння цукрових буряків базисне. Посівні якості. Технічні умови Київ УкрНДНЦ, 2017. 7 с.

49. Калетнік Г. М., Старосуд В. І., Амонс С. Е. Організаційно-економічні засади підвищення ефективності виробництва насіння цукрових буряків. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики.* 2017. № 10. С. 7–23.
50. Доронін А. В. Еколого-економічні аспекти вирощування насіння цукрових буряків в Україні. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2014. Вип. 84. С. 197–207.
51. Шудренко І. В. Охорона праці в галузі: навчальний посібник. Житомир: ЖНАЕУ, 2017. 136 с.
52. Закону України «Про охорону праці» від 14.10.1992 року.
53. Сокуренко В. В., Бандурка О. М., Бортник С. М. Безпека життєдіяльності та охорона праці: підручник. – Харків: ХНУВС, 2021. 308 с.
54. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 26.06.1991 року.
55. Шкуратов О. І. Стратегічні імперативи забезпечення екологічної безпеки в аграрному секторі України. Ефективна економіка 2015. № 12. www.economy.nayka.com.ua/pdf/12_2015/105.pdf
56. Фурдичко О. І. Екологічні проблеми стану агросфери в контексті збалансованого розвитку природокористування в Україні. Збалансоване природокористування. 2015. № 1. С. 5–11.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

ЗБІРНИК СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА



приурочена 160-річчю від дня народження видатного науковця у галузі біологічних наук, професора Й. К. Пачоського

Факультет агрономії

Умань 2024

ДОДАТОК А

УДК 330(063)

Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії Уманського національного університету садівництва, протокол № 6 від 27 квітня 2024

Редакційна колегія:

О. О. Непочатенко – доктор економ. наук (*відповідальний редактор*);
В. П. Карпенко – доктор с.-г. наук (*заступник відповідального редактора*);
С. П. Полторецький – доктор с.-г. наук;
А. О. Яценко – доктор с.-г. наук;
Л. О. Рябовол – доктор с.-г. наук;
Г. М. Господаренко – доктор с.-г. наук;
В. О. Єщенко – доктор с.-г. наук;
Н. М. Полторецька – кандидат с.-г. наук;
Ю. І. Наклька – кандидат с.-г. наук;
С. П. Коцюба – кандидат с.-г. наук;
О. Ю. Стасінєвич – кандидат с.-г. наук;
С. О. Третьякова – кандидат с.-г. наук (*відповідальний секретар*).

*Автори вміщених матеріалів висловлюють свою думку,
яка не завжди збігається з позицією редакції.*

Збірник студентських наукових праць Уманського національного університету садівництва. Факультет агрономії / Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Умань: 2024. 43 с.

Збірник містить доповіді студентів ОР молодший бакалавр і бакалавр та магістрів, які були розглянуті на Всеукраїнській студентській науковій конференції, яка приурочена приурочена 160-річчю від дня народження видатного науковця у галузі біологічних наук, професора Й. К. Пачоського, що відбулася 25 квітня 2024 року в м. Умань.

Розраховано на студентів, аспірантів, викладачів, наукових співробітників та фахівців, які працюють у АПК України.

ДОДАТОК А

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. РОСЛИННИЦТВА

БЕЗКОРОВАЙНА АНАСТАСІЯ. INFLUENCE OF MINERAL FERTILISERS ON THE PRODUCTIVITY OF MAIZE HYBRIDS 5
CHABANIUK YA. E.GLOBAL COMPETITIVENESS OF WHEAT CULTIVATION 6
БІЛОВОДСЬКИЙ СЕРГІЙ. INFLUENCE OF SOWING PARAMETERS ON GRAIN SORGHUM PRODUCTIVITY 7
ЗАЇКА Т СІВБА ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР: ЯК ПОДБАТИ ПРО МАЙБУТНІЙ ВРОЖАЙ 10
ГАЙДАЙ В. ІСТОРІЯ ПОХОДЖЕННЯ ТАБАКУ 12
NEPOKRYTA I. FENNEL 12
ІЛЬНІЦЬКИЙ ВІТАЛІЙ. INFLUENCE OF FERTILISATION ON SPRING BARLEY PRODUCTIVITY 13
MOSKALENKO D.S., LOMAKO O. V MERKMALE DER WACHSENDEN LYALEMANTSIA 15
КЛИБАНСЬКИЙ МАКСИМ. THE ROLE OF THE VARIETY IN THE FORMATION OF SEED PRODUCTIVITY OF PLANTS 16
КРУГЛОВ БОГДАН. GROWTH AND DEVELOPMENT OF GRAIN SORGHUM UNDER CONDITIONS OF FOLIAR FERTILISATION 17
MOSKALENKO D.S., HRYNIUK DAR'IA, SINKEVYCH M. V. MERKMALE DES ANBAUS UND TECHNOLOGISCHE MERKMALE DES ANBAUS VON MACLEA 19
МІЗЕРАКА ЯРОСЛАВ. THE INFLUENCE OF SEEDING RATES ON THE PRODUCTIVITY OF PEAS 20
МЕЛЬНИК НАЗАРІЙ. INFLUENCE OF MACRO- AND MICROFERTILISERS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF MAIZE 22
ШЕФКІН Артур. DISTRIBUTION AND DIRECTIONS OF WINTER RYE (*Secale cereale* L.) 24
SHAPOVALENKO A. CASTOR OIL IS A DANGEROUS AND VALUABLE PLANT 25
ПІРОГ ДЕНИС. FEATURES OF WEED CONTROL IN SOYBEAN CROPS 27
ТКАЧЕНКО РОМАН DISTRIBUTION AND ECONOMIC IMPORTANCE OF PEA CROPS 28

СЕКЦІЯ 2. ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ 30

KATSAVAL V. A., SMOLIN B. O., USE OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN BREEDING SUGAR BEET 30
MUSHENKO V. M., STAKHOV I. IU., SUSHKEVYCH V. O., ECONOMIC IMPORTANCE AND BREEDING OF ROOT CHICORY 31
GONCHARUK O. O., KACHUR A. R. ANALYSIS OF HYBRID POPULATIONS *TRITICUM AESTIVUM* L. × *TRITICUM SPELTA* L. BY YIELD CAPATHITY 33

СЕКЦІЯ 3. АГРОХІМІЇ І ГРУНТОЗНАВСТВА

ЛУЦЕНКО Є. С. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ 35
ГАВА Д. В. ДИНАМІКА ВМІСТУ МІНЕРАЛЬНОГО АЗОТУ У ГРУНТІ ПІД ПШЕНИЦЕЮ ЯРОЮ ЗА РІЗНИХ НОРМ АЗОТНИХ ДОБРИВ 36
НОСОВ В. Ю. ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ГРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО 37

СЕКЦІЯ 4. ЗАГАЛЬНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

PINDUS Zoya. ANALYSE DE LA ROTATION DES GRANDES CULTURES DANS LA RÉGION

ДОДАТОК А

СЕКЦІЯ 2. ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ

USE OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN BREEDING SUGAR BEET

Katsaval V. A., 15-м-а group, Faculty of Agronomy
Smolin B. O., 15-м-а group, Faculty of Agronomy
Scientific advisor – Candidate of Agricultural Sciences, Liubchenko I. O.

Sugar beet is an important agricultural crop. Root crops contain more than 20% sugar. It has high taste qualities, is quickly absorbed by the body, restores its energy and efficiency, and has a positive effect on the emotional state of a person. Sugar is necessary for the normal functioning of the liver, brain, and muscle nutrition. In ancient times, it was used as medicine. A person consumes 80–100 grams of sugar per day, or 30–35 kg per year [1].

About 40 % of the world's sugar is produced from sugar beets and 60 % from sugar cane. The leading world producer of beet sugar is the European Union – about 50 % of the total volume. the whitest sugar beet is produced in France, Poland, Germany, Italy, Romania, Slovakia, Great Britain, Belgium. Despite the fact that the cultivation of sugar beets in our country has recently decreased, Ukraine is among the global TOP-10 sugar producers [2, 3].

Sugar beet has an important feed value. 100 kg of root vegetables contains 26 feed units and 1.2 kg of digestible protein. It is 2.2 times more nutritious than fodder beet. By-products are obtained when growing sugar beets. Buckwheat productivity is 30-50% of the yield of root crops. 100 kg of buckwheat contains 20 fodder units. It is used for green fodder, for making silage, as a green fertilizer. Pulp is a desugared shaving of root crops. Fresh pulp in 100 kg contains 8 fodder units and is a valuable fodder for cattle [4].

Now interest in sugar beet as an energy crop has increased. 10–12 liters of bioethanol can be obtained from 100 kg of root crops. With a root crop yield of 60 t/ha, the yield of alcohol from one hectare is 6,000–6,500 liters. An additional source of energy is leaves, pulp and molasses. 123 m^3 of biogas can also be obtained from 1 ton of roots and 105 m^3 – from leaves [5].

Involvement in the production of new high-yielding varieties is important in the cultivation of agricultural crops. With the help of *in vitro* culture, it is possible to increase the efficiency of the breeding process. Conducting research in a biotechnological laboratory makes it possible to work with plants regardless of weather conditions and seasons, to manipulate objects at the cellular and molecular levels, to control the conditions for growing biomaterial and to quickly obtain new forms of plants with the desired characteristics [6].

For sugar beet, the technology of sterilization of explants has been developed, the optimal composition of the nutrient medium for microclonal reproduction and *in vitro* rooting of plants has been selected. This is important in the saving and propagation of valuable genotypes [7, 8].

Cell breeding is a promising area of biotechnological research. A study was conducted on the creation of beetroot forms resistant to chloride and sulfate salinity, drought, the action of heavy metal ions, and diseases by biotechnological methods [9–11].

In the heterosis breeding of sugar beet, haploidy *in vitro* is used. During *in vitro* cultivation of anthers, pollen or unfertilized seed primordia, haploid plant structures are obtained. They are the starting material for creating homozygous lines. This significantly shortens the breeding process [12].

Therefore, the use of biotechnological methods needs to be specified depending on the genetic characteristics of the source material and the purpose of the research.

ДОДАТОК А

Literature:

1. Українець А. І., Штангеєва Н. І., Клименко Л. С. Технології цукропродуктів і цукрозамінників: навч. посібник. Київ: НУХТ, 2009. 231 с.
2. Красняк О. П., Амонс С.Е, Ринок цукру: проблеми та перспективи *Ефективна економіка*. 2020. № 1. http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_2020/66.pdf
3. Чорна Т., Гусятинська Н. Споживання цукру: світові тренди. *Товари і ринки.* 2023. № 3. С. 33–38.
4. Петренко С. Д., Петренко О. В. Кормовиробництво: електронний підручник. chrome://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://agroscience.com.ua/sites/default/files/library/files/user585/kormovyrobnyctvo.pdf
5. Калетнік Г. М. Виробництво та використання біопалив: Підручник. Вінниця: Консоль, 2015. 408 с.
6. Любченко І. О., Рябовол Л. О., Любченко А. І. Використання культури *in vitro* в адаптивній селекції рослин. *Збірник наукових праць УНУС*. 2016. Вип. № 88. С. 126–139.
7. Поліщук В В., Карпук Л М., Пушка І. М., Сержук О. П., Поліщук Т. В. Стерилізація рослинного матеріалу буряка цукрового в залежності від типу стерилізатора, концентрації і експозиції стерилізації *in vitro*. *Вісник Уманського НУС*. 2015. № 1. С. 71–76.
8. Редько В. І., Роїк М. В., Недяк Т. М., Бех Н. С., Слуцька Н. П. Повільно ростучі *in vitro* колекції цукрових і кормових буряків як метод збереження їх генетичного різноманіття. *Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків*. 2008. № 10. С. 231–234.
9. Чугункова Т. В Використання клітинної селекції для створення стійких форм буряків. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2009. Т. 41. № 6. С. 509–515 С.
10. Кляченко О. Л. Комплексна селекція *in vitro* буряків цукрових (*Beta vulgaris* L.) на посухостійкість та солестійкість. *Біологічні системи.* 2018. Т. 10. Вип. 1. С. 14–19.
11. Коломієць Ю. В. Кляченко О. Л., Ващенко Л. М. Використання індукованого мутагенезу в селекції стійких до бактеріозів цукрових буряків. *Науковий вісник Ужгородського університету: серія Біологія*. 2006. Вип. 18. С. 137–143.
12. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Створення вихідного гаплоїдного та гомодиплоїдного матеріалу буряка цукрового з використанням гіногенетичної стимуляції. *Вісник Уманського НУС*. 2012. №1–2. С. 43–50.

ECONOMIC IMPORTANCE AND BREEDING OF ROOT CHICORY

Mushenko V. M., 14-м-a group, Faculty of Agronomy
Stakhov I. Iu., 15-м-a group, Faculty of Agronomy
Sushkevych V. O., 16-м-a group, Faculty of Agronomy
Scientific advisor – Candidate of Agricultural Sciences, Liubchenko A. I.

Biological features and chemical composition make root chicory (Chichorium intybus L.) a valuable agricultural crop for various purposes. The main storage substance of chicory roots is inulin. Inulin (C6H10O6) is a substance that belongs to the group of carbohydrates, is a white powder, soluble in water, which has significant hygroscopicity. It has a slightly sweet taste. Under the action of dilute acids, it is hydrolyzed with the formation of α-fructose and a small amount of glucose. A solution of inulin upon hydrolysis forms fructose and glucose in a ratio of 12:1. The