

ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. В.В. ДОКУЧАЄВА
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ БУРЯКА СТОЛОВОГО

За редакцією

*доктора сільськогосподарських наук, професора О.Д. Вітанова,
кандидата сільськогосподарських наук О.М. Могильної,
кандидата сільськогосподарських наук О.В. Романова*



ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ
НАСІННЯ БУРЯКА СТОЛОВОГО



Інститут овочівництва і баштанництва

НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК

Харківський національний аграрний університет

ім. В.В. Докучаєва

МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ
НАСІННЯ БУРЯКА СТОЛОВОГО**

За редакцією
доктора сільськогосподарських наук, професора
О.Д. Вітанова,
кандидата сільськогосподарських наук,
О.М. Могильної,
кандидата сільськогосподарських наук,
О.В. Романова

Монографія

Харків – 2020

УДК 633.41.53.01

E62

*Рекомендовано до друку за рішеннями Вчених рад:
Інституту овочівництва і баштанництва НААН
(протокол № 5 від 16.06.2020 року);
Харківського національного аграрного університету
ім. В.В. Докучаєва МОН (протокол № 4 від 26.06.2020 року)*

АВТОРИ: *О.Д. Вітанов, О.М. Могильна, О.В. Романов, Є.О. Томах, О.В. Куц,
Г.І. Яровий, Є.О. Духін, Л.М. Пузік, А.О. Рожков, Т.А. Романова, О.М. Брагін,
В.П. Рудь, Л.М. Урюпіна*

Рецензенти: М.А. Бобро – доктор с.-г. наук, професор
кафедри рослинництва Харківського національного
аграрного університету ім. В.В. Докучаєва МОН

С.О. Щербина – кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник
лабораторії адаптивного овочівництва, зберігання і стандартизації
Інституту овочівництва і баштанництва НААН

E62 **ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ
БУРЯКА СТОЛОВОГО:** монографія / за ред. О. Д. Вітанова,
О. М. Могильної, О. В. Романова – Вінниця : ТОВ «Нілан»
ЛТД, 2020. – 275 с.

ISBN 978-966-924-844-2

У монографії висвітлено морфо-біологічні особливості та екологічні умови вирощування буряка столового, елементи технології маточних коренеплодів та насінників. Наведено економічну, енергетичну та біоенергетичну ефективність вирощування насіння. Надано практичні рекомендації щодо раціонального застосування комплексу технологічних прийомів вирощування насіння, яке відповідає діючим ДСТУ. Для фахівців насінницьких господарств, наукових працівників, а також як навчальний посібник для викладачів, аспірантів і студентів зі спеціальностей: 201 «Агрономія» та 203 «Садівництво і виноградарство» вищих аграрних навчальних закладів.

УДК 633.41.53.01

© Інститут овочівництва і баштанництва НААН, 2020
© Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва МОН, 2020
© О.Д. Вітанов, О.М. Могильна, О.В. Романов, Є.О. Томах, О.В. Куц, Г.І. Яровий,
Є.О. Духін, Л.М. Пузік, А.О. Рожков, Т.А. Романова, О.М. Брагін,
В.П. Рудь, Л.М. Урюпіна

ISBN 978-966-924-844-2

© ТОВ «Нілан» ЛТД, 2020

ЗМІСТ

Вступ	4	
Розділ 1	МОРФО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ БУРЯКА СТОЛОВОГО	5
Розділ 2	ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ МАТОЧНИХ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА СТОЛОВОГО	10
2.1	Ефективність інкрустації насіння буряка столового	10
2.2	Строки сівби і густина рослин буряка столового для отримання маточних коренеплодів	16
2.3	Застосування краплинного зрошення і добрив при вирощуванні маточників буряка столового	42
Розділ 3	ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННИКІВ БУРЯКА СТОЛОВОГО	87
3.1	Площі живлення, схеми розміщення насінників та розміри маточних коренеплодів	87
3.2	Застосування методу штеклінгів у насінництві буряка столового	95
3.3	Залучення перерослих коренеплодів для вирощування насіння буряка столового	130
3.4	Використання зрошення, удобрення та методу штеклінгів у насінництві буряка столового	155
3.5	Ріст і розвиток рослин, продуктивність фотосинтезу й врожайність насіння буряка столового за використання мікродобрив	199
Розділ 4	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ БУРЯКА СТОЛОВОГО	207
4.1	Економічна ефективність вирощування насіння буряка столового через штеклінги і частини коренеплодів	207
4.2	Економічна ефективність зберігання маточних коренеплодів буряка столового	216
4.3	Економічна ефективність вирощування насіння буряка столового при застосуванні добрив і зрошення	220
4.4	Економічна ефективність використання мікроелементів у системі оптимізації живлення насінників буряка столового	224
Розділ 5	БІОЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ БУРЯКА СТОЛОВОГО	226
5.1	Біоенергетична ефективність вирощування маточників	226
5.2	Енергетична ефективність вирощування насіння буряка столового	230
ВИСНОВКИ	235	
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	242	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	244	

ВСТУП

Виробництво насіння буряка столового пов'язане з великими трудовими та енергетичними витратами. Урожайність його залишається низькою і не перевищує 0,4-0,6 т/га. Тому насінницькі посіви, як правило, займають великі площі, що, в свою чергу, пов'язано зі збільшенням площі маточних коренеплодів та об'ємів їх зберігання. Для збільшення виходу маточників з одиниці площі в ряді країн близького та далекого зарубіжжя в спеціалізованих господарствах застосовують метод штеклінгів – отримання молодих за віком, дрібних коренеплодів, які мають сортові вирізняльні ознаки при загущенні посівів, що дозволяє зменшити площі під маточниками в 2-3 рази [1, 2]. Крім цього, для збільшення виходу маточників пропонують використовувати коренеплоди, розрізані на 2 та більше частин. Такий спосіб дозволяє отримати низку переваг: при розрізанні виявляються та видаляються всі коренеплоди нетипові за кільцюватістю, забарвленням, консистенцією м'якшу та з захворюванням всередині (серцевинна гниль), внаслідок чого одержують насіння з покращеними посівними якостями; при нестачі садивного матеріалу надається можливість значно збільшити площу висадок насінників і одержувати, відповідно, більшу кількість насіння. Великим коренеплодам, найбільший поперечний діаметр яких перевищує 100 мм (далі по тексту – перерослі), взагалі не приділяється достатньої уваги. Господарювання в умовах ринкової економіки вимагає пошуку шляхів здешевлення виробництва насіння. Розв'язання цього питання можливе також за рахунок ефективних елементів технологій його виробництва, серед яких, зокрема, це інкрустація насіння, застосування краплинного зрошення, локального удобрення та фертигації, використання мікродобрив тощо. Енерговитратність є найбільш інтегрованим з показників класифікаційних ознак технологій, оскільки дає можливість відобразити комплекс технологічних прийомів у енергетичному аспекті. Енергоефективна технологія набуває свого класифікаційного статусу, коли сумарні виробничі витрати за повний агроекологічний цикл скорочуються не менше ніж на 20% відносно інтенсивної технології вирощування сільськогосподарських культур. На фоні обмеженості ресурсів та зростаючого дефіциту енергоносіїв енергоефективні технології є основним напрямом розвитку сільськогосподарського виробництва.

1. Морфо-біологічні особливості та екологічні умови буряка столового

Буряк столовий (*Beta vulgaris L.*) – дворічна перехресно-вітрозапилна овочева рослина. У перший рік життя формує розетку листків і коренеплід, на другий рік висаджений коренеплід утворює квітконос і формує насіння. Легко переzapилоється з цукровим та кормовим буряком. Належить до родини Лободові (*Chenopodiaceae*), яка відноситься до порядку *Centrospermae Engl.* В світі культивують три роди: *Beta L.* (Буряк), *Spinacia L.* (Шпинат) і, частково, *Chenopodium L.* (Лобода). Буряк відноситься до коліна *Betae Moq* і ділиться на секції *Patellares Tran.*, *Corollinae Tran.* і, звичайно, *Vulgaris Tran.*, який і включає культурні види буряка – коренеплідний і листковий. Рід *Beta toun L.* – одно-, дво- і багаторічні трав'янисті рослини. В культурі використовують дворічні форми з зимуючими коренеплодами. Коренеплідна форма поділяється на столовий, кормовий, цукровий буряк виду *Beta vulgaris L.* та зелену культуру – мангольд (*Beta cicla L.*). Буряк звичайний столовий коренеплідний європейський культурний належить до коренеплідної групи. В родині Буряк всього виділено 13 видів. До виду *Beta vulgaris L.* входять два підвиди: європейський (*ssp. europaes Krassochk.*) і азійський (*ssp. asiatica Krassochk.*). Європейський підвид складається з трьох різновидностей: столового, кормового і цукрового. В групі різновидностей буряка столового (*convar. esculenta Salisb.*) виділено три різновидності: *var. atraruba Krassochk.* (сорто типи Єгипетський, Бордо, Екліпс, Ерфуртський), *var. viridifolia Krassochk.* (сорто тип Зеленолистяний), *var. rubifolia Krassochk.* (сорто тип Червонолистяний) [3-7].

За вмістом поживних, цінних і лікувальних речовин буряк столовий займає одне з провідних місць. Характеризується високою лежкістю, що дозволяє цілорічно використовувати його в свіжому вигляді [6-8]. Продуктовим органом є коренеплід. Коренеплоди буряка столового містять (% на сиру речовину): від 12 до 20% сухої речовини; 8,6-12,5 – цукрів (в тому

числі до 9,7% сахарози); 1,0-3,5 – сирого білку; 0,7-2,0 – клітковини; 1,1-4,8 – пектинових речовин, 1,0-2,8 – золи, до 1,26 – азотистих речовин, 0,2-0,3 % жиру; до 2,35 – безазотистих екстрактів; 0,032 мг/100 г каротину і 11,3-23,3 мг аскорбінової кислоти [8-16]. З ферментів в коренеплодах виявлено цитохромоксидазу, поліфенолоксидазу, каталазу та інвертазу. Буряк столовий містить корисні для організму органічні кислоти: яблучну; винну; молочну; лимонну та оксилимонну. Особливу цінність має наявність у коренеплоді бетаніну (до 700 мг/100 г), який є джерелом холіну, що сприяє процесам обміну речовин в людському організмі, росту клітин і гальмує розвиток злоякісних пухлин. Буряк використовують при захворюваннях печінки, нирок, сечового міхура, серцево-судинних захворюваннях, туберкульозі, запаленні легень, плевриті, раку, нежиті, ангіні, атеросклерозі, порушенні діяльності щитовидної залози, при отруєнні солями важких металів, лікують коліт, цукровий діабет, ожиріння. Сік, сирі листки прикладають до уражених ділянок шкіри, ран, виразок, обпечених поверхонь, екзематозних уражень [7, 9, 10, 17]. У коренеплодах буряка столового міститься велика кількість макро- та мікроелементів. Ця рослина займає одне з перших місць у забезпеченні організму людини фосфором, калієм (до 288 мг/100 г), кальцієм, натрієм, хлором, залізом (до 1,4 мг/100 г) [9, 10, 17]. В Україні буряк столовий вирощують на площі 38 тисяч гектарів (займає друге місце серед столових коренеплодів). Для цього необхідно 456 т насіння, для виробництва якого, в свою чергу, слід мати площу насінників не менше 400 га [18, 19].

Буряк столовий належить до холодостійких рослин, але він більш вибагливий до тепла, ніж морква. Легко переносить короткочасні приморозки до мінус 3 °С. Подальше зниження температури негативно впливає на рослини [9, 20-25]. Насіння починає проростати при температурі 4-5 °С, оптимальна температура проростання 20-25 °С, росту – 20-23 °С. В період цвітіння оптимальна температура 23-26 °С, а в період дозрівання насіння 18-22 °С [26-29]. Для яровизації коренеплодів у період їх зберігання

потрібна температура 1-8 °С [26]. Буряк столовий найбільш вибагливий до вологи в період проростання насіння та інтенсивного росту листків і коренеплодів, а їх насінники – після висадки у фазу відростання поверхневих бруньок та приживлення маточників [9]. Порівняно з картоплею, наприклад, буряк протягом вегетації потребує на 30-40% вологи більше. Тому в південних областях України зрошення підвищує врожайність буряків, зокрема насіння, у 2-2,5 рази [26]. Рослина довгого світлового дня [9, 21, 28, 30-32]. Для вирощування буряка столового найбільш придатні родючі чорноземні суглинкові ґрунти. Рослини негативно реагують на важкі кислі ґрунти (pH нижче 5,8) з близьким заляганням ґрунтових вод [9, 33].

В Україні вирощують багато різних сортів та гібридів буряка столового, найбільш поширеними є Багрянний, Бетті, Болівар, Болтарді, Бордо харківський, Боро F₁, Вітал, Двонасінневий, Джолі F₁, Делікатесний, Детройт, Дій, Кросбі егіпетська, Ліберо, Нобол, Носівський плоский, Опольський, Регала F₁, Регульський циліндр, Редина F₁, Смена, Червона куля [9, 34, 35]. Для досліджень нами були обрані районовані в Україні сорти буряка столового селекції Інституту овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України: Дій, Бордо харківський та Вітал.

Буряк столовий сорту Дій. Створений в ІОБ УААН методом вільної гібридизації сортів голландської селекції з послідуочим бекросом з батьківськими формами та індивідуальним добороом. Зареєстровано в «Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні» з 1997 року. Скоростиглий (період до пучкової стиглості 50-60 діб, технічної – 92-110 діб). Універсального використання. Дружно віддає урожай. Придатний до механізованого збирання. Стійкий проти білої та сірої гнилей. Зберігається до 7-ми місяців. Сім'ядолі дрібні, темно-зеленого кольору. Розетка листків напівстояча, середня. Листкова пластинка серцеподібна, з округлою вершиною, довжиною 21-25, шириною 15-17 см, темно-зелена, м'ясиста з антоціановою пігментацією, яка посилюється до часу збирання коренеплодів. Поверхня гладенька, зрідка слабохвиляста, край рівний, жилки

темно-червоні. Черешок довжиною 28-35 см, вузький, трикутний, рожево-червоний. Коренеплід темно-червоного кольору з фіолетовим відтінком, форма овально-округла зі збігом донизу. Шкірка темно-червона з фіолетовим відтінком. Головка і головний корінець середній. Висота коренеплоду 6,2-8,9, діаметр 8,0-10,3 см, індекс 0,7-0,8. Заглибленість в ґрунт на 1/3. М'якуш темний, темно-червоний з фіолетовим відтінком та рожево-червоними кільцями, ніжний. Вміст сухої речовини 11,6-14,5, цукру – 9,0-9,7 %. смакові якості 4,7-4,8 бали. Урожайність до 51 т/га. Маса товарного коренеплоду 380-440 г. Насінник стоячий, з добре вираженим головним стеблом. Квітки зібрані в мутовчасті суцвіття, що переходять у супліддя, жовто-зеленого кольору. Рекомендується для вирощування в Лісостепу, Степу і Поліссі [35].

Буряк столовий сорту Бордо харківський. Створений в ІОБ УААН методом добору з сортової популяції Бордо 237 за високим вмістом бетаніну, низьким накопиченням нітратів, високими смаковими якостями та придатності до тривалого зберігання. Сорт зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України з 2000 року. Середньостиглий (період до технічної стиглості 115-133 доби). Універсального використання. Добре зберігається (90-95%). Сім'ядолі темно-зелені без антоціанової пігментації, підсім'ядольне коліно червоне з слабким фіолетовим відтінком. Листкова розетка напівстояча або лежача, листочки зелені з відтінком жовтизни, серцеподібні або трохи хвилясті. Черешок гладенький, рожево-червоний, з повздовжніми блідо-зеленими смугами.

Коренеплід темно-червоного кольору, кулястий, індекс форми 0,9-1,0, діаметр 12-15 см, довжина основного корінця 10-12 см, без галуження, денце округле зі збігом вниз. Головка коренеплоду невелика, трохи випукла. М'якуш темно-червоний з бордовим відтінком. Серцевина кругла, кільцєватість відсутня (№ 1-2 за шкалою). Вміст сухої речовини 18,2, загального цукру 11,0%, бетаніну – до 200 мг/100г. Заглибленість коренеплоду в ґрунт на 2/3, висмикується легко. Середня маса коренеплоду 230-300 г, смакові якості 4,4-4,7 бала. Урожайність 48-53 т/га. Насіннєвий кущ розлогий, насіння світло-коричневе. Рекомендується для вирощування в Лісостепу, Степу і Поліссі [29, 37, 38].

Буряк столовий сорту Вітал створений в Інституті овочівництва і баштанництва НААН методом міжсортової гібридизації сорторазків Греції, Польщі, Нідерландів з наступним індивідуальним добором по циліндричному індексу. Вегетаційний період від масових сходів до технічної стиглості 100-110 дб. Призначений для універсального використання. Сорт має прямостоячу розетку листків у діаметрі 39-43 см, висотою 20-23 см та кількістю листків від 15 до 18 штук. Пластинка середня, еліптичної форми, слабо хвиляста, зелена з бордовими жилками. Черешок короткий, гладкий, довжиною 9 -11 см, червоно-фіолетового кольору. Коренеплід циліндричної форми довжиною 12-15 см, діаметром 4-6 см з маленькою головкою, індекс форми 3-5, масою 310-350 г. Заглибленість у ґрунт на 1/3 довжини коренеплоду, легко висмикується. Поверхня гладенька темно-червона з фіолетовим відтінком. М'якуш ніжний, червоно-бордового кольору зі слабкою кільцюватістю. Вміст сухої речовини – 14-17%, загального цукру 8-9%, вітаміну С – 13-15 мг/100 г, бетаніну – 460-570 мг/100 г. Смакові якості – 4,8 – 5,0 балів. Урожайність 53-55 т/га, товарність 87-91%. Відносно стійкий проти хвороб. Рекомендується для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України [39, 40].



Багряний



Бордо харківський



Вітал



Дій

2. Технологічні прийоми вирощування маточних коренеплодів буряка столового

2.1 Ефективність інкрустації насіння буряка столового

За будь-якої технології вирощування сорт виступає надійним та економічно вигідним фактором підвищення врожайності. Найповніша реалізація генетичного потенціалу сучасних сортів можлива лише за використання для сівби високоякісного насіння. Застосування різноякісного насіння призводить до асинхронності росту та розвитку окремих рослин, зменшенню ефективності різних технологічних заходів. Якісний насіннєвий матеріал дає змогу без додаткових енергетичних витрат (добрива, пестициди тощо) забезпечити належний ріст рослин, знизити негативний вплив бур'янів, хвороб, шкідників і на цій основі підвищити врожайність і якість продукції, поліпшити екологічний стан поля.

Існує низка способів підготовки насіння до сівби, що виконують різні функції та характеризується різною ефективністю (протруєння, дражування, капсулювання, інкрустація тощо). Інкрустація, або удосконалене протруєння, включає нанесення на насіння тонкої плівки, до складу якої, крім плівко утворювача, додають пестициди, а також препарати-стимулятори. Цей метод значно переважає за ефективністю звичайне протруєння, оскільки вказана плівка запобігає осипанню хімічних препаратів з насіння. Основний ефект інкрустації зводиться до стимуляції рівномірного проростання насіння, отримання дружніх сходів і захисту проростків від хвороб, зокрема коренієду. Ефективність даного агрозаходу доведена в технологіях вирощування зернових, зернобобових, круп'яних культур, кукурудзи, соняшнику тощо [41–55], тоді як за вирощування овочевих рослин досконало не вивчалась.

Використання барвника Semia-color з нормою в межах 5–10 л/т забезпечує міцне утримування його на поверхні насіння, відсутність осипання, отже, створює всі необхідні умови для використання його в якості основи для інкрустації насіння, з можливістю додавання в робочу рідину

необхідних фітофармакологічних засобів, рiстстимулюючих речовин, мікроелементів тощо. Витрати робочої рiдини для буряку столового 20 л/т. Так, схожість насіння за обробки його барвником Semia-color з нормою 5 та 10 л/т істотно не відрізнялась у порівнянні з контролем і становила для буряка столового – 86,0-86,5 %.

В дослідженнях з буряком столовим сорту Дій зазначено ефективність проведення інкрустації насіння різними регуляторами росту та комплексними добривами; приріст від інкрустації насіння становив 3,4 % (табл. 1). Відмічено істотне зростання лабораторної схожості насіння за інкрустації з додаванням Янтарної кислоти (80,7 %), комплексного добрива Master (81,3%), Master + Янтарна кислота (85,0 %), Master + Вимпел (80,7 %) при значенні даного показника на контролі з інкрустацією без добрив та регуляторів росту на рівні 78,7 %.

Таблиця 1

Вплив мікродобрив та регуляторів росту на лабораторну схожість насіння буряка столового сорту Дій, % (середнє за 2011–2013 рр.)

Мікроелементи (фактор А)	Регулятори росту (фактор В)	Інкрустація насіння (фактор С)		
		Без інкрустації	Інкрустація Semia-color	Середнє по фактору А×В
Без обробки (контроль)	Без застосування	76,0	78,7	77,4
	Гумат калію	77,7	75,0	76,4
	Янтарна к-та.	73,0	80,7	76,9
	Вимпел	74,3	77,7	76,0
Master	Без застосування	74,7	81,3	78,0
	Гумат калію	75,3	78,0	76,7
	Янтарна к-та.	75,3	85,0	80,2
	Вимпел	75,0	80,7	77,9
Реаком	Без застосування	73,0	78,7	75,9
	Гумат калію	69,0	79,3	74,2
	Янтарна к-та.	77,3	78,3	77,8
	Вимпел	76,0	77,7	76,9
Нутривант плюс	Без застосування	76,3	79,0	77,7
	Гумат калію	74,0	76,7	75,4
	Янтарна к-та.	80,0	76,0	78,0
	Вимпел	77,7	75,7	76,7
Середнє по фактору С		75,3	78,7	
НІР _{0,95} для фактора С за роками			3,7; 2,9; 3,2	
НІР _{0,95} для фактора А×В за роками			4,7; 3,2; 4,9	
НІР _{0,95} для фактора А×В×С за роками			1,3; 0,9; 1,2	

Без інкрустації насіння ефективним є передпосівне замочування в розчині Янтарної кислоти та суміші комплексного добрива Нутривант плюс універсальний з регуляторами Янтарна кислота або Вимпел. За таких способів підготовки насіння лабораторна схожість зростає до рівня 77,7–80,0% (на контролі 76,0%). Зниження схожості насіння відмічено при поєднанні препаратів Реаком та Гумат калію за передпосівного замочування.

За дією на формування лабораторної схожості насіння буряка столового виділяється взаємодія факторів з часткою впливу на рівні 34,6% (рис.1). Фактори, що були поставлені на вивчення, мали не однаковий вплив на лабораторну схожість: інкрустація – 23,0%, мікродобрива – 16,3%, регулятори росту – 9,9%.

Частка впливу на лабораторну схожість насіння, %

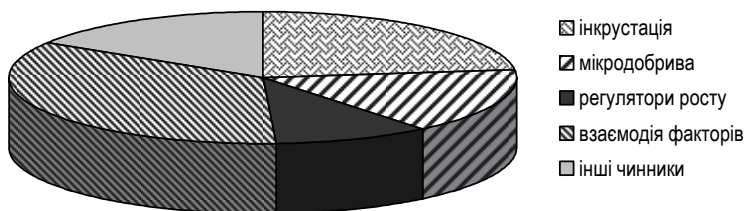
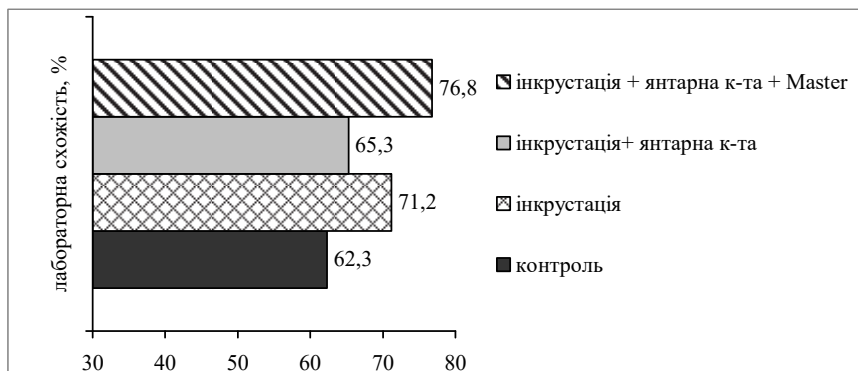


Рис.1. Частка впливу факторів на лабораторну схожість насіння буряка столового сорту Дій, % (середнє за 2011–2013 рр.)

Поєднання інкрустації насіння буряка столового добривом Master та Янтарною кислотою зумовлює найбільше значення польової схожості на рівні 76,8% (рис. 2). Використання для інкрустації насіння тільки Янтарної кислоти істотно поступалось проведенню інкрустації з додаванням тільки барвника Semia-color.



НІР_{0,95} в 2011 р. – 5,7; в 2012 р. – 5,3; в 2013 р. – 5,0%

Рис. 2. Залежність польової схожості буряка столового сорту Дій від інкрустації насіння (середнє за 2011–2013 рр.)

За використання тільки барвника польова схожість насіння складала 71,2%, а за додавання до суміші регулятора росту – 65,3%, що свідчить про неефективність використання для інкрустації насіння культури тільки регуляторів росту [56].

Використання для інкрустації суміші добрива Master + Янтарна кислота забезпечило істотне збільшення врожайності буряка столового на 3,4 т/га або 9,6% відносно контролю з урожайністю 35,4 т/га (табл. 2.). Достовірність отриманої різниці була підтверджена впродовж двох років дослідження (2012 та 2013 рр.), тоді як у 2011 році за використання даної суміші відмічена лише позитивна тенденція до збільшення урожайності культури.

Таблиця 2

Урожайність буряка столового сорту Дій залежно від інкрустації насіння, т/га

Інкрустація насіння	Роки				Приріст до контролю	
	2011	2012	2013	середнє	т/га	%
Контроль (без інкрустації)	36,8	24,3	45,1	35,4	–	-
Інкрустація	39,3	26,5	48,6	38,1	2,7	7,6
Інкрустація + Янтарна к-та	39,5	26,8	48,4	38,2	2,8	7,9
Інкрустація + Янтарна к-та + Master	40,2	27,2	49,1	38,8	3,4	9,6
НІР _{0,95}	3,5	2,1	3,8			

Актуальною проблемою для виробництва і науки є довговічність насіння та чинники, які його зумовлюють. Насіння більшості овочевих рослин (особливо цибулі ріпчастої) взагалі характеризується низькою довговічністю та швидко втрачає життєздатність упродовж 1-3 років. Також слід зазначити, що жодна процедура зберігання не гарантує, що насіння залишаться життєздатними назавжди. Насіння з часом втрачає енергійність і згодом життєздатність [57]. Втрата життєдіяльності (старіння) насіння може розпочатися ще до збирання, а також тривати під час збирання, доробки та зберігання. Деякі згубні наслідки старіння пов'язані з пошкодженнями, що виникають на рівні мембрани, нуклеїнових кислот та білка [58]. Перекисне окислення ненасичених жирних кислот вважається однією з головних причин зменшення терміну зберігання, яке виникає через зниження рівня антиоксидантів і активності ферментів, що очищують вільні радикали та пероксиди, та підвищеного перекисного окислення ліпідів, а саме вмісту малодіальдегіду [59]. Початковою фазою погіршення насіння є деградація насіння, при якій спостерігається зниження синтезу АТФ, дихання та біосинтезу [60].

Відомо, що довговічність насіння за зберігання визначається взаємодією біологічних факторів, властивих насінню, і умов зберігання, серед яких провідну роль відіграють температура, вміст вологи в насінні (відносна рівноважна вологість) та парціальний тиск кисню [61, 62]. Встановлено, що чим нижче температура зберігання та парціальний тиск кисню [63], тим довше період життєздатності насіння. У більшості сільськогосподарських культур насіння добре переносять підсушування до вологості 2-5% [64].

Втрату життєздатності насіння не можна зупинити. Даний процес незворотний, але уповільнити його, створивши необхідні умови, цілком можливо. Важливим є також визначення впливу заходів щодо передпосівної обробки насіння на тривалість збереження їх посівних якостей. Особливо важливим дане питання є у відношенні проведення інкрустації насіння.

Зазначена технологічна операція проводиться заздалегідь і можливе формування надлишків інкрустованого насіння, що не було використано в рік обробки. В різних дослідженнях щодо цього питання не сформовано однакової думки. Інкрустоване насіння моркви та буряка столового може зберігатися без втрати посівних якостей впродовж 36 місяців за використання вологонепроникної тари [65].

Зазначено, що найкраще зберігається насіння буряка столового сорту Дій, яке інкрустоване сумішшю: барвник Semia-color, стимулятор росту Янтарна кислота, мікродобриво Master з пакуванням у поліетиленову тару (табл. 3). При цьому лабораторна схожість насіння була високою як на 6-й місяць зберігання (83,5%), так і на 12-й місяць (75,0%). За даного способу інкрустації насіння можна зберігати до 6 місяців і в паперовій тарі, і без тари (лабораторна схожість – 81,5–83,5%). За збільшення терміну зберігання з 6 місяців до 12 місяців спостерігається зниження схожості насіння не залежно від типу пакування та способу інкрустації.

Отже, інкрустація насіння буряка столового з додаванням Master + Янтарна кислота забезпечує формування високої лабораторної та польової схожості насіння (76,8–77,8%), істотне збільшення урожайності на 3,4 т/га або 9,6%. Інкрустоване насіння буряка столового може зберігатись впродовж 12 місяців в поліетиленовому пакеті без істотних змін посівних якостей.

Таблиця.3

Вплив виду пакування та інкрустації на лабораторну схожість насіння буряка столового сорту Дій залежно від терміну зберігання, % (середнє за 2011–2014 рр.)

Пакування насіння (фактор А)	Інкрустація насіння (фактор В)	Термін зберігання (фактор С)		
		6 місяців	12 місяців	Середнє по фактору А×В
Без пакування (контроль)	Без інкрустації	72,0	72,0	72,0
	Інкрустація	66,0	66,0	66,0
	Інкрустація+ Янтарна к-та	78,5	78,5	78,5
	Інкрустація+ Янтарна к-та +Master	81,5	81,5	81,5
Паперовий пакет	Без інкрустації	72,5	71,0	71,8
	Інкрустація	83,5	62,0	72,8
	Інкрустація+ Янтарна к-та	68,5	52,5	60,5
	Інкрустація+ Янтарна к-та +Master	83,5	66,5	75,0
Поліетиленовий пакет	Без інкрустації	73,5	74,5	74,0
	Інкрустація	75,0	73,0	74,0
	Інкрустація+ Янтарна к-та	80,5	73,5	77,0
	Інкрустація+ Янтарна к-та +Master	83,5	75,0	79,3
Тканинний мішечок	Без інкрустації	72,0	73,5	72,8
	Інкрустація	76,5	72,5	74,5
	Інкрустація+ Янтарна к-та	71,5	74,5	73,0
	Інкрустація+ Янтарна к-та +Master	77,0	77,0	77,0
Середнє по фактору С		76,0	71,5	73,7
НІР _{0,95} для фактора С за роками				7,3; 10,2; 6,1
НІР _{0,95} для фактора А×В за роками				7,1; 9,8; 5,7
НІР _{0,95} для фактора А×В×С за роками				2,4; 2,6; 1,1

2.2 Строки сівби і густина рослин буряка столового для отримання маточних коренеплідів

На даний час не існує одностайного погляду на строки сівби буряка столового на маточник. Деякі дослідники [66] вважають, що сіяти буряки необхідно навесні: відразу після підсихання ґрунту провести боронування, культивуацію та сівбу. Інші, як наприклад Г.В. Боос, рекомендують в середній Нечорноземній зоні Росії сіяти буряк на маточник в першій або на початку

другої декади травня. Він вважає, що при більш ранніх строках сівби спостерігається переростання коренеплодів та вони погано зберігаються [67]. Після висаджування такі коренеплоди повільніше укорінюються, частково не приживаються та дають менший урожай насіння [62]. З цим згоден й Р.В. Алексєєв. Але він допускає й більш пізні строки сівби з обов'язковим поливом [68]. Інші автори вважають оптимальним строком сівби на маточник третю декаду травня [69, 70]. Деякі вчені рекомендують використовувати літні строки сівби: для Лісостепу 15.05-15.06, для Степу – 1.05-1.06 [71] та 1-15.06 [72] для південних регіонів. Не виключає літніх строків сівби і Г.Ф. Ківер [73]. Буряки на маточні цілі треба сіяти у першій половині червня, а в південних районах – у третій декаді червня [74]. Коренеплоди літньої сівби не переростають і не старіють, під час зберігання менше уражуються хворобами і дають вищий урожай насіння [63, 74, 75]. А.П. Зведенюк і А.І. Лисенко вважають, що в умовах Придністров'я насіння буряка столового можна вирощувати використовуючи маточники літніх строків сівби (початок червня), штеклінги (кінець липня) і розсадним способом (середина серпня) [76]. При ранньовесняній сівбі буряки переростають, частково дають цвітуху, гірше зберігаються і більше уражуються хворобами [62-64, 77]. Тому в насінництві столових буряків віддають перевагу літнім строкам сівби. В центральному і західному Лісостепу та на Поліссі висівають наприкінці травня – в першій декаді червня [62, 64, 77]. Це забезпечує хороший вирівняний матеріал середнього розміру [64, 77, 78]. При літній сівбі важливо одержати добрі сходи [62, 79]. Тому в передпосівний період слід утримувати ґрунт під чорним паром і сіяти після дощу, а в південних регіонах – після вологозарядкового поливу [62].

Тієї ж точки зору притримується і Н.Г. Потеха. Його дослідження з буряком кормовим показали, що використання коренеплодів від літніх строків сівби дозволяє на 14-16 % збільшити урожайність насіння [69].

П.Ф. Кононков вважає за доцільне в Нечорноземній зоні Росії буряк столовий сіяти в 2-й декаді травня, а в південних районах країни – в період з

кіncia травня по 15 червня. Маточники літнього строку добре зберігаються і дають врожай насіння більший в порівнянні з ранньовесняними строками [80].

У насінництві буряка цукрового в окремих районах також практикують літні строки сівби, що значно покращує посівні якості насіння та підвищує збір цукру фабричного буряка [81].

У південній зоні Казахстану застосовують пізньовесняні та літні строки сівби (кінець травня – початок червня) [63]. В умовах Молдови (Буткевич Ц.Б, Лисенко А.І, 1981) найбільш високі врожаї маточників були отримані при сівбі 18-21 червня. В Нечорноземній зоні буряки необхідно сіяти в третій декаді травня. Оптимальним строком сівби в Ростовській області Російської Федерації вважається сівба 5-15 червня. Найбільша кількість великих коренеплодів утворюється при ранніх строках сівби, найменша – при пізніх. При більш пізніх строках сівби урожай знижується, але зміна площі живлення практично не відображується на урожайності (зменшення числа рослин компенсується збільшенням маси коренеплодів) [82]. При вирощуванні буряка столового для тривалого зберігання доцільно сіяти влітку (перша-друга декада червня) [65]. Дослідження колективу ІОБ УААН доводять, що найкращим строком сівби в лівобережному Лісостепу України є травневий (2-3 декада). При цьому забезпечується більш висока урожайність та вихід маточних коренеплодів [83].

Дослідження, проведені А.Х. Линнамяги в умовах Естонії (1968 р.), частково підтверджують ефективність літніх строків сівби. Автор встановив, що найбільш оптимальним строком сівби на маточник сортів буряка столового з короткою вегетацією є період від середини травня до середини червня. Подальше запізнення з сівбою призводить до зниження врожайності насіння. Сівбу на маточник цукрових буряків з тривалим вегетаційним періодом, за його дослідженнями, необхідно проводити в першій половині травня. При запізненні з строком сівби урожайність насіння, за його даними, зменшується в середньому на 32,5% [84].

Частіше за все в літературних джерелах більшість авторів, вказуючи на строки сівби буряка столового на маточник, орієнтуються на строки сівби на

товарні цілі. В основному дослідники радять сіяти буряки столові на маточник на 10-20 діб пізніше, ніж на продовольчі цілі [85, 86]. Щодо строків сівби на товарні (продовольчі) цілі також не існує єдиної думки. Дехто [87-91] радить сіяти буряки столові (в східному Лісостепу України) в період з 20 по 28 квітня, причому тривалість сівби не повинна перебільшувати 5-6 діб. При запізненні з сівбою спостерігається зниження урожайності товарних коренеплодів на 16-48%. Як можна раніше сіяти буряк вважають за доцільне французькі аграрії [92-95]. Одночасно, або через 3-7 діб після сівби ярих колоскових рекомендують сіяти Є. Горбатенко, А. Лимарь та А.І. Ящук, Л.А. Шевченко, Г.Л. Бондаренко [96-100]. Для тривалого зберігання рекомендують літні посіви (1-2 декади червня) з обов'язковим передпосівним поливом нормою 250-300 м³/га [87, 96, 98-100]. Інші автори [101] вважають, що сіяти буряки необхідно після закінчення сівби селерових культур. В цьому випадку урожай буває на 15-18% вищий, ніж при більш пізньому строку сівби. На родючих ґрунтах у південних районах можлива сівба буряка столового відразу після збирання цибулі на зелень або редиски, але не пізніше перших чисел червня.

Деякі дослідники стверджують, що сіяти буряк столовий необхідно відразу після того, як ґрунт прогріється до температури 8-10 °С [72, 102, 103]. В південних та південно-східних областях СНД це період 15-25 квітня, в центральних областях чорноземної зони Росії сівба повинна бути завершена в кінці квітня – на початку травня, а в центральних областях нечорноземної зони – не пізніше 10-15 травня [72].

Дослідження, проведені з буряком цукровим, показують, що урожайність та цукристість зменшується при сівбі в другій половині травня – першій половині червня, в порівнянні зі звичайними строками [104].

Таким чином, визначення оптимальних строків сівби буряка столового, при яких було б отримано найбільший вихід маточних коренеплодів, є завданням актуальним та своєчасним, воно потребує подальшого вивчення стосовно конкретних ґрунтово-кліматичних умов, сортових особливостей та інших факторів, які мають вплив на урожайність та якість насіння.

Важливу роль при вирощуванні всіх сільськогосподарських рослин відіграють схеми їх розміщення і густота [105, 106, 107-110, 111]. Забезпечення оптимальної густоти рослин на кожному гектарі посіву є однією з важливих умов збільшення врожаю овочевих рослин при нормативній якості продуктових органів [112, 113]. Раніше, при вирощуванні маточників буряка столового, найбільш поширеною була однострічкова схема з міжряддям 45 см [71, 85]. При формуванні густоти на відстані 6-8 см (7-10 см) залишають найсильніші рослини. За такого проріджування густота складає близько 280-380 тис. шт/га. Не можна допускати загущення посіву, необхідно дати можливість кожній рослині сформувати повноцінний коренеплід [61, 66, 67, 75, 80, 85, 114-116]. Застосовують також інші схеми розміщення рослин: стрічкову трирядкову 39+39+56 см, або дворядкову 20+50 і 15+45 см, але вони не мають переваг над вищезазначеною. На зрошуваних ділянках при поливі по борознах буряк столовий сіють звичайним широкорядним способом з міжряддям 50 см або стрічковим дворядковим, з відстанню між стрічками 50-60, а між рядками в стрічках – 20 см. При поливі дощуванням їх можна висівати за будь-якою схемою. Густота рослин при цьому повинна складати: схема 15+45 см – 222-278 тис.шт/га (в букеті 8-10 рослин), 20+50 см – 238 тис.шт/га (в букеті 10 рослин), 45 см – 222-278 тис.шт/га [71]. Широкорядним (45-60 см) або широкосмуговим (ширина міжрядь 45-60, смуги – 6-12 см) способом у центральному і західному Лісостепу та на Поліссі рекомендують сіяти О.Ю. Барабаш та ін. [77].

Деякі автори [74] рекомендують формувати густоту рослин буряка столового на маточні цілі в межах 200-250 тис.шт/га. Інші вважають, що при густоті 200 тис. шт. рослин на 1 га в нестандартній частині врожаю переважають перерослі коренеплоди і рекомендують в умовах зрошення південної Степової зони України формувати густоту буряка столового при сівбі в третій декаді червня не більше 400 тис.шт/га.

За думкою інших авторів [98, 117] оптимальною густиною для вирощування маточних коренеплодів є 320-440 тис.шт/га. Густиоту рослин 300-400 тис.шт/га вважають оптимальною багато інших дослідників [65, 53, 88, 91, 96, 100, 118]. На ґрунтах з високою родючістю необхідно мати на 1 га 400-500 тис.рослин, з середньою родючістю – 350-370, а на менш родючих – 270-300 тис.рослин [101]. За даними Г.Є. Винник, максимальний урожай коренеплодів отримують, маючи до збирання 27-50 рослин на 1 м² в залежності від типу ґрунту [102]. Така густина на 1 м² відповідає 270-500 тис.шт. рослин на 1 га. Крім цих схем розповсюджені також однорічкова схема з міжряддям 70 см, дво- (10+60 см) та чотирістрічкова (26+26+26+62 см). В північних районах Нечорноземної зони Російської Федерації сіють на грядках за схемою 32+32+76 см [101]. Взагалі, схема розміщення рослин залежить від способу збирання: для комбайнованого більш підходить міжряддя 45 см, при збиранні з використанням більш простих засобів підкопування та ручної вибірки краще сіяти за схемами 20+45, 25+25+45 см, на дуже забур'яненних ґрунтах сіють за схемою 40+40+60 см. Стрічкова схема дозволяє підвищувати урожайність на 25-30 % [61]. Проріджують рослини на відстань 8-10 см [62]. В умовах Казахстану проріджують, залишаючи на 1 га 500-700 тис.рослин [63]. Проріджування необхідно проводити в фазі 3-4 справжніх листків на відстані 4-5 см. Зі збільшенням відстані між коренеплодами збільшується їх діаметр і маса. Наприклад, при відстані між рослинами 6 см маса коренеплодів знаходиться в межах від 300 до 570 г, 14 см – від 300 до 1135 г [82]. Великий об'єм накопичених статистичних даних, за допомогою яких було проведено моделювання на ЕОМ, дозволяють стверджувати, що для отримання максимальної кількості коренеплодів буряка цукровою масою 101-300 г на 1 м² повинно бути не менше 8-12 сходів [119, 120]. Дослідження, проведені Н.І. Голуцькою в Смоленській області Російської Федерації, довели, що найбільш ефективною є тристрічкова схема сівби (3x8)+(2x27)+62x3 см. При цьому значно підвищується урожайність та якість коренеплодів [121]. Для отримання дрібних маточників рекомендують

використовувати безпроривочну культуру. В південних районах насінництва, при літніх строках сівби, норму висіву зменшують до 10-12 кг і навіть до 8-9 кг/га [78, 122, 123]. Густота рослин залежить від ґрунтово-кліматичної зони: в Молдові – 370 тис.шт./га, в Лісостепу України – 250-300, в середній смузі Росії – від 220-250 до 400 тис.шт./га [78, 122]. Співвідношення площ 1-го та 2-го років культури становить 1:2 [124, 125]. Залежність між передзбиральною густрою і величиною врожаю спостерігав Нагорний В.І. в дослідженнях з соняшником і цукровим буряком. Він висловив думку, що в більшості випадків оптимальна густина посіву, умови її формування і досягнення максимального виходу врожаю найкращої якості для більшості сільськогосподарських культур досі не встановлена, і тому пропонує продовжувати експериментальні пошуки в цьому напрямку [126].

Урожайність маточників залежно від строків сівби і густоти рослин

В процесі наших досліджень встановлено, що на урожайність маточних коренеплідів буряка столового більший вплив мають строки сівби, ніж густина рослин (рис. 3, 4).

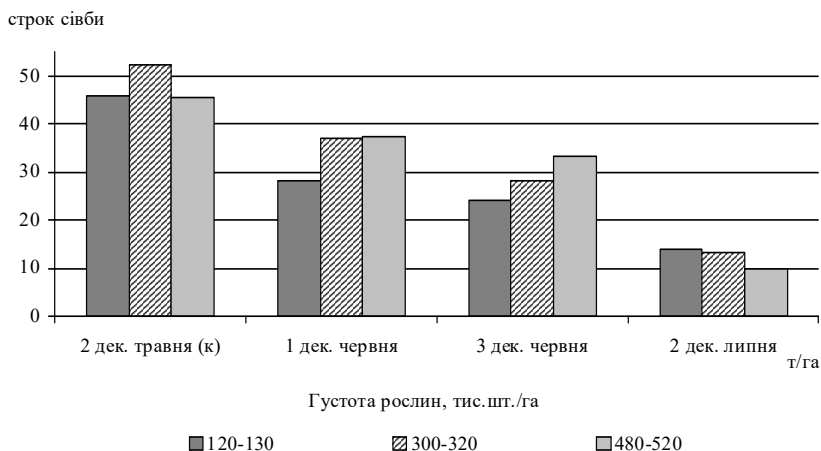


Рис 3. Урожайність маточників буряка столового сорту Бордо харківський залежно від строків сівби і густоти рослин (середня за 2001-2003 рр.)

Так, на сорті буряка столового Бордо харківський (див. рис. 3) в середньому за три роки урожайність значно зменшується на всіх густотах рослин при більш пізніх строках сівби: з 45,9 т/га (2-га дек. травня) до 14,0 т/га (2-га дек. липня) на густоті 120-130 тис.шт./га; з 52,4 до 13,2 т/га на густоті 300-320 тис.шт/га та з 45,7 до 10,0 т/га на густоті 480-520 тис.шт./га. Таким чином, сівба в 2-й декаді липня не може забезпечити достатньо високого рівня врожайності прилюбій густоті рослин і тому цей строк сівби не є бажаним при вирощуванні буряка столового. Низька врожайність коренеплодів при цьому строкові сівби пов'язана з недостатньою забезпеченістю рослин буряка столового теплом протягом дуже короткого вегетаційного періоду.

Густота рослин, навпаки, має менший вплив на врожайність маточників, яка в межах кожного з строків сівби практично залишається на одному рівні – 45,7-52,4 т/га при сівбі в 2-й декаді травня; 28,3-37,3 т/га – в 1-й декаді червня; 24,3-33,2 т/га – в 3-й декаді червня та 10,0-14,0 т/га – при сівбі в 2-й декаді липня. Це пояснюється тим, що при загущенні в структурі врожаю значно зменшується частка коренеплодів великого та середнього розміру, але збільшується кількість більш дрібної фракції, і навпаки, зі збільшенням відстані між рослинами в рядку, а відповідно й площі живлення, збільшується їх діаметр і маса [127].

На сорті буряка столового Дій нами була відмічена майже така сама тенденція, як і на сорті Бордо харківський (див. рис. 4). Урожайність маточних коренеплодів зменшується на всіх густотах при більш пізніх строках сівби і є мінімальною при сівбі в другій декаді липня – 10,3-11,0 т/га. Це є однією з причин, чому цей строк не є доцільним при вирощуванні маточників. В межах кожного з строків сівби густота рослин практично не має впливу на врожайність буряка столового, як і на сорті Бордо харківський.

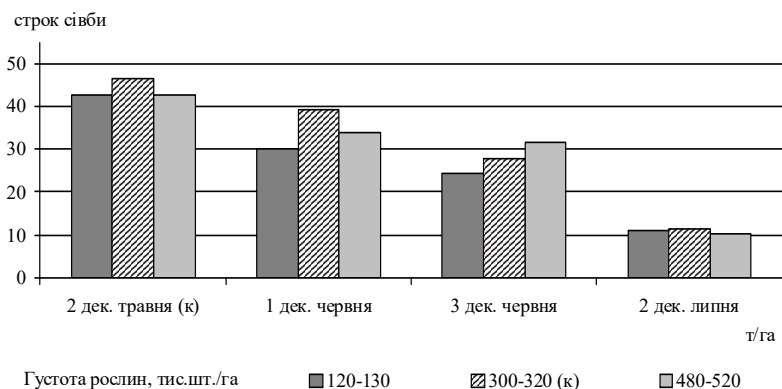


Рис 4. Урожайність маточників буряка столового сорту Дій залежно від строків сівби і густоти рослин (середня за 2001-2003 рр.)

Математична обробка отриманих даних, проведена по кожному з років досліджень окремо, підтверджує вищевказані закономірності впливу строків сівби і густоти рослин на врожайність маточних коренеплодів буряка столового обох сортів [127].

Вихід маточників різних фракцій залежно від технологічних прийомів вирощування

В насінництві буряка столового все ж таки більш практичне значення має не врожайність маточних коренеплодів, а їх кількісний вихід з одиниці площі, який і має суттєвий вплив на коефіцієнт розмноження, а значить, і на загальну ефективність вирощування насіння.

Отримані нами дані щодо фракційного складу маточників буряка столового обох сортів (рис. 5, 6) свідчать, що вихід маточників різного фракційного складу в значній мірі залежить як від строків сівби, так і від густоти рослин. Так, на сорті Бордо харківський (див. рис. 5) найбільший вихід маточників стандартної фракції 61-100 мм спостерігається при сівбі в 2-й декаді травня з густотою 300-320 тис.шт./га – 169 тис. шт., найменший

(56 тис. шт.) – при сівбі в 3-й декаді червня з густиною 120-130 тис. шт./га. Вихід великих (перерослих) коренеплодів, найбільший поперечний діаметр яких перебільшує 100 мм, значно зменшується як при загущенні (на 3-30 тис.шт./га), так і при більш пізньому строку сівби (на 1-28 тис. шт./га). Вихід маточників-штеклінгів фракції 41-60 мм, навпаки, збільшується прямо пропорційно загущеності посівів і є максимальним (191 та 169 тис. шт.) на густоті 480-520 тис.шт./га при сівбі в 1-й та 3-й декадах червня. Найбільша загальна кількість маточників (334 тис.шт./га) відмічається при сівбі в 1-й декаді червня з густиною рослин 480-520 тис.шт./га. При загущенні до 480-520 тис.шт./га, застосуванні червневих строків сівби і використанні штеклінгів загальний вихід маточників підвищується в 1,6-2 рази у порівнянні з загальноприйнятою технологією (сівба в 2-й декаді травня з густиною 300-320 тис.шт./га, фракція 61-100 мм).

На сорті буряка столового Дій відмічено таку саму закономірність, як і на сорті Бордо харківський (див. рис. 6). Найбільша кількість маточних коренеплодів стандартного розміру 61-100 мм (168 тис.шт.) формується при сівбі в 2-й декаді травня з густиною 300-320 тис.шт./га. Вихід перерослих маточників (>100 мм) значно зменшується як при загущенні, так і при застосуванні більш пізніх строків сівби, а кількість маточних коренеплодів-штеклінгів суттєво збільшується при загущенні і є максимальною (128-209 тис. шт.) на густоті 480-520 тис.шт./га. Найбільша загальна кількість маточників (309 тис.шт./га) відмічається при сівбі в 1-й декаді червня з густиною рослин 480-520 тис. шт./га.

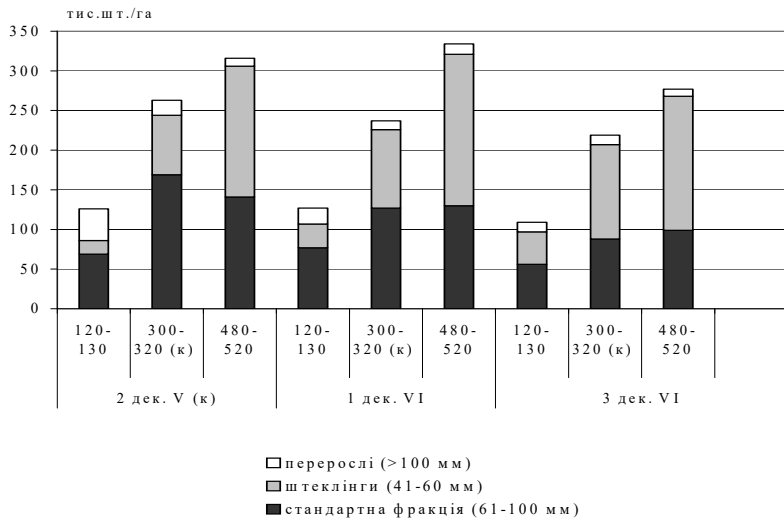


Рис. 5. Фракційний склад маточників буряка столового сорту Бordo харківський (середнє за 2001-2003 рр.)

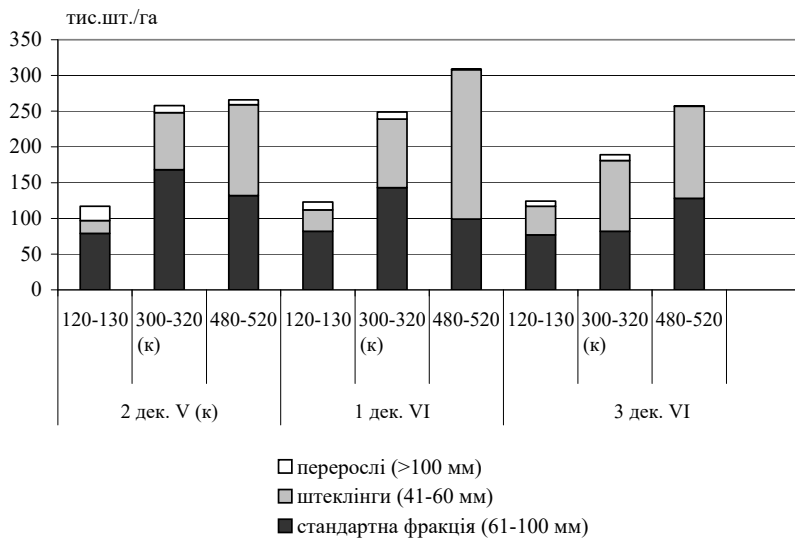


Рис. 6. Фракційний склад маточників буряка столового сорту Дій (середнє за 2001-2003 рр.)

При загущенні до 480-520 тис.шт./га, застосуванні червневих строків сівби і використанні маточних коренеплодів-штеклінгів загальний вихід маточників значно підвищується (в 1,5-1,8 рази) у порівнянні з загально прийнятою технологією (сівба в 2-й декаді травня з густотою 300-320 тис.шт./га, фракція 61-100 мм).

Процентний вихід стандартних маточних коренеплодів буряка столового сорту Бордо харківський в структурі врожаю при застосуванні загальноприйнятого травневого строку сівби і раніше рекомендованої густоти 300-320 тис. шт./га становить 54% (рис. 7). Завдяки включенню в процес виробництва сертифікованого насіння нестандартної частини врожаю (а саме, типових за сортовими ознаками, але дрібних маточників-штеклінгів фракції 41-60 мм та перерослих коренеплодів діаметром понад 100 мм), цей показник можна збільшити до 85%.

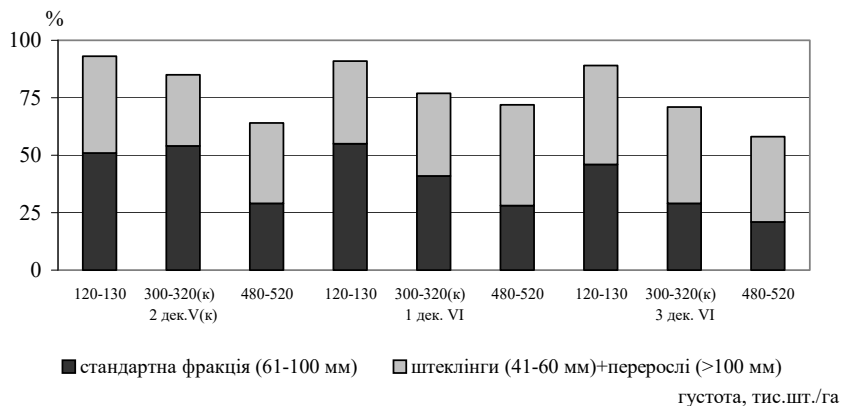


Рис. 7. Вихід маточників буряка столового сорту Бордо харківський (середнє за 2001-2003 рр.)

При загущенні посівів до 480-520 тис. шт./га та застосуванні червневих строків сівби загальний вихід маточників підвищується на 36-44 % [128]. На сорті буряка столового сорту Дій виявлена така сама закономірність, як і на сорті Бордо харківський (рис. 8).

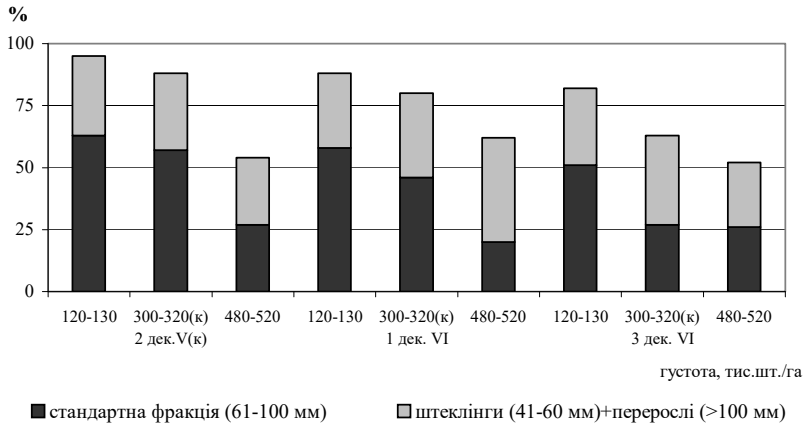


Рис. 8. Вихід маточників буряка столового сорту Дій (середнє за 2001-2003 рр.)

Застосування в насінництві маточників фракцій, які раніше не вважались прийнятними для виробництва насіння, дозволяє збільшити вихід маточних коренеплодів з одиниці площі на 27-42 % залежно від строків сівби і густоти рослин. Всі вищеназвані закономірності формування структури врожаю маточників буряка столового обох сортів характерні для кожного з років проведених досліджень [128].

Мінливість параметрів коренеплодів різних фракцій залежно від технологічних прийомів вирощування

У насінництві буряка столового, як і взагалі в насінництві в цілому, дуже важливе значення мають сортові ознаки [129-132, 131]. Однією з таких важливих ознак у коренеплідних рослин є індекс форми коренеплоду, тобто відношення висоти коренеплоду (h) до його діаметру (d). Проведеними дослідженнями встановлено, що строк сівби, як в середньому по фактору, так і в межах кожної з фракцій, практично не має суттєвого впливу на індекс форми буряка столового обох сортів (табл. 4) [134].

Таблиця 4

Індекс форми коренеплодів буряка столового різних фракцій залежно від строків сівби (середнє за 2002-2003 рр.)

Строк сівби (фактор А)	Розмір фракції, мм (фактор В)					Середній по фактору А
	31-40	41-50	51-60	61-100	>100	
Сорт Бордо харківський						
2 дек. травня	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9
1 дек. червня	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
3 дек. червня	0,9	0,8	0,9	0,9	1,0	0,9
Середній по фактору В	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9
НІР _{0,95} для фактора А						0,05
НІР _{0,95} для фактора В						0,05
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора А"						0,11
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора В"						0,08
Сорт Дій						
2 дек. травня	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
1 дек. червня	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9
3 дек. червня	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9
Середній по фактору В	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9
НІР _{0,95} для фактора А						0,06
НІР _{0,95} для фактора В						0,05
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора А"						0,11
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора В"						0,09

Доведена чітка закономірність збільшення маси коренеплодів пропорційно збільшенню їх діаметра. (табл. 5).

Таблиця 5

**Середня маса коренеплодів буряка столового різних фракцій
залежно від строків сівби, г (середнє за 2002-2003 рр.)**

Строк сівби (фактор А)	Розмір фракції, мм (фактор В)					Середня по фактору А
	31-40	41-50	51-60	61-100	>100	
Сорт Бордо харківський						
2дек.травня	41	69	109	282	715	243
1дек.червня	39	68	102	250	600	212
3дек.червня	38	61	107	265	623	219
Середня по фактору В	39	66	106	266	646	225
НР _{0,95} для фактора А						29
НР _{0,95} для фактора В						25
НР _{0,95} для частинних відмінностей фактора А"						65
НР _{0,95} для частинних відмінностей фактора В"						43
Сорт Дій						
2 дек.травня	34	64	112	285	678	234
1 дек.червня	37	61	109	249	593	208
3 дек.червня	34	60	96	264	641	219
Середня по фактору В	35	62	106	266	637	220
НР _{0,95} для фактора А						35
НР _{0,95} для фактора В						36
НР _{0,95} для частинних відмінностей фактора А"						79
НР _{0,95} для частинних відмінностей фактора В"						63

Важливе значення для розрахунку об'ємів зберігання маточників буряка столового має об'ємна маса коренеплодів або маса 1 м³ маточників (табл. 6).

Встановлено, що цей показник в значній мірі залежить від розмірів маточних коренеплодів – чим більший діаметр, тим більшу масу має 1 м³ маточників, як в середньому по фактору (від 485 до 575 кг на сорті Бордо харківський та від 411 до 517 кг на сорті Дій), так і в межах кожного з строків сівби.

Дуже корисним показником для визначення об'ємів зберігання, безумовно, є кількість маточників різних фракцій в одиниці об'єму (табл. 7) [134].

Таблиця 6

**Об'ємна маса (маса 1 м³) коренеплодів різних фракцій буряка
столового залежно від строків сівби, кг (середнє за 2002-2003 рр.)**

Строк сівби (фактор А)	Розмір фракції, мм (фактор В)					Середня по фактору А
	31-40	41-50	51-60	61-100	>100	
Сорт Бордо харківський						
2 дек.травня	497	504	522	526	561	522
1 дек.червня	500	517	569	566	587	548
3 дек.червня	459	497	516	590	576	527
Середня по фактору В	485	506	536	561	575	532
НІР _{0,95} для фактора А						11,4
НІР _{0,95} для фактора В						19,4
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора А"						25,5
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора В"						33,6
Сорт Дій						
2 дек.травня	416	433	386	445	496	435
1 дек.червня	427	482	486	520	518	487
3 дек.червня	389	415	463	524	536	465
Середня по фактору В	411	443	445	496	517	462
НІР _{0,95} для фактора А						17,6
НІР _{0,95} для фактора В						15,6
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора А"						39,4
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора В"						27,0

Так, наприклад, якщо в 1 м³ бурту можна зберігати 1,9-2,1 тис. маточників стандартного розміру фракції 61-100 мм (в середньому по фактору), то маточників-штеклінгів фракції 51-60 мм – майже в 2,5 рази більше, фракції 41-50 мм – майже в 4 рази, фракції 31-40 мм – майже в 6 разів більше, що красномовно свідчить про те, що використовуючи маточники-штеклінги можливо значно зменшити об'єми зберігання. Така закономірність спостерігається також і в межах кожного з строків сівби [134].

Таблиця 7

**Кількість коренеплодів буряка столового в 1 м³ залежно від строків
сівби і розміру фракції , тис.шт. (середнє за 2002-2003 рр.)**

Строк сівби (фактор А)	Розмір фракції, мм (фактор В)				
	31-40	41-50	51-60	61-100	>100
Сорт Бордо харківський					
2 декада травня	12,1	7,3	4,8	1,9	0,8
1 декада червня	12,8	7,6	5,6	2,3	0,9
3 декада червня	12,1	8,1	4,8	2,2	0,9
В середньому по фактору В	12,3	7,7	5,1	2,1	0,9
НІР _{0,95} для фактора А					0,39
НІР _{0,95} для фактора В					0,41
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора А"					0,67
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора В"					0,71
Сорт Дій					
2 декада травня	12,2	6,8	3,5	1,6	0,7
1 декада червня	11,5	7,9	4,5	2,1	0,8
3 декада червня	11,4	6,9	4,8	2,0	0,8
В середньому по фактору В	11,7	7,2	4,3	1,9	0,8
НІР _{0,95} для фактора А					0,43
НІР _{0,95} для фактора В					0,50
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора А"					0,73
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора В"					0,84

Урожайність проміжних культур при вирощуванні буряка столового на маточник

Для більш доцільного використання земельної площі, нами проведено дослід з проміжними культурами. Перед сівбою буряка столового сорту Бордо харківський вирощували ранні овочеві рослини (цибулю на зелень з сіянки, редиску, салат) [135]. Всі ці рослини висіяні (висаджені) перед першим, другим та третім строками сівби буряка а саме – в другій декаді квітня (17-18.IV) за схемою 35+35+70 см (табл. 8).

Таблиця 8

Урожайність проміжних культур, яка отримана перед сівбою буряка столового сорту Бордо харківський на маточник (середня за 2002-2003 рр.)

Строк сівби буряка столового	Урожайність проміжних культур, т/га		
	салат	редиска	цибуля на зелень
2 декада травня (контроль)	0	0	6,3
1 декада червня	8,7	7,5	15,3
3 декада червня	10,4	8,0	14,2
НІР _{0,95}	1,9	1,1	1,8

Збирання врожаю проводили безпосередньо перед сівбою буряка столового. Встановлено, що при вирощуванні маточних коренеплідів буряка столового цілком можливо до його сівби отримати додатковий урожай ранніх овочевих рослин: цибулі на зелень – при сівбі буряка столового в 2 декаді травня – 6,3 т/га, в першій декаді червня – 15,3 т/га, в третій декаді червня – 14,2 т/га; салату – при сівбі в першій декаді червня – 8,7 т/га, в третій декаді червня – 10,4 т/га; редиски – 7,5 і 8,0 т/га відповідно (див. табл. 8).

Урожайність і вихід маточників буряка столового сорту Бордо харківський, отриманих з ділянок, на яких вирощували проміжні культури, не мала суттєвої різниці в порівнянні з урожайністю маточників, вирощених на контрольному варіанті без проміжних культур [135].

Таким чином встановлено, що при вирощуванні маточників буряка столового, особливо літніх строків сівби, для більш доцільного використання земельної площі, можна перед сівбою буряка столового отримати додатковий урожай ранніх овочевих культур, таких як салат, редиска, або цибуля на зелень з сівки.

Хімічний склад маточних коренеплодів залежно від строків сівби та розміру фракції

Перед закладанням на зберігання та перед висадкою в поле з кожного строку сівби (2001 р.) та кожної фракції (2002-2003 рр.) відбирали зразки для проведення хімічного аналізу коренеплодів буряка столового обох сортів (табл. 9–11). Зберігали маточники в буртах з піском.

У 2001 році хімічний склад коренеплодів змінювався з кожним наступним строком сівби (див. табл. 9) [136]. Вміст розчинної сухої речовини в коренеплодах сорту Бордо харківський збільшувався від 12,4 % на першому строку до 17,9% на четвертому. Під час зберігання спостерігали втрати сухої речовини на 1,8-5,8 % залежно від строків сівби. Характерним для сорту є вміст сухої речовини в межах від 12,0 до 12,4 %. Вміст загального цукру дещо змінювався залежно від строків сівби та зменшувався під час зберігання, але знаходився в межах, характерних для сорту. Кількість нітратів була значно вищою за максимальні рівні (МР) і становила 2387-5998 мг/кг та зменшувалась при зберіганні на 61-4023 мг/кг залежно від строків сівби. Вміст бетаніну був значно вищим за характерний для сорту (до 200 мг/100г), збільшувався при більш пізніх строках сівби.

На сорті Дій в 2001 р. спостерігали майже таку саму закономірність, як і на сорті Бордо харківський (див. табл. 9) [136]. Вміст сухої розчинної речовини був вищим, ніж на сорті Бордо харківський, а при 3-му та 4-му строках сівби перевищував вміст, характерний для сорту (14,5%) та зменшувався на 1,7-3,2 % залежно від строків сівби. Вміст загального цукру хоч і збільшувався при більш пізніх строках сівби, але знаходився в межах, характерних для сорту.

Відмічено зменшення вмісту цього інгредієнта під час зберігання на 1,6-3,6 %. Вміст аскорбінової кислоти на всіх варіантах був значно вищим ніж характерний для сорту (8,3 мг/100 г). Спостерігалось підвищення цього показника при більш пізніх строках сівби. Вміст нітратів, як і на сорті Бордо харківський в 2001 році, був значно вищим за МР та зменшувався під час зберігання на 476-1131 мг/кг залежно від строків сівби. Вміст бетаніну був нижчим, ніж на сорті Бордо харківський, та зменшувався під час зберігання. Встановлено, що вміст сухої речовини на сорті Бордо харківський змінюється, залежно від строків сівби і розмірів маточних коренеплодів (див. табл. 10). При більш пізніх строках сівби вміст її збільшувався (в середньому по фактору) від 14,2 % при травневому строку сівби до 15,9 % при сівбі в 2 декаді липня. Залежно від розміру фракції він збільшувався (в середньому по фактору) від 13,1 % (фракція понад 100 мм) до 15,8 % (фракція 31-40 мм). Протягом зберігання відмічали чітке зниження цього показника на всіх строках і фракціях коренеплодів на 1,6-5,2 %. В середньому по строках сівби нами відмічено більші втрати сухої речовини в процесі зберігання: 2,4 % – коренеплоди першого (травневого) строку сівби; 3,0 % – маточники від другого (1-а декада червня) строку; 3,4 % втратили коренеплоди третього строку сівби та 4,2 % – коренеплоди четвертого (липневого) строку сівби. В середньому по фактору «розмір фракції» не відмічали значної різниці у втраті сухої речовини в коренеплодів різних фракцій під час зберігання.

Вміст загального цукру в 2002 році змінювався від 7,4 до 10,1 % залежно від строків сівби та розміру (діаметру) коренеплодів (див. табл. 10). В середньому по фактору "строк сівби" не було відмічено різниці між коренеплодами першого та другого строків сівби – вони накопичили 9,2 % цукру, а в коренеплодах третього та четвертого строків сівби містилось, в середньому по фактору, 8,7 та 7,1% цукру відповідно.

Хімічний склад коренеплодів буряка столового двох сортів урожаю 2001 року залежно від строків сіви

Строк сіви	Розчинна суха речовина, %		Загальний цукор, %		Аскорбінова кислота, мг/100 г		Нітрати, мг/кг		Бетанін, мг/100 г	
	перед зберіганням	після зберігання	перед зберіганням	після зберігання	перед зберіганням	після зберігання	перед зберіганням	після зберігання	перед зберіганням	після зберігання
Сорт Бордо харківський										
2 дек.V	12,4	10,6	6,2	6,6	12,0	11,8	4256	2084	443	390
1 дек.VI	13,5	10,6	6,8	4,5	11,7	11,2	5998	1975	461	423
3 дек.VI	16,8	11,9	9,0	5,6	9,7	11,7	4262	3950	580	593
2 дек.VII	17,9	12,1	9,7	5,2	10,1	11,5	2387	2326	550	638
НІР _{0,95}	1,1	0,9	0,5	0,9	1,1	1,0	1010	908	118	131
Сорт Дій										
2 дек.V	14,2	12,5	8,6	6,6	12,9	10,3	2996	1865	235	163
1 дек.VI	13,5	11,8	8,8	6,1	13,2	10,7	3238	2505	233	164
3 дек.VI	15,2	13,1	9,9	6,3	14,1	10,5	3363	2797	181	228
2 дек.VII	17,8	14,6	9,4	7,8	14,3	10,3	3406	2930	302	232
НІР _{0,95}	1,0	0,7	0,6	0,7	1,3	0,8	1000	897	55	92

Хімічний склад коренеплодів буряка столового двох сортів урожаю 2002 року залежно від строків сіви та розміру магочників

Розмір фракції, мм	Сорт Бордо харківський						Сорт Дій							
	суха речовина, %	після зберігання	до зберігання	після зберігання	аскорбін. к-та, мг/100 г	аскорбін. к-та, мг/100 г	суха речовина, %	після зберігання	до зберігання	після зберігання	цукор, %	до зберігання	після зберігання	аскорбін. к-та, мг/100 г
1-й строк сіви (2-а декада травня)														
>100	13,1	10,6	7,8	6,5	13,6	12,9	12,6	11,9	6,8	5,9	14,3	17,5		
61-100	14,6	11,5	9,9	7,5	11,5	16,1	13,6	13,0	10,1	8,5	12,6	18,1		
51-60	13,3	11,7	9,4	7,1	12,4	13,7	16,6	14,3	10,1	8,9	12,8	17,3		
41-50	15,0	13,0	9,2	7,3	11,8	13,3	14,9	13,8	8,8	8,1	13,6	17,8		
31-40	15,3	12,2	9,7	7,4	12,6	13,4	16,2	12,5	9,7	7,6	10,6	18,9		
2-й строк сіви (1-а декада червня)														
61-100	13,6	11,0	8,0	6,8	11,3	19,4	12,7	14,2	7,0	8,5	11,3	13,5		
51-60	15,3	13,0	9,4	7,5	13,8	19,4	14,6	13,9	8,8	8,2	12,9	15,1		
41-50	16,9	13,4	10,1	7,5	14,2	19,2	14,9	14,0	8,3	7,8	10,4	15,1		
31-40	16,0	12,5	9,2	7,1	12,9	16,8	15,8	13,9	8,8	6,4	11,7	14,3		
3-й строк сіви (3-я декада червня)														
61-100	13,4	10,7	8,0	5,4	12,7	16,6	12,6	13,5	6,9	5,9	11,5	14,1		
51-60	16,6	12,2	9,9	6,3	13,1	17,3	12,4	12,6	6,9	7,1	10,7	13,5		
41-50	16,6	13,0	8,8	6,3	13,4	16,4	15,5	14,5	6,8	7,3	11,9	13,5		
31-40	15,7	13,2	8,3	7,9	13,2	17,0	15,4	12,8	7,4	6,9	10,2	13,0		
4-й строк сіви (2-а декада липня)														
61-100	16,9	11,7	5,7	5,6	13,9	16,0	13,5	13,7	6,8	8,2	12,6	14,0		
51-60	15,6	12,2	7,7	6,5	14,5	16,5	14,6	12,6	7,3	7,1	10,5	13,5		
41-50	15,0	11,2	7,5	5,2	15,4	17,5	14,6	14,5	6,8	6,3	9,8	13,5		
31-40	16,1	11,7	7,4	5,1	14,2	18,1	15,0	12,8	6,9	6,3	13,9	15,0		
НП _{0,95}	0,8	0,9	0,3	0,5	0,7	1,2	0,4	0,6	1,0	1,7	1,7	2,0		

Хімічний склад коренеплодів буряка столового двох сортів урожаю 2003 року залежно від строків сівби та розміру маточників

Розмір фракції, мм	Сорт Бордо харківський						Сорт Дій					
	суха речовина, %		цукор, %		аскорбін. к-та, мг/100г		суха речовина, %		цукор, %		аскорбін. к-та, мг/100г	
	до зберігання	після зберігання	до зберігання	після зберігання	до зберігання	після зберігання	до зберігання	після зберігання	до зберігання	після зберігання	до зберігання	після зберігання
1-й строк сівби (2-а декада травня)												
>100	15,1	11,0	9,8	6,7	12,3	11,8	11,4	11,9	6,3	6,3	14,4	13,7
61-100	11,6	12,1	6,8	6,9	11,1	12,8	12,2	11,1	6,3	5,5	13,3	14,6
51-60	14,3	14,2	7,3	7,8	13,8	12,3	13,4	11,3	8,2	5,7	12,4	14,5
41-50	16,5	14,6	8,8	9,4	15,2	11,4	16,2	11,7	8,7	6,1	12,9	12,8
31-40	14,2	14,2	8,3	8,2	14,3	13,1	15,8	11,6	8,4	6,7	13,8	13,0
2-й строк сівби (1-а декада червня)												
>100	15,2	11,2	7,2	7,1	15,5	14,4	13,2	11,1	6,3	6,3	15,5	15,2
61-100	14,0	12,0	8,3	7,3	12,9	11,3	12,4	11,5	6,3	6,0	15,0	13,2
51-60	16,0	12,6	9,8	8,8	13,6	12,8	14,6	12,0	8,3	6,3	13,3	12,8
41-50	17,4	14,9	9,8	8,3	14,4	11,0	15,9	12,0	8,8	6,1	14,3	12,0
31-40	17,3	12,3	8,9	8,2	12,8	11,2	17,0	12,2	9,0	7,3	14,8	12,9
3-й строк сівби (3-я декада червня)												
>100	14,2	12,1	8,3	8,2	15,6	14,2	12,3	12,2	6,5	6,0	15,6	14,6
61-100	16,0	9,1	9,3	9,5	14,2	10,1	12,9	12,5	7,2	6,9	14,0	12,6
51-60	17,1	15,4	9,8	7,7	12,8	12,8	15,9	13,0	8,5	5,7	13,5	12,8
41-50	17,8	13,3	9,1	6,9	14,7	12,3	15,5	13,3	8,3	6,3	13,3	12,7
31-40	18,6	13,3	9,4	9,1	13,0	12,0	14,5	13,7	8,3	7,6	14,7	13,9
НІР _{0,95}	0,9	1,1	0,6	0,8	1,1	1,2	0,7	0,7	0,8	1,4	1,3	1,1

Залежно від діаметра коренеплодів в середньому по фактору відмітили, що великі та стандартні коренеплоди містять 7,8 та 7,9 % загального цукру, це дещо менше ніж у коренеплодів-штуклінгів (8,6-9,1 %). В процесі збереження в коренеплодах всіх фракцій та строків сівби вміст загального цукру зменшується на 0,1-3,6%. Вміст аскорбінової кислоти в 2002 році знаходився в межах від 11,3 до 15,4 мг/100 г. В процесі зберігання цей показник збільшувався на 0,8-8,2 мг/100 г залежно від строків сівби та розмірів коренеплодів, за виключенням перерослих коренеплодів, у яких цей показник майже не змінився (фракція >100 мм).

У коренеплодах сорту Дій в 2002 році вміст розчинної сухої речовини в середньому по фактору „строк сівби” був практично незмінним і знаходився в межах від 14,0-14,8%. Залежно від розміру коренеплодів, в середньому по фактору вміст сухої речовини збільшувався пропорційно зменшенню діаметра коренеплода від 12,6 % (>100 мм) до 15,6 % (31-40 мм), як і в сорту Бордо харківський. В процесі зберігання цей показник зменшувався аналогічно сорту Бордо харківський.

Вміст загального цукру знаходився в межах 6,8-10,1% залежно від строків сівби на маточник та розмірів маточних коренеплодів. Вміст загального цукру в коренеплодах буряка столового сорту Дій в 2002 році змінювався так само, як і на сорті Бордо харківський – практично не спостерігали різниці (в середньому по фактору) між коренеплодами першого і другого строків сівби, де вміст його становив 9,1 та 8,2 % відповідно та між маточниками третього та четвертого строків сівби, де вміст загального цукру був однаковим – 7,0 та 6,9 % відповідно. Від діаметра коренеплоду цей показник практично не залежав і знаходився в межах 6,8-8,3 %. В процесі зберігання відмічено зниження вмісту загального цукру так само, як і на сорті Бордо харківський. Вміст вітаміну С (аскорбінової кислоти) в 2002 році в маточних коренеплодах буряка столового сорту Дій знаходився в межах 9,8-14,3 мг/100 г та збільшувався в процесі зберігання до 13,5-18,9 мг/100 г.

У коренеплодах сорту Бордо харківський в 2003 р. вміст розчинної сухої речовини знаходився в межах від 11,6 до 18,6 % (див. табл. 11). В середньому по фактору «строк сівби» він збільшується від 14,3 % на першому (травневому

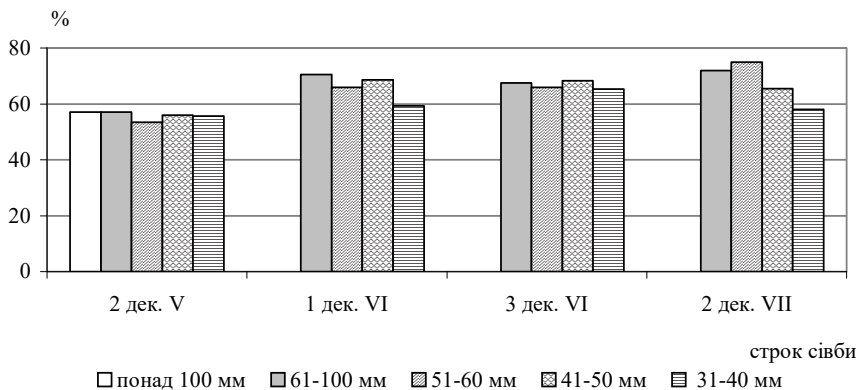
строку сівби) до 16,7 % на третьому (3-я декада червня) строку. Вміст цукру становив в 2003 році 7,2-9,8 %, а вміст аскорбінової кислоти знаходився в межах від 11,1 до 15,6 мг/100 г. На сорті Дій в 2003 році вміст сухої речовини перед закладанням на зберігання був 11,4-17,0 %, цукру – 6,3-9,0 %, аскорбінової кислоти – 12,4-15,6 мг/100 г.

Закономірність зміни хімічного складу маточників буряка столового обох сортів під час зберігання в 2003 році була практично такою самою, як і в 2002 році. Таким чином, при літніх строках сівби в коренеплодах всіх фракцій буряка столового обох сортів спостерігається більший вміст сухої речовини, порівняно з травневим. Маточники-штеклінги мають більший вміст загального цукру, ніж перерослі і стандартні коренеплоди, що має позитивний вплив на подальше їх зберігання [136].

Збереженість маточників різних фракцій залежно від строків сівби

При виробництві насіння дворічних овочевих рослин дуже важливо зберегти в зимовий період до висадки в поле якомога більшу кількість маточних коренеплодів [77, 78, 137-144]. Існує декілька способів зберігання маточних коренеплодів буряка столового. Їх регламентують відповідними стандартами [145-146]. У наших дослідженнях маточники зберігали в буртах з піском. Встановлено, що збереженість маточних коренеплодів буряка столового всіх фракцій обох сортів літніх строків сівби вище на 2-22% (сорт Бордо харківський) та 5-27% (сорт Дій), ніж збереженість маточників травневого строку сівби того ж розміру (рис. 9, 10).

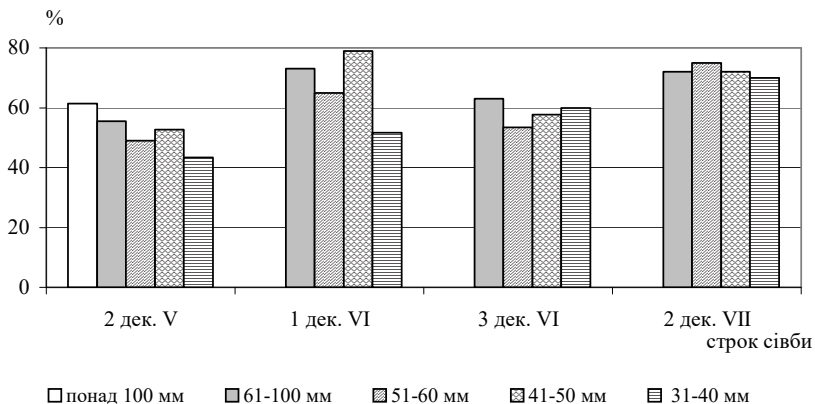
Розміри ж коренеплодів практично не мали суттєвого впливу на збереженість обох сортів як в межах кожного з строків сівби, так і в середньому по фактору „строк сівби”. Коренеплоди-штеклінги фракцій 51-60, 41-50 мм літніх строків сівби зберігаються краще, ніж маточники стандартного розміру (фракція 61-100 мм) травневого строку (контроль): різниця становить на сорті Бордо харківський – до 18 %, на сорті Дій – до 23 %.



НІР₀₅=7,55%

Рис. 9. Збереженість маточників буряка столового сорту Бордо харківський (середнє за 2001-2003 рр.)

Збереженість великих або перерослих маточних коренеплодів, найбільший поперечний діаметр яких перебільшує 100 мм, знаходилась на одному рівні зі збереженістю маточників стандартної фракції 61-100 мм.



НІР₀₅=8,0%

Рис. 10. Збереженість маточників буряка столового сорту Дій (середнє за 2001-2003 рр.)

Таким чином, збереженість маточників буряка столового всіх фракцій літніх строків сівби є вищою на 2-22 % (Бордо харківський) та 5-27 % (Дій), ніж коренеплодів травневого строку того ж розміру залежно від розміру фракції. Штеклінги фракцій 41-50 та 51-60 мм літніх строків сівби зберігались на 18-23 % краще, ніж маточники стандартного розміру (61-100 мм) травневого строку. Маточні коренеплоди фракцій 41-50, 51-60 та 61-100 мм літніх строків сівби зберігаються на 9-18% (Бордо харківський) та 2-24 % (Дій) краще маточників стандартного розміру (61-100 мм) травневого строку. Збереженість перерослих коренеплодів (>100 мм) була однаковою в порівнянні з маточниками стандартної фракції.

2.3. Застосування краплинного зрошення і добрив при вирощуванні маточників буряка столового

Зрошення – один з найбільш ефективних факторів інтенсифікації овочівництва. Способи зрошення з суцільним зволоженням ґрунту потребують значних витрат води та технологічно несумісні з системою захисту рослин, а також з іншими прийомами догляду за рослинами. Разом з тим, дефіцит поливної води в Україні потребує впровадження нових вискоелективних способів зрошення. Одним з найбільш перспективних способів поливу на сьогоднішній день, який відповідає зазначеним вимогам, є краплинний [147]. Краплинне зрошення дозволяє підтримувати оптимальний режим вологості ґрунту впродовж всього періоду вегетації овочевих рослин. Оптимізація режиму забезпечення рослин водою, повітрям та елементами живлення обумовлює їх рівномірний ріст і розвиток, що призводить до суттєвого збільшення загальної врожайності та товарності [148-152].

Буряк столовий потребує в процесі вегетації значної кількості вологи. Високе водоспоживання пояснюється не лише великим розміром листків, їх товщиною, великоклітинною будовою тканин, збільшеними продирами, а й їх будовою. У овочевих рослин за сприятливих умов вологості продири відкриті

протягом доби, за несприятливих умов – вдень закриті на деякий час, проте вночі вони знову відкриті, що зумовлює значні втрати води [153]. Слабо розвинена поверхнева коренева система, особливо рослин другого року життя, не може використовувати вологу глибоких шарів ґрунту. Проте, зрошення не обмежується тільки забезпеченням рослин вологою. Під впливом зрошення суттєво знижується температура ґрунту та повітря. За даними досліджень Н. Л. Бербекова та В. Н. Чуносолової (1966), зрошення знижує температуру ґрунту на глибині 10 см на 2-5°C. В умовах зрошення приривок врожаю за рахунок добрив досягає 50-100% [154]. Як відомо, урожайність сільськогосподарських рослин на поливних землях в 2-3 рази, а в роки посухи 4-7 разів вища, ніж на незрошуваних землях [155].

В дійсності зрошення, ще застосовувалося у давнині за декілька тисячоліть до нашої ери в Єгипті на берегах Нілу [156]. Батьківщиною краплинного зрошення є Англія. Саме тут англійський винахідник О. Бласс, розпочав у захищеному ґрунті перші дослідження з використанням цього способу поливу у 30-х рр. ХХ ст. Він вивів основний принцип забезпечення рослин водою та елементами живлення – зволоження лише визначеного об'єму ґрунту в якому знаходиться активна коренева система [157].

Проте за даними американської компанії «Siris International», ідея локального зволоження ґрунту виникла у Німеччині, де у 1880 р. (за іншими даними у 1860 р.) були проведені перші дослідження з використанням керамічних труб з отворами. Цю ідею розвив у 30-х рр. Зим Хабласс (Ізраїль), якого ряд дослідників вважає винахідником краплинного зрошення. Саме він запропонував конструкцію першої крапельниці. Але широкого застосування краплинне зрошення набуло тільки у кінці 50-х років ХХ ст. Основою для цього стало отримання поліетилену низького тиску (1935 р.), та високого тиску у (1948 р.). Перша система краплинного зрошення була запатентована у 1963 р. в Ізраїлі. Аналогічна система з'явилась у США в 1964 р. На сьогоднішній день за різними даними у світі нараховується біля 3 млн. га земель, які зрошують краплинним способом. Найбільшого розповсюдження краплинне зрошення

отримало у США, Ізраїлі, Австралії, Італії, Іспанії, Франції, Австрії, Німеччині, Великобританії, Україні, Єгипті, Мексиці, Бразилії, Новій Зеландії. Зокрема у США застосування даного способу зрошення за 10 років (з 1988-1998 рр.) зросло майже у 2,3 рази. У країнах ЄС частка площ, що зрошуються краплинним поливом, коливається від 5 до 17%. В Україні дослідження впливу краплинного зрошення на систему «рослина – ґрунт – оточуюче середовище» були розпочаті у кінці 60-х рр. УНДІ ЗС ім. М. Ф. Сидоренка, УНДГІМ, Інститутом «Укргіпродхоз» та УкрНДІЗЗ. У 1974 р. вперше була змонтована експериментальна система краплинного зрошення просапних рослин у колгоспі «Прогрес» Одеської області. З 1997 р. починається новий етап застосування технологій краплинного зрошення в овочівництві відкритого ґрунту на площі 20 га – компанією ЗАТ СП «Саус Фуд Інк» (ЗАО «Чумак»). У подальшому площі під краплинним зрошенням зросли з 3 тис. га у 2000 р. до 27-29 тис. га 2008 р., а у 2009 році площа вже наблизилась до 40 тис. га [158-161].

Як показує світовий досвід, різкого підвищення врожайності і якості овочевої продукції можна досягти при переході на їх вирощування з використанням краплинного зрошення. Об'єктивними передумовами необхідності зрошення овочевих рослин в Україні є природно-кліматичні умови, а також високі вимоги овочевих рослин до вологості [161].

Сутність систем краплинного зрошення полягає в тому, що зрошується не рослина, а ґрунт. Такий ефект досягається завдяки безпосередній подачі води у прикореневу зону рослин через еластичні трубки, які мають по всій довжині щілиноподібні отвори (крапельниці). При появі тиску у системі отвори відкриваються і вода (за створення умов турбулентного потоку) виходить назовні рівномірно зволожуючи навколишній ґрунт. Використання систем краплинного зрошення одночасно з подачею розчину добрив називається фертигація (від англ. fertilizer – добриво та irrigation – зрошення), що дозволяє підтримувати постійну вологість ґрунту та збільшити ефективність засвоєння добрив рослинами. При застосуванні систем краплинного зрошення здійснюється точне дозування надходження всіх елементів живлення, які

знаходяться у розчині, в тому числі й контроль кількості розчину на одиницю площі зрошування [162-165]. Фертигація є найбільш прогресивним способом підживлення, вона дозволяє не підвищуючи концентрацію ґрунтового розчину оптимізувати рівень забезпеченості рослин елементами живлення [166]. Очевидними перевагами фертигації з точки зору виробництва є, насамперед, скорочення витрат праці, матеріальних ресурсів; автоматизація операцій внесення добрив; внесення добрив у потрібний період вегетації та мінімальне механічне навантаження на ґрунт через зменшення проходів сільськогосподарських машин [166-168].

Про очевидну ефективність застосування краплинного зрошення свідчать такі факти:

- 1) ощадливе використання водних ресурсів (50-90% економії води у порівнянні з традиційними способами поливу);
- 2) можливість регулювати глибину зволоження, кількість, якість та періодичність зрошування;
- 3) одночасне поєднання фертигації та інших технологічних операцій: внесення засобів захисту рослин, підживлення добривами знижує ризик пошкодження рослин;
- 4) під час прикореневого зрошення краплини води не потрапляють на листки, а отже значно зменшується можливість ураження рослин хворобами;
- 5) надходячи у ґрунт, вода не утворює кірки на поверхні. Оскільки води загалом подається менше, допускається її застосування з більшою мінералізацією, ніж при дощуванні, що має важливе значення запобіганню засоленню ґрунтів;
- 6) запобігання забрудненню ґрунтових вод;
- 7) зниження забур'яненості, як результат відсутності зволоження широких міжрядь;
- 8) відсутність механічного пошкодження рослин поливною водою, що особливо важливо на ранніх етапах розвитку рослин;
- 9) можливість використовувати ділянки зі складним рельєфом та ґрунт меншою мірою зазнає ерозійних процесів;

10) завдяки рівномірному розподілу вологи та добрив досягаються високі показники врожайності (на 20-50% вищі ніж за традиційних систем зрошування) та якості плодів, лежкості та транспортабельності продукції;

11) знижується залежність отримання врожаю від стану ґрунту та погодних умов [169-176].

Поряд з підвищенням урожайності спостерігається і покращення якості отриманої продукції за рахунок кращого водно-повітряного режиму ґрунту. Так, у штаті Айдахо (США), урожайність картоплі за краплинного зрошення склала – 43,1 т/га, за поливу дощуванням вона не перевищувала 32,5 т/га. Рівень врожайності цвітної капусти за краплинного поливу був на 11,7 т/га вище у порівнянні з поливом дощуванням [177, 178]. Врожайність моркви у штаті Південна Дакота (США) отримана за краплинного зрошення на рівні 100,0-109,0 т/га, а за поливу дощуванням – 85,0 т/га, при цьому відмічено покращення якості продукції. У штаті Каліфорнія при переході від поливу дощуванням та по борознах витрати зрошуваної води було знижено до 58 %, при цьому витрати часу на полив 1 га скорочено з 2,2-7,1 до 0,4-0,5 год. [172, 179, 180]. Урожайність томата в Австралії при краплинному зрошенні склала 58,3 т/га, а за зрошення дощуванням – 35,8 т/га. Коефіцієнт використання води при затопленні і борознах складає 30-40 %, а за краплинного поливу – 80-95% [181, 182]. При краплинному зрошенні урожайність томатів у штаті Новий Південний Уельс (Австралія) становила 115 т/га [183]. В університеті штату Орегон (США) за краплинного зрошення урожайність насіння моркви була на рівні 395,2-591,5 кг/га, що на 21-24 % вище у порівнянні з поливом дощуванням, при цьому схожість насіння зросла на 3-5 % [184].

Певні переваги має краплинне зрошення при поливі коренеплодів, не погіршуються гранулометричні показники ґрунту, як наслідок постійного зволоження покращується їх ріст і розвиток [185, 186]. У фермерських господарствах Каховського району Херсонської області за краплинного зрошення, отримують до 100 т/га томатів, до 70 т/га огірків, до 80 т/га цибулі ріпчастої [187].

Проте краплинне зрошення має і певні недоліки. П-перше, це природне засмічення трубопроводів, яке залежить від ступеня мінералізації поливної води, тому ефективність роботи системи у значній мірі залежить від ступеня очистки води, від механічних домішок, розчинних хімічних сполук та водоростей; по-друге відсутність можливості регулювання мікроклімату зрошуваних полів, промивання листків, обприскування рослин розчинами пестицидів [178].

Краплинне зрошення не набуло широкого практичного застосування, особливо в насінництві овочевих рослин, через недостатнє науково-інформаційне забезпечення товаровиробників насіння, особливо для умов східного Лісостепу України. Необхідність подальших досліджень з краплинного зрошення очевидна через те, що ряд питань залишаються не з'ясованими.

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва підвищення окупності мінеральних добрив є актуальним, а при різкому збільшенні їх використання необхідність досліджень у цьому напрямку зростає. В умовах зрошення система живлення рослин має свої особливості. Перш за все, процес поглинання рослинами елементів живлення проходить більш інтенсивно, значно швидше проходить міграція іонів солей. Встановлено, що під впливом удобрення ефективність зрошення підвищується, а при сумісному використанні зрошення та удобрення приривок врожаю значно перевищує приривки, отримані при їх роздільному застосуванні [188].

Поливна вода може сприяти росту рослин та збільшенню їх урожайності тільки у тому випадку, коли вона знаходиться у гармонічному співвідношенні з іншими факторами росту, як поживний режим ґрунту, світло і температура [189].

Буряк столовий як першого, так і другого року онтогенезу дуже вибагливий до родючості ґрунту, у збереженні якого головне місце належить добривам. Найбільше виноситься з ґрунту азоту і калію. Запасів поживних речовин у ґрунті, за звичай, недостатньо для отримання високих урожаїв [190]. Буряки столові добре реагують на внесені мінеральні добрива та післядію органічних. Столові коренеплоди слід розміщувати у сівозмінах на полі де один

чи два роки тому вносили органічні добрива, безпосередньо під коренеплоди необхідно вносити тільки мінеральні добрива. На чорноземі типовому малогумусному при зрошенні вносять добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{120}$, без зрошення – $N_{30-45}P_{30}K_{60}$. Для посилення росту і розвитку насінники підживлюють. Перший раз перед цвітінням вносять $N_{15}P_{20}K_{20}$, другий раз у період масового цвітіння в дозі $K_{20-30}P_{20-30}$ [191, 192].

Своєчасно внесені добрива значно збільшують урожай овочів та насіння овочевих рослин [193]. Адже, порушення балансу поживних речовин при дефіциті одного із видів мінеральних добрив не тільки знижує продуктивність овочевих рослин, а й погіршує якість продукції [194]. Мінеральні добрива та зрошення мають вплив на біометричні показники всіх с.-г. рослин та площу їх листової поверхні. Вибір оптимального способу внесення добрив під овочеві рослини є однією з основних умов їх раціонального використання [195].

Існує ряд вимог, що обумовлює їх раціональне використання: рівномірний розподіл добрив по площі поля; скорочення строку від внесення до початку їх використання рослинами; обмеження ступеню перемішування добрив з ґрунтом; оптимальна глибина заробки добрив відносно кореневої системи рослини [196]. Нерівномірний розподіл туків по поверхні поля веде до строкатості у посівах і у більшості випадків недобору врожаю [197-199]. А. Н. Прянїшніков відмічав, що сильне перемішування добрив з ґрунтом сприяє переходу частини елементів живлення у недоступні до рослин форми, у першу чергу фосфору [200]. Соколов А. В. та Мінеєв В. Г. доводять, що нерівномірне перемішування добрив з ґрунтом підсилює також поглинання іонів калію та амонію [197, 199]. Ґрунти, бідні на рухомі форми калію, більше 50 % внесеного калію з добривами переходять у недоступні до рослин форми. Це обумовлює низький коефіцієнт використання калійних добрив – не більше 40% внесеної дози калію за два роки [201].

Дослідження, проведені А. Д. Сабіним, А. В. Соколовим, В. Г. Минєєвим, Р. Т. Вильдфлушом, М. Б. Гилисом, показали, що локальне удобрення доводить до мінімуму контакт добрив з ґрунтом, що сприяє більш тривалому збереженню елементів живлення у доступній для рослин формі [197, 199, 202-204].

С. Барбер вважає, що чим сильніше ґрунт фіксує фосфор, тим вище ефект від локального внесення у порівнянні з розкидним [205]. Локальному внесенню характерне більш рівномірне розподілення туків по горизонталі, регуляція їх глибини заробки, але утворення осередку високої концентрації іонів у невеликому об'ємі ґрунту його характерна особливість.

При локальному внесенні добрив коренева система знаходиться в умовах так званої «сольової вилки», що викликає функціональне диференціювання прядки коріння у межах однієї рослини по великій кількості морфо фізіологічних показників. В умовах коли доза внесеного добрива не є інгібуючою, високосольова прядка коріння вносить основний вклад у забезпечення рослини елементами живлення, а низькосольова – водою, тобто має місце їх відносна спеціалізація [196].

Традиційний спосіб внесення добрив у розкид замінюється локальним. Він дозволяє у 2-3 рази зменшити дозу добрив від раніше рекомендованої $N_{60}P_{60}K_{120}$, приріст урожаю при цьому не знижується. Локальне внесення не чинить негативного впливу на рослину, оскільки насіння і добрива відокремлюються один від одного ґрунтовим прошарком [206]. Маточники буряку столового слід вирощувати у сівозміні, на високо родючих ґрунтах, легких за гранулометричним складом, з глибоким орним шаром. На ділянках з низькою родючістю вносять органічні добрива в дозі 25-40 т/га під попередник [207, 208].

Згідно рекомендацій співробітників УНДІОБ Ф. А. Ткаченко, В. М. Лисиціна, С. Г. Макарової орієнтовні дози удобрення маточників буряку столового на чорноземі звичайному складають при основному удобренні $N_{20-40}P_{60-80}K_{60-80}$, передпосівному – $P_{10-15}K_{10-15}$, а при підживленні $N_{10-15}P_{10-15}K_{10-15}$ [209]. У дослідженнях Т. В. Парамонові виявлено залежність урожайності насіння буряку столового сорту Бордо Харківський від удобрення. Внесення повного мінерального добрива у дозі $N_{60}P_{60}K_{120}$ (рекомендована доза під товарний буряк) врозкид під весняну культивуацію дало суттєвий приріст урожаю насіння буряку столового – 0,66 т/га. При внесенні цієї ж дози локальним

способом (під рядок на глибину 10-15 см) приріст урожаю був у 2 рази нижчим у порівнянні з розкидним способом – 0,33 т/га. Це пояснюється негативним впливом високої концентрації поживних речовин у ґрунті на розвиток і насінневу продуктивність буряка столового. Зменшення рекомендованої дози $N_{60}P_{60}K_{120}$ в 2 рази ($N_{30}P_{30}K_{60}$) і внесення її локально було ефективно і приріст урожаю одержали 0,34 т/га, при цьому окупність була на рівні повного мінерального добрива. Ефективним прийомом під насінники буряка столового є підживлення азотними, фосфорно-калійними добривами у період наростання квітконосів на фоні локального внесення добрив – $N_{30}P_{30}K_{60}$ [210].

Буряки менш чутливі до концентрації ґрунтового розчину, тому у рядки при сівбі рекомендують вносити підвищені дози мінеральних добрив $N_{15-20}P_{15-20}K_{15-20}$ [5]. У разі порівняння ефективності добрив при розкидному і локальному способах внесення під буряк столовий у дозі врозкид $N_{60}P_{60}K_{120}$, урожайність склала 44,9 т/га, окупність 1 кг NPK урожаєм – 39,2 кг. За локального способу внесення у дозі $N_{30}P_{30}K_{60}$, відповідно 45,0 т/га, та 79,2 кг. Зменшення добрив відносно рекомендованої дози врозкид склало 50% [206]. Більш висока ефективність локального способу внесення добрив була відмічена дослідниками: В. С. Булаєвим, А. А. Калікінським, М. Б. Гілісом, Г. І. Криловим. Встановлено, що більшість с.-г. рослин позитивно реагують на локалізацію основних елементів живлення (П. П. Левенець, А. І. Фатєєв). Також встановлено, що ефективність локалізації добрив залежить від їх дози і рівня родючості ґрунтів. Коефіцієнти використання поживних елементів з добрив при локалізації підвищуються. В. С. Доля, Є. І. Гресь, Г. Г. Івашина вважають, що вплив локального способу внесення добрив на фізіологічні процеси проявляється не тільки на ранніх етапах життя рослин. Його позитивний вплив чітко простежується і у період відкладання поживних речовин, тобто коли визначається кінцева величина врожаю та його якість [211].

Науковими установами накопичено відносно багато матеріалу щодо вивчення поливних режимів с.-г. рослин, ефективності застосування добрив, але ці дослідження проводилися, як правило, ізольовано, без необхідного

обліку поживного режиму при вивченні зрошення та без належного обліку водного режиму при вивченні ефективності добрив. При такому ізольованому вивченні зрошення та внесення добрив неминуче робилися не зовсім обґрунтовані висновки через те, що при цьому не розкривався взаємозв'язок досліджуваних факторів.

Ріст і розвиток рослин буряка столового першого року онтогенезу в залежності від способів зрошення та удобрення

Процес росту і розвитку рослин – результат ефективної взаємодії фізіологічних процесів у різних органах рослин, на які впливають найрізноманітніші зовнішні та внутрішні фактори. У природі завжди фактори впливу діють сукупно і у разі нестачі якогось із них він може певною мірою бути заміненим іншими факторами [210]. А. С. Кружилін стверджує, що зрошення впливає на всі процеси росту і розвитку рослин, так як зміна вологості ґрунту сприяє зміні поживного режиму рослин [213].

За літніх строків сівки коренеплоди не переростають, під час зберігання менше уражуються хворобами і утворюють вищий урожай насіння [71, 214-216]. Нами встановлено, що тривалість вегетаційного періоду була на 2-5 діб тривалішою на зрошуваних варіантах, у порівнянні з варіантами без поливу.

Так у 2008-2011 рр. рослини краще росли та розвивалися за зрошення ніж у богарних умовах. Біометричні спостереження на маточниках були проведені у фазу пучкової стиглості та на момент збирання врожаю.

У середньому за роки досліджень на сорті Бордо харківський відмічено збільшення довжини листків з 27,1 см (середнє по фактору А, фон без зрошення) до 38,2-40,2 см на зрошуваних варіантах (табл. 12). Проте, у рамках зрошення відмічено перевищення цього показника за краплинного поливу – 13,3 см відносно без зрошення та 2,2 см – до поливу дощуванням. Внесені добрива мали позитивний вплив на збільшення довжини листків. Удобрення та зрошення сприяло посиленню диференціації бруньок коренеплоду, що підтверджується збільшенням кількості листків у фазу пучкової стиглості до 8-10 шт., за фону без зрошення – без добрив (контроль) – 6-8 шт. (табл. 13).

Биометричні спостереження на момент збирання маточних коренеплодів мали подібну тенденцію щодо наростання коренеплоду, як і у фазу пучкової стиглості. Спостерігалось зростання лінійних розмірів (діаметр, довжина) маточних коренеплодів на фоні зрошення та внесення добрив. На фоні без зрошення формувалися дрібніші коренеплоди.

У середньому за 2008-2010 рр. на контролі (фактор А) показники діаметру коренеплоду дорівнювали 6,1-7,1 см, висоти – 5,8-6,6 см (табл. 14, 15). За внесення повної дози $N_{60}P_{60}K_{120}$ врозкид при поливі дощуванням відмічено максимальні середні розміри маточників: діаметр – 9,0 см; висота – 7,6 см, що перевищувало відповідні показники абсолютного контролю (без зрошення – без добрив) на 2,9 та 1,8 см. За краплинного зрошення та локального внесення добрив ці показники дорівнювали 7,4 та 7,1 см (діаметр, довжина).

Таблиця 12

Довжина листків маточних рослин буряка столового сорту Бордо Харківський, см

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	2008 р.				2009 р.				2010 р.				середнє за 2008-2010 рр.			
	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	Середнє по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	Середнє по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	Середнє по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	Середнє по фактору А
Без зрошення (контроль)	28,5	34,4	31,8	31,6	24,5	30,3	29,4	28,1	21,4	22,2	21,6	21,7	24,8	29,0	27,6	27,1
Дошування 70-65% НВ (еталон)	39,2	43,1	42,1	41,5	37,1	39,3	38,6	38,3	33,0	35,7	35,6	34,8	36,4	39,4	38,8	38,2
Краплинне 70-65% НВ	37,4	44,0	37,4	39,6	40,8	41,3	44,2	42,1	37,4	39,4	42,1	39,6	38,5	41,6	41,2	40,4
Серед. по фактору В	35,0	40,5	37,1	37,5	34,1	36,9	37,4	36,1	30,6	32,4	33,1	32,0	33,2	36,6	35,9	35,2
НР _{0,95} для фактора А	2,53				2,17				0,75							
НР _{0,95} для фактора В	1,48				1,50				0,93							
НР _{0,95} для частинних відмінностей фактора А	4,38				3,76				1,29							
НР _{0,95} для частинних відмінностей фактора В	2,57				2,59				1,61							

Діаметр коренеплідів буряка столового сорту Бордо Харківський, см

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	2008 р.				2009 р.				2010 р.				середнє за 2008-2010 рр.			
	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ₆₀ R ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	Середнє по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ₆₀ R ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	Середнє по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ₆₀ R ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	Середнє по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ₆₀ R ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	Середнє по фактору А
Без зрошення (контроль)	6,2	7,7	7,1	7,0	6,2	7,3	7,2	6,9	5,8	6,4	6,5	6,3	6,1	7,1	6,9	6,7
Доцування 70-65% НВ (еталон)	7,4	8,2	7,9	7,8	8,4	9,8	8,4	8,8	7,8	9,0	8,5	8,4	7,9	9,0	8,3	8,3
Краплинне 70-65% НВ	6,3	7,1	7,0	6,8	7,4	8,9	8,0	8,1	7,0	7,3	7,2	7,2	6,9	7,8	7,4	7,4
Серед. по фактору В	6,6	7,7	7,4	7,2	7,3	8,6	7,9	7,9	6,9	7,6	7,4	7,3	6,9	8,0	7,6	7,5
НІР _{0,95} для фактора А	0,33				0,31				0,65							
НІР _{0,95} для фактора В	0,48				0,29				1,05							
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора А"	0,58				0,53				1,12							
НІР _{0,95} для частинних відмінностей фактора В"	0,83				0,50				1,82							

Таблиця 15

Висота коренелюдів рослин буряка столового сорту Бордо Харківський, см

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)																
	2008 р.				2009 р.				2010 р.				середнє за 2008-2010 рр.				
	Без добрив (контроль)	Врозяки N ⁶⁰ R ⁶⁰ K ¹²⁰ (етапон)	Локально N ¹⁰ P ²⁰ K ⁴⁰ +N ¹⁰ (етапон)	Середнє по фактору А	Без добрив (контроль)	Врозяки N ⁶⁰ R ⁶⁰ K ¹²⁰ (етапон)	Локально N ¹⁰ P ²⁰ K ⁴⁰ +N ¹⁰ (етапон)	Середнє по фактору А	Без добрив (контроль)	Врозяки N ⁶⁰ R ⁶⁰ K ¹²⁰ (етапон)	Локально N ¹⁰ P ²⁰ K ⁴⁰ +N ¹⁰ (етапон)	Середнє по фактору А	Без добрив (контроль)	Врозяки N ⁶⁰ R ⁶⁰ K ¹²⁰ (етапон)	Локально N ¹⁰ P ²⁰ K ⁴⁰ +N ¹⁰ (етапон)	Середнє по фактору А	
Без зрошення (контроль)	5,0	6,3	5,6	5,7	6,3	7,1	6,9	6,8	6,0	6,5	6,3	6,2	5,8	6,6	6,3	6,2	
Дошування 70-65% НВ (етапон)	5,7	6,5	6,5	6,2	8,2	8,8	8,1	8,3	6,6	7,4	7,9	7,3	6,8	7,6	7,5	7,3	
Краплинне 70-65% НВ	5,4	6,1	6,0	5,8	6,3	7,4	7,9	7,2	6,4	6,9	7,3	6,9	6,0	6,8	7,1	6,6	
Серед. по фактору В	5,4	6,3	6,0	5,9	6,9	7,7	7,6	7,4	6,3	6,9	7,2	6,8	6,2	7,0	6,9	6,7	
НР _{0,95} для фактора А	0,41								0,30					0,95			
НР _{0,95} для фактора В	0,35								0,24					1,06			
НР _{0,95} для частинних відмінностей фактора А"	0,72								0,51					1,65			
НР _{0,95} для частинних відмінностей фактора В"	0,61								0,41					1,84			

Таблиця 16

**Біометричні показники маточних рослин буряка столового сорту Вігвал на фоні локального удобрення
(N₁₀P₂₀K₄₀+N₁₀)**

Спосіб зрошення	2008 р.			2009 р.			2010 р.			середнє за 2008-2010 рр.					
	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр коренеплоду, см	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр коренеплоду, см	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр коренеплоду, см	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр коренеплоду, см			
Без зрошення (контроль)	32,5	16	4,6	21,8	13	4	11,7	18,2	11	4,3	12,8	24,2	13	4,3	12,6
Дощування 70-65% НВ (еталон)	37,6	21	5,4	33,7	18	5,1	15,1	32,5	14	5,8	15,8	34,6	18	5,4	15,2
Краплинне 70-65% НВ	40,9	17	6,2	36,0	16	5,4	14,7	34,1	15	4,9	14,6	37,0	16	5,5	14,9
НІР _{0,95}	8,34	9,23	1,13	2,73	1,76	0,52	1,09	1,27	0,96	1,49	2,35	-	-	-	-

Біометричні показники маточних рослин буряка столового сорту Вітал відображали подібні закономірності, як і на сорті Бордо харківський. Збільшення кількості листків та їх довжини спостерігалось на зрошуваних варіантах, за краплинного поливу у середньому 16 шт., висотою – 37,0 см, у порівнянні з дощуванням: 18 шт. та їх висоті 34,6 см (табл. 2.16). За краплинного поливу відхилення від контролю (без зрошення) за висотою склало 12,8 см. Лінійні показники маточних коренеплодів при зрошенні зростали, наростання коренеплоду за зрошення відповідало: довжина – 14,9-15,2 см, при цьому у богарних умовах цей показник складав 12,6 см.

Таким чином встановлено, що на фоні краплинного зрошення рослини краще росли і розвивалися у порівнянні з фоном без зрошення та дощування. При цьому внесення 1/3 дози добрив у рядки локально по ефективності відповідало повній дозі $N_{60}P_{60}K_{120}$, внесеної врозкид.

Ступінь ураження рослин буряка столового церкоспорозом у залежності від способу зрошення та удобрення

Хвороби завдають значних збитків. Вони сильно знижують товарний врожай, коренеплоди хворих рослин несуть у собі збудників хвороб, які потім проявляються у вигляді різних гнилей, різко збільшуючи відходи при зберіганні, а в подальшому і випаді насінників. Відомо, що буряк столовий уражується багатьма хворобами. Виникають вони внаслідок ураження грибами, бактеріями, вірусами, а також під впливом несприятливих умов зовнішнього середовища. Із хвороб найбільш шкідливою є церкоспороз або плямистість листків, яка викликається грибом *Cercospora beticola* Sacc і в роки епіфітотій через масове відмирання листків знижується приріст врожаю, уражені коренеплоди під час зберігання загнивають швидше ніж здорові. Церкоспороз – одна з хвороб листового апарату, завдає великих втрат урожаю сільськогосподарських рослин, а особливо буряків. Перші епіфітотії на цукровому буряку були зареєстровані в Україні у 1913, 1925, 1934 роках [217-221].

В наших досліджах ми вивчали ступінь ураження рослин церкоспорозом. Протягом вегетації хвороба швидко поширюється за допомогою конідій, які розносяться вітром. Хвороба проявляється у період вегетації на листках, черешках, стеблах насінників у вигляді дрібних плям 2-4 мм (до 1 см), попільно-сірого кольору, з червоно-бурою каймою [222]. Сприятливі умови для поширення хвороби створюються при відносній вологості повітря понад 70% і температурі +25°C [218]. Спори зимують на насінні, бур'янах та в ґрунті [190, 194]. Найхарактернішою ознакою плям церкоспорозу є сірувато-білий оксамитовий наліт на обох сторонах листка. Наліт утворюється спорами гриба, що з'являється за вологої теплої погоди або після рясної роси. За цією ознакою церкоспороз можна відрізнити з поміж інших плямистостей листків буряків – зональної та бактеріальної [220].

Церкоспороз найбільш поширена хвороба буряків Київської, Вінницької, Волинської, Львівської та Черкаської областей. В роки епіфітотій хворобою уражується від 20 до 100% посівів буряків. Середні ступені ураження відмічають щорічно, а в роки з великою кількістю опадів та підвищеною температурою на початку вегетації, що буває в окремі роки, ураженість церкоспорозом досягає максимальних величин [223].

Впродовж 2008-2010 рр. в умовах східного Лісостепу України перші ознаки ураження рослин буряка столового грибом *Cercospora beticola* Sacc відмічено у другій декаді липня. На уражених листках буряка столового захворювання проявлялось у вигляді світло-бурих плям (2-3 мм в діаметрі) з бурою облямівкою. У 2008-2010 роках відмічався слабкий та середній ступінь ураження рослин церкоспорозом. Вже у фазу пучкової стиглості (масове формування коренеплоду) ступінь розвитку церкоспорозу становив 16,2-18,2% (середнє по досліді). Найвищий показник ураження відмічено за поливу дощуванням – 21,0 % (2008 р.), 22,6 % (2009 р.) та 16,5% (2010 р.), що на 7,8 %, 6,3 %, та 5,7 % більше за контроль (рис. 11).

Відносно краплинного зрошення різниця за роками між поливом дощування становила: 5,2 %, 8,0 % та 8,9 % Найнижчі показники ураження

відмічено за краплинного поливу 7,6-14,6 %, що обумовлено самою технологією зрошення.

Надалі інтенсивність розвитку церкоспорозу зростала і на початок фази технічної стиглості буряка відмічена на рівні 19,8 % (середня по досліді за 2008-2010 рр.). Закономірності розвитку церкоспорозу у фазу технічної стиглості коренеплодів відповідала фазі пучкової стиглості. Найменшу ступінь розвитку церкоспорозу відмічено на контролі (без зрошення) – 19,6 % (2008 р.), 17,4 % (2009 р.) і 18,1 % (2010 р.) та за краплинного зрошення – 20,5 % (2008 р.), 15,2 % (2009 р.) і 19,5 % (2010 р.).

Найнижчий рівень розвитку церкоспорозу у фазу технічної стиглості зафіксовано за краплинного поливу 15,2-15,5 % у 2009 році, що менше на 8,6 % у порівнянні з дощуванням. Способи внесення добрив за показником критерію Фішера ($F_{\text{факт.}} = s^2v/s^2 \cdot F_{\text{теор.}}$) не мали впливу на ступінь розвитку хвороби на відміну від способів зрошення.

Таким чином встановлено, показник ураження рослин за способу поливу дощуванням обумовлений самою технологією поливу, через зволоження поверхні рослини, тобто присутності повітряно-крапельної вологи, що необхідна для розвитку гриба (*Cercospora beticola* Sacc), збудника церкоспорозу. На підставі проведених досліджень встановлено, що для покращення фітосанітарного стану посівів буряка столового рекомендовано використовувати краплинний спосіб зрошення.

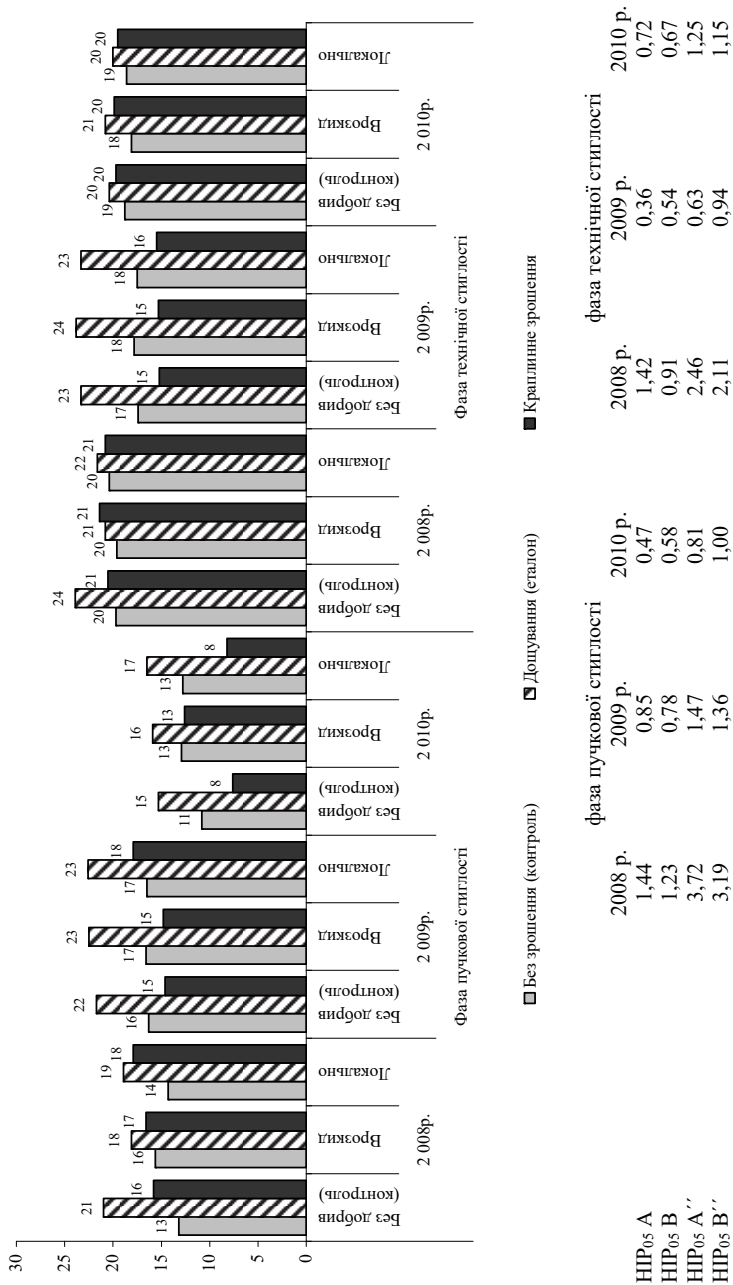


Рис. 11. Ступінь розвитку церкоспорозу на рослинах буряка столового сорту Бордо харківський, %

Вплив способів зрошення і удобрення на урожайність коренеплодів та вихід маточників

Найвищий рівень загальної врожайності буряка столового відмічено за краплинного зрошення та внесення добрив врозкид – 32,9 та локально – 35,0 т/га, порівняно з фоном без зрошення та без добрив – 10,9 т/га. Відносно еталону перевищення загальної врожайності становило – 29,0-37,1 % за краплинного зрошення з внесення добрив врозкид та локально. Найбільша загальна врожайність відмічена у 2008 році за краплинного зрошення з внесенням добрив локально та врозкид - 41,4-42,5 т/га (товарність – 93-90 %). За поливу дощуванням (еталон) дані показники знаходилися в межах 23,3-32,9 т/га та 84-89 % відповідно, а на незрошуваному варіанті – 13,1-29,1 т/га та 77-82 % (табл. 17). Подібні закономірності формування загальної врожайності та товарності відмічені і на сорті Вітал. Способи зрошення на фоні локального удобрення у дозі $N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$ мали позитивний вплив на збільшення загального врожаю. При цьому варто виділити варіант краплинного зрошення – 34,1 т/га, що на 14,7 т/га більше за контроль (без зрошення) і на 5,9 т/га за фон дощування (табл. 18).

Таблиця 17

Загальна врожайність та товарність буряка столового сорту Бордо харківський

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Загальна врожайність, т/га			
		2008 р.	2009 р.	2010 р.	середнє
Без зрошення (контроль)	Без добрив (контроль)	13,1	10,9	8,8	10,9
	Врозкид $N_{60}P_{60}K_{120}$ (еталон)	28,9	20,1	14,6	21,2
	Локально $N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$	29,5	17,4	15,0	20,6
Дощування 70-65 % НВ (еталон)	Без добрив (контроль)	23,3	21,2	16,7	20,4
	Врозкид $N_{60}P_{60}K_{120}$ (еталон)	32,9	23,7	20,0	25,5
	Локально $N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$	27,1	23,0	18,2	22,8
Краплинне 70-65 % НВ	Без добрив (контроль)	31,0	26,0	23,6	26,9
	Врозкид $N_{60}P_{60}K_{120}$ (еталон)	42,5	30,7	25,6	32,9
	Локально $N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$	41,4	33,4	30,2	35,0
НР0,95 АхВ		4,28	1,35	1,51	-

У насінництві буряка столового більш практичне значення має кількісний вихід маточників з одиниці площі, що забезпечує суттєвий вплив на коефіцієнт

розмноження, а значить і на загальну ефективність вирощування насіння. Кількісний вихід маточних коренеплодів також залежав від способів зрошення та внесення добрив. Найбільший вихід маточників буряка столового сорту Бордо харківський стандартної фракції (61-100 мм) відмічено на зрошуваних фонах – 72,6-115,4 тис. шт./га (середні за 2008-2010 рр.). За краплинного поливу, залежно від способу внесення добрив, вихід маточників становив: на фоні без добрив – 98,7, при внесенні добрив врозкид – 110,4, локально – 115,4 тис. шт./га (табл. 19, рис. 12). Перевищення відносно еталону за краплинного зрошення становило 5,3-23,3 %. Аналогічна закономірність спостерігається, також, по кількісному виходу маточних коренеплодів-штеклінгів (41-60 мм), а саме – відмічено збільшення їх виходу на фоні краплинного поливу на удобрюваних варіантах – 134,4-141,8 тис. шт./га. Перевищення відносно еталону склало 30,3-37,5 % (табл. 20), (рис. 13). Найбільший вихід маточників-штеклінгів отримано у 2008 році на краплинному зрошенні з внесенням добрив врозкид – 150,5 та за локального способу – 147,5 тис. шт./га.

Таблиця 18

Загальна врожайність та товарність коренеплодів буряка столового сорту Вітал при вирощуванні на фоні локального удобрення $N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$

Спосіб зрошення	Загальна врожайність, т/га			
	2008 р.	2009 р.	2010 р.	середнє
Без зрошення (контроль)	23,4	19,5	15,2	19,4
Дощування 70-65 % НВ (еталон)	35,6	27,3	21,8	28,2
Краплинне 70-65 % НВ	37,0	36,1	29,3	34,1
НІР _{0,95}	3,31	3,98	4,11	-

У 2008 р. за краплинного зрошення отримано найбільший вихід маточних коренеплодів сорту Вітал – 97,5 тис. шт./га стандартних та 117,5 тис. шт./га штеклінгів, що перевищило контроль (без зрошення) відповідно на 28,3 та 66,7 тис. шт./га (табл. 21, 22), (рис. 14, 15). Подібна закономірність спостерігалася і у 2009 р.: перевищення виходу стандартних маточних

коренеплодів до контролю становило 33,8 тис. шт./га, штеклінгів – 55,5 тис. шт./га. За краплинного зрошення вихід маточників склав 91,8 та 108,8 тис. шт./га відповідно. Важливим етапом вирощування є отримання своєчасних та не зріджених сходів, що при відсутності зрошення, особливо за літньої сівби, цілком залежить від вологи, яка поступає з опадами.



Рис. 12. Стандартні маточні коренеплоди буряка столового сорту Бордо харківський



Рис. 13. Маточні коренеплоди-штеклінги буряка столового сорту Бордо харківський

Треба відмітити, що несприятливі гідротермічні умови вегетаційного періоду буряка столового у 2010 р. різко відрізнялися від 2008 та 2009 років. Вони характеризувалися високими середньодекадними температурами у літній період та низькою забезпеченістю продуктивною вологою з її нерівномірним розподілом, порівняно з попередніми роками та багаторічними даними.

Вплив способів зрошення та внесення добрив на вихід стандартних маточних коренеплодів буряка столового (фракції 61-100 мм) сорту Бордо харківський, тис. шт./га

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Вихід маточників стандартної фракції, тис. шт./га											
		2008 р.		2009 р.		2010 р.		відхилення від контролю		Середнє		відхилення від контролю	
		тис. шт./га	%	тис. шт./га	%	тис. шт./га	%	тис. шт./га	%	тис. шт./га	%	тис. шт./га	%
Без зрошення (контроль)	Без добрив (контроль)	52,3	0	0	48,8	0	0	46,3	0	0	49,1	0	0
	Вроцид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	94,5	42,2	80,7	67,0	18,2	37,3	60,2	13,9	30,0	73,9	24,8	50,4
	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	63,8	11,5	22,0	60,8	12,0	24,6	64,9	18,6	40,2	63,2	14,0	28,6
Дощування 70-65 % НВ (еталон)	Без добрив (контроль)	76,8	24,5	46,8	72,3	23,5	48,2	68,6	22,3	48,2	72,6	23,4	47,7
	Вроцид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	100,8	48,5	92,7	92,5	43,7	89,5	87,7	41,4	89,4	93,7	44,5	90,6
	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	86,0	33,7	64,4	81,8	33,0	67,6	76,7	30,4	65,7	81,5	32,4	65,9
Краплинне 70-65 % НВ	Без добрив (контроль)	104,5	52,2	99,8	97,8	49,0	100,4	93,9	47,6	102,8	98,7	49,6	100,9
	Вроцид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	121,5	69,2	132,3	107,3	58,5	119,9	102,5	56,2	121,4	110,4	61,3	124,8
	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	114,5	62,2	118,9	111,5	62,7	128,5	120,1	73,8	159,4	115,4	66,2	134,8
НП _{0,95} АхВ		2,44			3,50			4,15					-

Вплив способів зрошення та внесення добрив на вихід маточних коренеплодів-штуклітгів (фракції 41-60 мм) буряка столового сорту Бордо харківський, тис. шт./га

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Вихід маточників штуклітгів, тис. шт./га											
		2008 р.		2009 р.		2010 р.		відхилення від контролю		середнє		відхилення від контролю	
		тис. шт./га	%	тис. шт./га	%	тис. шт./га	%	тис. шт./га	%	тис. шт./га	%	тис. шт./га	%
Без зрошення (контроль)	Без добрив (контроль)	61,8	0	53,8	0	57,3	0	0	0	57,6	0	0	0
	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	132,8	71,0	96,9	43,1	90,5	33,2	57,9	106,7	85,2	49,1	85,2	
	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	118,3	56,5	93,8	40,0	84,5	27,2	47,5	98,9	71,5	41,2	71,5	
Дошування 70-65 % НВ (еталон)	Без добрив (контроль)	91,0	29,2	96,0	42,2	90,4	33,1	57,8	92,5	60,4	34,8	60,4	
	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	111,8	50,0	103,5	49,7	94,0	36,7	64,0	103,1	78,9	45,5	78,9	
	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	94,3	32,5	102,8	49,0	88,6	31,3	54,6	95,2	65,2	37,6	65,2	
Краплине 70-65 % НВ	Без добрив (контроль)	73,3	11,5	95,0	41,2	91,5	34,2	59,7	86,6	50,3	29,0	50,3	
	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	150,5	88,7	130,8	77,0	121,8	64,5	112,6	134,4	133,1	76,7	133,1	
	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	147,5	85,7	141,5	87,7	136,4	79,1	138,0	141,8	146,0	84,2	146,0	
НІР _{0,95} АхВ		16,22	-	5,54	-	2,85	-	-	-	-	-	-	-

Таблиця 21

Вплив способів зрошення на вихід стандартних маточників (фракції 51-80 мм) буряка столового сорту Вітал на фоні локального удобрення N₁₀P₂₀K₄₀+N₁₀, тис. шт./га

Спосіб зрошення	Вихід маточників стандартної фракції, тис. шт./га											
	2008 р.		2009 р.		2010 р.		2009 р.		2010 р.		2010 р.	
	відхилення від контролю тис. шт./га	%	відхилення від контролю тис. шт./га	%	відхилення від контролю тис. шт./га	%	відхилення від контролю тис. шт./га	%	відхилення від контролю тис. шт./га	%	відхилення від контролю тис. шт./га	%
Без зрошення (контроль)	69,2	0	58,0	0	56,0	0	58,0	0	56,0	0	61,1	0
Дошування 70-65 % НВ (стагон)	84,0	14,8	86,3	28,3	82,1	26,1	86,3	48,8	82,1	46,6	84,1	23,1
Краплинне 70-65 % НВ	97,5	28,3	91,8	33,8	95,3	39,3	91,8	58,3	95,3	70,2	94,9	33,8
НІР _{0,95}	7,85		9,18		4,42		9,18		4,42			55,3

Таблиця 22

Вплив способів зрошення на вихід маточних коренеплідів-штеклінгів (фракція 31-50 мм) буряка столового сорту Вітал на фоні локального удобрення N₁₀P₂₀K₄₀+N₁₀, тис. шт./га

Спосіб зрошення	Вихід маточників штеклінгів, тис. шт./га											
	2008 р.		2009 р.		2010 р.		2009 р.		2010 р.		2010 р.	
	відхилення від контролю тис. шт./га	%	відхилення від контролю тис. шт./га	%	відхилення від контролю тис. шт./га	%	відхилення від контролю тис. шт./га	%	відхилення від контролю тис. шт./га	%	відхилення від контролю тис. шт./га	%
Без зрошення (контроль)	50,8	0	53,3	0	71,0	0	53,3	0	71,0	0	58,4	0
Дошування 70-65 % НВ (стагон)	78,3	27,5	90,8	37,5	98,2	27,2	90,8	70,4	98,2	38,3	89,1	30,7
Краплинне 70-65 % НВ	117,5	66,7	108,8	55,5	105,1	34,1	108,8	104,1	105,1	48,0	110,5	52,1
НІР _{0,95}	7,13		7,84		5,58		7,84		5,58			89,3



Рис. 14. Стандартні маточні коренеплоди буряка столового сорту Вітал



Рис. 15. Маточні коренеплоди-штеклінги буряка столового сорту Вітал

Так, червень 2010 р. був посушливим, відсутність продуктивних опадів у першій та другій декадах співпадала з критичним періодом рослин буряка столового першого року життя щодо потреби наявності вологи у ґрунті, а саме фазою сходів. Затримка у появі сходів складала 10-14 діб порівняно з варіантами краплинного зрошення. У першій та другій декадах серпня продуктивних опадів взагалі не було, а тільки 18,2 мм випали у третій декаді в період, що відповідає фазі наростання коренеплоду. При цьому у 2010 р. найбільший вихід маточних коренеплодів отримано за краплинного зрошення – 95,3 тис. шт./га стандартних коренеплодів і 105,1 тис. шт./га штеклінгів, що перевищило контроль (фон без зрошення) на 39,3 тис. шт./га та 34,1 тис. шт./га відповідно. За способу поливу дощуванням вихід стандартних маточників склав 82,1 тис. шт./га та 98,2 тис. шт./га, перевищення до контролю склало 26,1 тис. шт./га та 27,2 тис. шт./га відповідно.

У середньому за три роки найбільший вихід маточників стандартної фракції відмічено за краплинного зрошення – 115,4 тис. шт./га, що на 134 % (66,2 тис. шт./га) більше за контроль (без зрошення) та маточників штеклінгів – 141,8 тис. шт./га, перевищення до контролю – 146 % (84,2 тис. шт./га). На варіантах з поливом дощуванням протягом 2008-2010 років відмічено вищий вихід маточників, порівняно з контролем (без зрошення) на 37,8% для стандартних маточників і 52,7% для маточників штеклінгів, проте ці показники поступаються даним з краплинного зрошення.

Все зазначене дає змогу зробити висновок, що краплинне зрошення у поєднанні з локальним внесенням добрив сприяє збільшенню загальної врожайності, товарності та, що найважливіше, виходу маточних коренеплодів як стандартної фракції, так і маточників фракції штеклінгів.

Індекс форми коренеплідів
залежно від способу зрошення і застосування добрив

Сортові особливості мають важливе значення в насінництві сільськогосподарських рослин. Індекс форми є однією з сортових ознак коренеплідних рослин, він показує на відношення висоти коренеплоду (h) до його діаметру (d) [227, 225, 226]. Вимірюють висоту коренеплоду від основи, починаючи з місця товщиною не менше 1 см, а також діаметр найбільш широкої частини коренеплоду [227]. Встановлено, що способи зрошення та удобрення не мали впливу на зміну індексу форми коренеплідів, який знаходився у межах 0,8-1,0 (табл. 23).

Тобто, зазначені параметри відповідають кулястому типу, до якого відноситься сортотип Бордо і сорт буряка столового Бордо харківський. Це підтверджує те, що маточники стандартної фракції, як і штеклінги, відповідають їх сортовим ознакам щодо індексу форми коренеплоду.

Таблиця 23

Показник індексу форми коренеплідів буряка столового
сорт Бордо Харківський

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	2008 р.				2009 р.				2010 р.				середнє			
	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	Локально N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₀₀ +N ₁₀	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	Локально N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₀₀ +N ₁₀	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	Локально N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₀₀ +N ₁₀	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	Локально N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₀₀ +N ₁₀	Середні по фактору А
Без зрошення (контроль)	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9
Дошування 70-65% НВ (еталон)	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	0,9	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9
Краплинне 70-65% НВ	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9
Серед. по фактору В	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
НІР _{0,95} А				0,05				0,05				0,11				
НІР _{0,95} В				0,03				0,04				0,10				
НІР _{0,95} А"				0,08				0,08				0,19				
НІР _{0,95} В"				0,05				0,08				0,18				

Сорт буряка столового Вітал відноситься до циліндричного сорто типу. У 2008-2010 рр. спостерігалася мінливість індексу форми коренеплодів, але відхилення показнику індексу форми було у допустимих межах. У цілому, за середніми даними показник індексу форми відповідав сорту Вітал та становив 2,8 – 2,9 (табл. 24).

Таблиця 24

Показники індексу форми коренеплодів буряка столового сорту Вітал

Спосіб зрошення	Індекс форми маточників			
	2008 р.	2009 р.	2010 р.	середнє
Без зрошення (контроль)	2,9	2,9	3,0	2,9
Дощування 70-65% НВ (еталон)	2,7	3,0	2,8	2,8
Краплинне 70-65% НВ	2,6	2,7	3,0	2,8
Середнє	2,7	2,9	2,9	2,9
НР _{0,95}	0,27	0,46	0,85	

Отже, за впливом способу зрошення та внесення добрив на показник індексу форми маточників не отримано суттєвої різниці залежно від досліджуваних факторів. За умов краплинного зрошення, на відміну від зрошення дощуванням, відсутні періоди перезволоження ґрунту після поливу з наступним утворенням ґрунтової кірки. Проте варто відмітити, що застосування способу краплинного поливу забезпечує підтримання орного шару ґрунту у оптимальному співвідношенні вологи та повітря, що зменшує його ущільнення та створює сприятливі умови для лінійного росту коренеплодів відповідно до його сортових особливостей.

Вплив способів зрошення та внесення добрив на споживання елементів живлення рослинами буряка столового

Мінеральне живлення рослин, поряд з фотосинтезом та забезпеченням рослин водою, є основним фактором росту та розвитку рослин, що у поєднанні з високопродуктивними сортами і формами рослин здатне забезпечити отримання високих урожаїв нормативної якості [228]. Підтримання постійного, визначеного балансу елементів живлення у

грунтовому розчині робить їх більш доступними для засвоєння кореневою системою рослин [229]. Урожайність буряка столового при внесенні добрив та використанні різних способів зрошення зростає (табл. 25).

Таблиця 25

Вплив різних способів зрошення та удобрення на винос елементів живлення рослинами буряка столового сорту Бордо харківський (середнє за 2008-2009 рр.)

Спосіб зрошення	Спосіб удобрення	Урожайність, т/га	Винос продуктивною частиною врожаю, кг/га			Загальний винос, кг/га		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без зрошення (контроль)	без добрив (контроль)	12,0	61,3	15,2	52,3	148,9	36,3	110,3
	врозкид (еталон)	24,5	90,8	28,1	94,1	169,7	45,8	143,7
	локально	23,5	92	23,9	93,7	170,7	43,4	152,8
Дощування (еталон)	без добрив (контроль)	22,3	73,1	26,1	96	149,3	45,9	170
	врозкид (еталон)	28,9	96,7	34,9	104,7	174,4	54,3	196,4
	локально	25,1	108,8	33,1	110,9	177,4	53,6	190,7
Краплинне	без добрив (контроль)	28,5	112,2	33,6	123,7	188,6	59	177,3
	врозкид (еталон)	36,6	130,8	41,7	138	200,6	66,3	198,7
	локально	37,4	158,2	43,3	164,8	212,7	65,5	213,4
Х _{сер.}		24,78	102,66	31,10	108,69	176,92	52,23	172,59
V, %		36,8	28,6	28,4	29,2	12,0	19,6	18,7
±Sv, %		8,68	6,73	6,70	6,87	2,84	4,62	4,42
Lim	min	12,00	61,30	15,20	52,30	148,90	36,30	110,30
	max	37,40	158,20	43,30	164,80	212,70	66,30	213,40

В богарних умовах урожайність буряка столового, залежно від системи удобрення, коливалася в межах 12,0-23,5 т/га, за дощування – 22,3-28,9 т/га, на фоні краплинного зрошення – 28,5-37,4 т/га. Найбільший ефект від внесення добрив досягався без використання зрошення; прирости урожайності тут коливалися в межах 11,5-12,5 т/га, тоді як при дощуванні від внесення добрив урожайність зростала тільки на 2,8-6,6 т/га, при краплинному зрошенні – на 8,1-8,9 т/га. Найвищий рівень урожайності коренеплодів буряка столового (37,4 т/га) забезпечує внесення добрив

локально $N_{20}P_{20}K_{40}$ по фоні краплинного зрошення. В середньому за роки досліджень вміст азоту в коренеплодах буряка столового коливався в межах 1,30-2,80 %, фосфору – 0,36-0,97 %, калію – 1,62-2,80%. У листовій масі містилося азоту 1,90-2,90 %, фосфору – 0,55-0,94 %, калію – 1,52-3,62 %. Чітких закономірностей по зміні вмісту елементів живлення у коренеплодах та листках буряка столового від внесених добрив та способів зрошення прослідкувати не можна. В той час показники виносу елементів живлення більше залежали від рівня урожайності буряка столового. Варіаційним аналізом доведено мінливість показників загального виносу NPK і виносу продуктивною частиною.

Внесення добрив на усіх фонах зрошення сприяє зростанню виносу продуктивною частиною урожаю азоту, фосфору та калію. На варіанті без добрив та без зрошення винос продуктивною частиною азоту становив 61,3 кг/га, фосфору – 15,2 кг/га та калію – 52,3 кг/га. Найбільше значення продуктивний винос набуває при використанні добрив локально по фоні краплинного зрошення (азоту 158,2 кг/га, фосфору – 43,3 кг/га, калію – 164,8 кг/га). Встановлено, що у більшості випадків даний показник був більшим за локального способу внесення добрив на усіх фонах зрошення.

Загальний винос елементів живлення (кількість азоту, фосфору та калію, що було витрачено на формування як продуктивних, так і непродуктивних частин рослини) також зростає зі збільшенням рівня врожайності. На усіх фонах зрошення при застосуванні добрив винос азоту, фосфору та калію був найбільшим. В богарних умовах при внесенні добрив винос азоту становив 169,7-170,7 кг/га, фосфору – 43,4-45,8 кг/га, калію – 143,7-152,8 кг/га. При дошуванні загальний винос при внесенні добрив становив: азоту 174,4-177,4 кг/га, фосфору – 53,6-54,3 кг/га, калію – 190,7-196,4 кг/га. Суттєво між собою за загальним виносом способи внесення добрив не різнилися. За краплинного зрошення загальний винос азоту при використанні добрив становив 200,6-212,7 кг/га, фосфору – 65,5-66,3 кг/га, калію – 198,7-213,4 кг/га, що за загальним рівнем було більше, ніж на фоні

дощування. При локальному застосуванні добрив винос азоту та калію був більшим, ніж за розкидного способу їх внесення.

На усіх фонах зрошення коефіцієнти використання елементів живлення з добрив при локальному способі їх внесення були більшими, ніж при використанні добрив врозкид (табл. 26). Найкраще використовуються елементи живлення добрив при дощуванні та в богарних умовах (азоту 35-93%, фосфору – 14-26%, калію – 22-71%). За краплинного зрошення використання азоту з добрив становило 20-80%, фосфору – 12-22%, калію – 18-60% (див. табл. 25). Доволі високе значення коефіцієнтів використання азоту з добрив при їх локальному внесенні пояснюється явищем «екстра-поглинання». При цьому за рахунок створення більш сприятливих умов мінерального живлення рослини формують розгалужену потужну кореневу систему, що збільшує поглинання елементів живлення не тільки з добрив, але і з ґрунту.

Таблиця 26

**Споживання елементів живлення рослинами буряка столового сорту
Бордо харківський та коефіцієнти їх використання з добрив
(середнє за 2008-2009 рр.)**

Спосіб зрошення	Спосіб удобрення	Коефіцієнт використання елементів живлення з добрив, %			Загальне споживання, кг/т		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без зрошення (контроль)	без добрив (контроль)	-	-	-	12,4	3,03	9,19
	врозкид (еталон)	35	16	28	6,93	1,87	5,87
	локально	73	24	71	7,26	1,85	6,5
Дощування	без добрив (контроль)	-	-	-	6,7	2,06	7,62
	врозкид (еталон)	42	14	2	6,03	1,88	6,8
	локально	93	26	35	7,07	2,14	7,6
Краплинне	без добрив (контроль)	-	-	-	6,61	2,07	6,22
	врозкид (еталон)	20	12	18	5,48	1,81	5,43
	локально	80	22	60	5,69	1,75	5,71
X _{сєр.}		57,17	19,00	35,67	7,13	2,05	6,77
V, %		50,4	30,3	72,5	29,0	19,0	17,6
±Sv, %		11,89	7,15	17,09	6,84	4,48	4,15
Lim	min	20,00	12,00	2,00	5,48	1,75	5,43
	max	93,00	26,00	71,00	12,40	3,03	9,19

Споживання елементів живлення рослинами буряка столового залежало від способу внесення добрив та зрошення. На контрольному варіанті загальне споживання азоту становило 12,4 кг/т, фосфору – 3,03 кг/т та калію – 9,19 кг/т. В богарних умовах при краплинному зрошенні і частково на фоні дощування внесення добрив зменшує споживання елементів живлення на формування одиниці врожаю, тобто сприяє більш раціональному використанню азоту, фосфору та калію з добрив та ґрунтових запасів. Найменше витрачається елементів живлення при краплинному зрошенні та внесенні добрив локально. При цьому споживання азоту становить 5,60 кг/т, фосфору – 1,75 кг/т, калію – 5,71 кг/т.

Для умов східного Лісостепу України вирощування буряка столового найбільш доцільно за краплинного зрошення при внесенні $N_{10}P_{20}K_{40}$ локально весною та N_{10} з фертигацією. При цьому відмічається найбільш ефективне використання елементів живлення з добрив та зменшення споживання їх на формування одиниці врожаю.

Динаміка вмісту азоту, фосфору, калію у ґрунті

Азот, що надходить у ґрунт, піддається значним змінам під дією температурно-вологого режиму і інтенсивності мінералізаційно-імобілізаційних процесів. Він швидко розчиняється і взаємодіє з рідкою та твердою фазами ґрунту, а також споживається рослинами, мікроорганізмами. Азот мінеральних добрив у вільному стані знаходиться недовго і його закріплення може проходити в результаті: фіксації $NH_4^+ NO_3^-$ глинистими мінералами; хімічного зв'язування $NH_4^+ NO_3^-$ ґрунтовою органічною речовиною або у процесі біологічного закріплення – імобілізації [183]. Максимуму біологічне закріплення азоту досягається у перші два-три тижні після внесення добрив [230, 231]. Проте, все таки у закріпленні азоту головну роль відіграють мікроорганізми [232, 233]. У випадку локалізації добрив це веде до інгібування діяльності мікробіологічної активності в осередку та оточуючому осередку добрив ґрунті [234]. Також відомо, що при локальному удобренні проходить інгібування нітрифікації, що виражається у більш високому вмісті амонійної форми азоту в кінці вегетації [196, 235, 236].

Процеси перетворення фосфору у ґрунті складні та багатогранні. Водорозчинні фосфати добрив, потрапляючи у ґрунт, вступають у хімічні реакції, утворюючи солі кальцію, алюмінію і заліза, адсорбуються на поверхні мінеральних та органічних колоїдів і глинистих мінералів. Результатом такої взаємодії з ґрунтом є перехід фосфатів добрив у важкодоступні для рослин форми. При цьому локальне удобрення сприяє збільшенню ступеню рухливості фосфатів у ґрунті [188, 237, 238, 239].

Доступність для рослин калію та калійний режим ґрунту забезпечується динамічними показниками вмісту його рухомості і фіксованості форм [240, 241]. Вміст рухомого калію в осередку локального удобрення, а також прилягаючого ґрунту був вищим протягом всього вегетаційного періоду у порівнянні з розкидним способом внесення [242]. Окрім кращого забезпечення калієм при локальному удобренні він виступає активатором поглинання інших елементів живлення [196]. Підвищення концентрації іонів K^+ у розчині призводить до стимуляції H^+ – насосів, зниженню рН ґрунтового розчину у ризосфері кореневої системи та посиленню проступання аніонів NO_3^- , $H_2PO_4^-$ [243].

Дослідження вмісту азоту, фосфору і калію у ґрунті проводили спільно з лабораторією родючості зрошуваних і солонцевих ґрунтів ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського» протягом 2008-2010 рр. (табл. 27).

Характеризуючи дані поживного режиму ґрунту, відмічено збільшення нітратної та аміачної форм азоту на момент сівби та зменшення їх до моменту збирання врожаю, що пояснюється споживанням азоту рослинами та мікроорганізмами у процесі нітрифікації.

Слід відмітити менш виражений характер мінливості вмісту аміачного азоту. Внесення мінеральних добрив посилювало процеси нітрифікації у ґрунті. Застосування зрошення не мало негативного впливу на зменшення процесу нітрифікації з огляду на те, що більшість нітрифікуючих бактерій є аеробами. Відмічено збільшення нітратного і аміачного азоту на удобрюваних варіантах, що чітко видно при локалізації добрив у ґрунті. Так,

найбільший вміст нітратного азоту на початку вегетації відмічено у шарі 0-25 см – 2,71 мг/100 г за краплинного зрошення при локальному удобренні та у шарі 25-50 см – 1,90 мг/ 100 г (табл. 27). За даного варіанту спостерігалось зниження азоту до 0,51 та 0,71 мг/100 г на момент збирання врожаю.

Таблиця 27

Агрохімічні показники вмісту азоту, фосфору та калію у ґрунті в динаміці під маточними коренеплодами сорту Бордо харківський (середнє за 2008-2010 рр.)

Спосіб зрошення	Спосіб внесення добрив	Глибина шару ґрунту, см	Вміст, мг/100 г ґрунту								
			N-NO ₃		N-NH ₄		P ₂ O ₅		K ₂ O		
			1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**	
Без зрошення	Без добрив	0-25	1,27	0,79	1,20	1,02	13,40	12,18	8,17	7,50	
		25-50	1,11	0,77	1,69	1,41	14,34	13,57	8,22	7,54	
	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0-25	1,36	1,03	1,79	1,11	14,15	13,90	8,71	7,63	
		25-50	1,06	0,82	0,93	0,91	12,45	11,63	8,29	6,75	
		Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	0-25	1,37	0,91	0,86	0,75	14,72	14,04	7,58	6,83
			25-50	1,29	0,75	0,91	0,85	13,56	11,98	7,87	7,62
Доцування 70-65% НВ	Без добрив	0-25	1,48	0,88	1,55	1,18	17,06	16,26	9,29	8,33	
		25-50	0,99	0,62	0,64	0,52	14,40	14,11	8,04	6,83	
	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0-25	1,56	0,67	0,79	0,70	18,96	16,41	9,71	8,23	
		25-50	1,80	0,82	0,95	0,61	14,53	14,40	8,64	6,58	
		Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	0-25	1,79	0,84	1,68	0,78	15,79	13,45	8,29	6,50
			25-50	1,38	0,78	0,95	0,83	13,27	13,20	8,75	7,45
Краплинне 70-65% НВ	Без добрив	0-25	1,15	0,83	1,24	0,85	15,55	14,42	9,67	7,56	
		25-50	0,79	0,74	0,98	0,82	17,09	14,25	9,50	7,17	
	Вроzkид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0-25	0,95	0,64	1,56	0,96	17,63	13,01	10,62	8,25	
		25-50	0,72	0,48	1,97	0,93	15,86	13,94	11,69	9,59	
		Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	0-25	2,71	0,51	1,89	0,80	16,42	14,47	12,27	9,55
			25-50	1,90	0,71	1,41	1,04	16,12	14,14	11,14	9,85
X _{сер.}			1,37	0,76	1,28	0,89	15,29	13,85	9,25	7,76	
Lim	min	0,72	0,48	0,64	0,52	12,45	11,63	7,58	6,50		
	max	2,71	1,03	1,97	1,41	18,96	16,41	12,27	9,85		

*термін спостереження – сівба; **термін спостереження – збирання врожаю.

Довірчий інтервал знаходився у межах 0,48-1,03 мг/100 г на момент збирання врожаю. Це пояснює активне використання азоту, перш за все рослинами. Високий вміст аміачного азоту відмічено при сівбі у шарі 25-50 см – 1,97 мг/100 г за внесення добрив вроzkид на фоні краплинного зрошення та 1,89 мг/100 г у шарі 0-25 см на фоні краплинного зрошення з локальним

внесенням добрив. За краплинного зрошення з локальним удобренням зафіксовано найбільшу динаміку вмісту нітратного і аміачного азоту на початку та у кінці вегетаційного періоду.

Вміст рухомих форм фосфору мав менш виражену мінливість протягом вегетаційного періоду у порівнянні з азотом. Проте, його збільшення спостерігалось на удобрюваних варіантах у порівнянні з не удобрюваними. Максимальний вміст фосфору – 18,96 мг/100 г відмічено у шарі 0-25 см за внесення добрив врозкид за поливу дощуванням та 17,63 мг/100 г на фоні краплинного зрошення при внесенні добрив врозкид у шарі 0-25 см. Високий вміст обмінного калію збільшувався у сторону локалізації добрив та знижувався майже у два рази на не удобрюваних варіантах; довірчий інтервал становив 7,58-12,27 мг/100 г при сівбі та 6,50-9,85 мг/100 г на момент збирання врожаю. За краплинного зрошення на фоні локального удобрення у шарі 0-25 см спостерігався найбільший вміст обмінного калію – 12,27 мг/100 г і 11,69 мг/100 г за внесення добрив врозкид за краплинного зрошення у шарі 25-50 см. Різниця між вмістом обмінного калію при сівбі до збирання врожаю збільшувалася за краплинного зрошення при внесення добрив врозкид і локально, що вказує на більш ефективне споживання калію рослинами.

На закінчення зазначимо, що поліпшення поживного режиму ґрунту за локального удобрення при краплинному способі зрошення сприяло кращому засвоєнню елементів живлення ($N-NO_3$, $N-NH_4$, P_2O_5 і K_2O) рослинами буряка столового, яке забезпечило підвищення його врожайності.

Результати хімічного аналізу маточних коренеплодів

Фактори, що впливають на хімічний склад овочевої продукції, можна розділити на дві категорії: ті, що діють зовні на ріст і розвиток рослинного організму, а також внутрішні – генетичне успадкування певних кількісних та якісних ознак. Саме сортові (генетичні) особливості сорту характеризують його за вмістом тих чи інших хімічних сполук. Це підтверджують дослідження, проведені Ф. В. Церевитиновим, який стверджує, що сорти з

довгим коренеплодом накопичують більше сухої речовини, цукру, азотистих сполук у порівнянні з сортами з плескатим коренеплодом. У межах груп можна виділити сорти з більш високими показниками хімічних компонентів та низьким [244].

Проте, не варто виключати той факт, що зовнішні чинники: ґрунтово-кліматичні умови, елементи та прийоми технології вирощування мають вплив на мінливість хімічних показників.

Вирощування овочів на зрошенні призводить до зменшення вмісту сухої речовини та цукрів, але спостерігається одночасне збільшення врожайності. Слід зазначити, що при надмірному азотному живленні вміст цукрів у продуктових органах зменшується, а фосфорно-калійні добрива навпаки, підвищують вміст цукру [245]. За даними досліджень у ХНАУ ім. В. В. Докучаєва вміст сухої речовини та цукрів у огірках істотно не змінився залежно від зрошення, типу поверхні, і знаходився у межах характерних для сорту [246].

А. Кастр та С. Ровланд вивчали вплив азотних добрив на врожайність та хімічний склад кормових буряків. При цьому внесення азотних добрив сприяло збільшенню врожаю коренеплодів у два рази, а вміст білку в них підвищився на 30-40%, вміст сухої речовини знизився на 0,5 – 1,4 % і майже не було впливу на кількість цукру та клітковини [247].

Дослідження показали, що елементи технології вирощування мали слабкий вплив на мінливість хімічних показників маточних коренеплодів, на що вказує коефіцієнт варіації ($V \leq 10\%$). Проте, можливо прослідкувати певні закономірності, а саме – маточні коренеплоди-штеклінги сорту Бордо харківський мали вищі показники вмісту сухої речовини ($x_{\text{сер.}}=17,34\%$ та $14,59\%$) відповідно перед закладанням на зберігання та після зберігання у порівнянні з стандартними маточниками ($x_{\text{сер.}}=15,31-13,93\%$) відповідно. При цьому відмічено низький рівень мінливості вмісту сухої речовини у стандартних маточників як перед закладанням на зберігання, так і після

($V=4,69\pm 1,11$; $6,61\pm 1,56\%$), що також спостерігалось при зберіганні маточних коренеплодів-штеклінгів ($V=3,89\pm 0,92$, $2,65\pm 0,62\%$).

Варто відмітити, що у процесі зберігання за 6 місяців через втрати на дихання та інші фізіологічні процеси у коренеплодах зменшувався вміст сухої речовини на 9,02-15,8 % та загального цукру на 12,23-19,6 % до їх вмісту на початку зберігання, незалежно від способу зрошення та внесення добрив. Це пояснюється інверсією сахарози за рахунок підвищення активності ферменту інвертази та каталази, що свідчить про активізацію процесів життєдіяльності у кінці строку зберігання [248].

Встановлено позитивний кореляційний зв'язок середньої тисноти між вмістом сухої речовини та загального цукру ($r=0,51\pm 0,14$), який є достовірним ($t_{\text{факт.}} 3,70 \geq t_{\text{теор.}} 2,06$) при рівні значимості $p=0,05$. Слід сказати, що елементи технології не погіршували хімічного складу маточних коренеплодів, а у деяких випадках покращували його. Вміст сухої речовини ($\approx 18,2\%$) та загального цукру ($\approx 11,0\%$) відповідав особливостям даного сорту. До того ж, хімічний склад коренеплодів більшою мірою контролювався саме генотипом сорту, а не елементами технології вирощування, що з'ясувалося у результаті варіаційного аналізу.

У сорту буряка столового Вітал за його вирощування на фоні локального удобрення з фертигацією ($N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$), на відміну від сорту Бордо харківський, спостерігалися більш чіткі риси впливу елементів технології вирощування на мінливість хімічного складу маточних коренеплодів. Проте їх мінливість була низькою. Вміст сухої речовини на фоні без зрошення був найбільшим (15,38-16,42 %) у порівнянні до способу поливу дощуванням (14,37-14,54 %) та краплинного зрошення (15,18-15,33 %). За вмістом загального цукру у коренеплодах відмічено тенденцію до збільшення на зрошуваних варіантах з 8,01-8,14 % до 8,47-10,94 %.

Даний вміст сухої речовини та загального цукру знаходився у межах сортових показників сорту Вітал (суха речовина – 14-17 %, загальний цукор – 8-9%). Спостерігався позитивний вплив краплинного зрошення на

збільшення вмісту загального цукру до 9,27 % при вирощуванні стандартних маточних коренеплодів. На маточних коренеплодах-штеклінгах дана закономірність простежувалося, але довірчий інтервал був менше – від 8,01 до 8,47 %.

Підсумовуючи вище згадане можна зробити висновок, що краплинне зрошення не погіршує хімічних показників коренеплодів. Вміст сухої речовини та загального цукру більшою мірою контролюється генотипом сорту та знаходиться у межах сортових ознак.

Лежкість маточників у залежності від технологічних прийомів вирощування та їх розміру

За технологією виробництва насіння дворічних рослин дуже важливо зберегти у зимовий період до висаджування в поле якомога більшу кількість маточних коренеплодів [138, 249-252]. У наших дослідженнях маточні коренеплоди зберігали у відкритих поліетиленових мішках. Переваги такого способу зберігання коренеплодів доводять у своїх дослідженнях Т. К. Горова, Л. П. Белашова, О. В. Антонов [253].

Згідно літературним даним доведено, що маточні коренеплоди літніх строків сівби зберігаються краще. Також важливу роль у формуванні якості та лежкості овочів має зрошення. При надмірному зрошенні ґрунту, особливо у другій половині вегетаційного періоду, продукція стає мало придатною для тривалого зберігання [254].

У 2008-2009 рр. збереженість маточників буряка столового сорту Бордо харківський стандартної фракції (61-100 мм) в середньому складала 89,3 % (табл. 28). Впливу способів внесення добрив на збереженість маточного матеріалу не встановлено. Внесення добрив як локально, так і в розкид, порівняно з контролем (без внесення), сприяло не істотному підвищенню збереженості маточників.

У контрольному (без зрошення) і еталонному (полив дощуванням) варіантах збереженість була однаковою і складала 92,6 та 92,1 % відповідно.

Застосування краплинного зрошення при вирощуванні маточників дещо знижувало їх лежкість (83,2%) через збільшення втрат при зберіганні.

На відміну від попередніх років досліджень у 2010-2011 рр. лежкість маточного матеріалу за краплинного зрошення за досліджуваних способів внесення добрив була істотно вище контролю (83,9%) і складала 94,7-95,8%. Істотно підвищувалась збереженість маточників і за поливу дощуванням.

Таблиця 28

**Збереженість маточних коренеплодів буряка столового сорту
Бордо харківський (фракція 61-100 мм), %**

Спосіб зрошення (Фактор А)	Спосіб внесення добрив (Фактор В)			Середні по фактору А
	Без добрив	Врозкид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	
2008-2009 рр.				
Без зрошення	89,7	93,3	94,9	92,6
Дощування 70-65% НВ	91,8	93,1	91,4	92,1
Краплинне 70-65%НВ	81,8	85,6	82,1	83,2
Середні по фактору В	87,8	90,7	89,5	89,3
НІР _{0,95} А=6,6; В=6,2; А"=3,8; В"=3,6				
2009-2010 рр.				
Без зрошення	95,9	86,9	92,2	91,7
Дощування 70-65% НВ	95,1	94,6	92,3	94,0
Краплинне 70-65%НВ	93,2	85,3	90,3	89,6
Середні по фактору В	94,7	88,9	91,6	91,7
НІР _{0,95} А=6,1; В=4,8; А"=10,5; В"=8,3				
2010-2011 рр.				
Без зрошення	83,9	94,7	86,3	88,3
Дощування 70-65% НВ	93,1	92,1	94,0	93,1
Краплинне 70-65%НВ	94,7	95,8	95,8	95,4
Середні по фактору В	90,6	94,2	92,0	92,3
НІР _{0,95} А=2,5; В=2,6; А"=4,4; В"=2,6				
середнє за 2008-2011 рр.				
Без зрошення	89,8	91,6	91,1	90,8
Дощування 70-65% НВ	93,3	93,3	92,6	93,1
Краплинне 70-65%НВ	89,9	88,9	89,4	89,4
Середні по фактору В	91,0	91,3	91,0	91,1

Контроль: без добрив і без зрошення; еталон: удобрення врозкид за дощування

Середні дані по фактору А (способу зрошення) свідчать про позитивний вплив зрошення на збереженість маточників буряка столового. Даний показник істотно підвищується відносно контролю на 4,8,-7,1%. Встановлено суттєве підвищення

збереженості на еталонному варіанті на 3,6 % та тенденцію покращення лежкості при локальному внесенні добрив.

Аналогічний вплив досліджуваних факторів спостерігався і на збереженості маточників-штеклінгів (діаметр 41-60 мм). Найнижча збереженість серед досліджуваних варіантів відмічена за краплинного зрошення без внесення мінеральних добрив – 83,9 %. Позитивно вплинуло на збереженість маточників- штеклінгів, що вирощені за краплинного зрошення, локальне внесення мінеральних добрив (N₂₀P₂₀K₄₀). У даному варіанті вихід маточників навесні становив 90,6 %. Способи внесення добрив не впливали на збереженість маточників фракції 41-60 мм (табл. 29). Збереженість маточників при поливі дощування була на рівні контролю – 90,3 %.

Таблиця 29

**Збереженість маточних коренеплодів буряка столового сорту
Бордо харківський (фракція 41-60 мм), %**

Спосіб зрошення (Фактор А)	Спосіб внесення добрив (Фактор В)			Середні по фактору А
	Без добрив	Врозкид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ + N ₁₀	
2008-2009 рр.				
Без зрошення	94,1	90,7	95,5	93,4
Дощування 70-65% НВ	92,7	89,0	89,2	90,3
Краплинне 70-65%НВ	83,9	85,8	90,6	86,8
Середні по фактору В	90,2	88,5	91,8	90,2
НІР _{0,95} А=3,1; В=2,3; А"=4,0; В"=3,1				
2009-2010 рр.				
Без зрошення	89,0	89,6	92,6	90,4
Дощування 70-65% НВ	90,3	90,3	89,4	90,0
Краплинне 70-65%НВ	93,0	89,4	90,1	90,8
Середні по фактору В	90,8	89,8	90,7	90,4
НІР _{0,95} А=10,2; В=3,7; А"=5,9; В"=3,7				
2010-2011 рр.				
Без зрошення	87,7	82,1	81,9	83,9
Дощування 70-65% НВ	88,0	87,9	91,3	89,1
Краплинне 70-65%НВ	85,0	92,2	88,9	88,7
Середні по фактору В	86,9	87,4	87,4	87,2
НІР _{0,95} А=6,5; В=6,2; А"=11,3; В"=10,1				
середнє за 2008-2011 рр.				
Без зрошення	90,3	87,5	88,7	88,8
Дощування 70-65% НВ	90,3	89,1	91,3	90,2
Краплинне 70-65%НВ	87,3	89,1	89,9	88,8
Середні по фактору В	89,3	88,6	90,0	89,3

Контроль: без добрив і без зрошення; еталон: удобрення врозкид за дощування

Середня збереженість стандартної фракції маточників (61-100 мм) у 2009 – 2010 рр. у досліді була вищою і складала 91,7 %. Високим рівнем збереженості характеризувалися маточні коренеплоди, отримані з контрольних ділянок (без зрошення, без внесення добрив) – 95,9 %, а також при зрошенні дощуванням без удобрення - 95,1 % та при внесенні повної дози $N_{60}P_{60}K_{120}$ у розкид – 94,6 %.

Відмічено істотне погіршення збереженості маточників відносно контролю на 10,6 %, при внесенні повної дози $N_{60}P_{60}K_{120}$ у розкид на фоні краплинного зрошення. Встановлено істотне зниження лежкості маточників у еталонному варіанті на 5,8 % відносно контролю. Впливу способів зрошення на лежкість маточників буряка столового не виявлено. Збереженість маточників штеклінгів у 2009-2010 рр. не залежала від досліджуваних факторів і в середньому по досліді складала 90,4 %. На відміну від стандартної фракції у 2010-2011 рр. покращення лежкості штеклінгів при зрошенні дощуванням та краплинному поливі має тенденційний характер і складає відповідно 5,2 та 4,8 %. Збереженість штеклінгів за різного способу внесення мінеральних добрив істотно не різнилася і складала 86,9-87,4 %.

Аналіз середніх даних за роки проведення досліді (2008-2011 рр.), показав, що серед досліджуваних способів поливу найвищий вихід здорового посадкового матеріалу як стандартної фракції (61-100 мм), так і штеклінгів (41-60 мм) спостерігався при зрошенні дощуванням – 93,1, 90,2 % відповідно. При застосуванні краплинного зрошення лежкість штеклінгів була на рівні контрольного варіанту і складала 88,8 %, а збереженість маточників стандартної фракції знижувалася не істотно. Збереженість маточників не залежала від способу внесення добриву і складала 91,0-91,3 % для маточників фракції 61-100 мм, та 88,6-90,0 % для фракції 41-60 мм.

В середньому вихід маточників стандартної фракції за краплинного зрошення та локального внесення добрив ($N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$ з фертигацією) складав 89,4 %, на еталонному варіанті (полив дощуванням та внесення

добрив у розкид $N_{60}P_{60}K_{120}$) – 93,3 %; маточників штеклінгів – 89,9 та 89,1 % відповідно.

Лежкість маточних коренеплодів буряка столового сорту Вітал була досить високою – 95,4 % для маточників стандартної фракції та 91,5 % для маточників-штеклінгів (табл. 30). Проведений аналіз середніх даних показав, що найвищий вихід маточних коренеплодів буряка столового сорту Вітал серед обох фракцій (51-80 і 31-50 мм) спостерігався при краплинному зрошенні – 95,6 %, 94,5 % відповідно.

Таблиця 30

Лежкість маточників буряка столового сорту Вітал залежно від способу зрошення на фоні локального внесення добрив, 2009-2011 рр., %*

Фракція маточних коренеплодів	Спосіб зрошення	Збереженість маточних коренеплодів		
		2009-2010 рр.	2010-2011 рр.	середнє
Стандартна (51-80 мм)	Без зрошення (контроль)	94,5	96,4	95,5
	Дощування 70-65% НВ	95,8	94,3	95,1
	Краплинне 70-65%НВ	96,3	94,9	95,6
середнє		95,5	95,2	95,4
НІР ₀₅		4,75	2,71	-
Штеклінги (31-50мм)	Без зрошення (контроль)	82,7	94,9	88,8
	Дощування 70-65% НВ	88,0	94,5	91,3
	Краплинне 70-65%НВ	93,5	95,4	94,5
середнє		88,1	94,9	91,5
НІР _{0,95}		5,86	3,28	-

*добрива: локально $N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$ з фертигацією

При цьому лежкість маточних коренеплодів, вирощених за поливу дощуванням, склала – 95,1 (стандартна фракція) та 88,8 % (штеклінги). Це доводить вищу ступінь фізіологічної лежкості маточних коренеплодів буряка столового сорту Вітал у порівнянні до сорту Бордо харківський.

Враховуючи на значні переваги, а саме збільшення кількості маточників, що закладається на зберігання, та не зважаючи на не значне зниження лежкості, доцільно використовувати краплинний спосіб зрошення при вирощуванні буряка столового сортів Бордо харківський та Вітал для отримання маточних коренеплодів.

3. Технологічні прийоми вищювання насінників буряка столового

3.1 Площі живлення, схеми розміщення насінників та розміри маточних коренеплідів

Вибір площі живлення рослин – одне з головних питань вищювання будь-яких сільськогосподарських культур [8, 29]. Оптимізація її є важливим фактором, який обумовлює отримання того чи іншого розміру коренеплідів (за масою), які були б придатні до висаджування [119, 255]. Важливе значення при встановленні площі живлення овочевих рослин має родючість ґрунту. На це питання існує багато різних поглядів. Одні автори вважають, що чим родючішим є ґрунт, тим більшими повинні бути площі живлення. Інші автори рекомендують зменшувати площу живлення за підвищення рівня родючості ґрунту [256-259]. Протилежні погляди на це питання існують і стосовно насінників столових коренеплідів. За думкою С.П. Агапова, чим більша родючість ділянки, тим більша площа живлення відводиться під насінники, та навпаки, на ділянках зі зниженою родючістю насінники треба висаджувати більш загущено [260].

Чатари Суч-Кальман вважає, що на ґрунтах з доброю родючістю відстань між рядками та в рядках може бути зменшена [258]. При несприятливих умовах росту і розвитку рослин незалежно від того, викликане це нестачею чи надлишком якихось факторів, площа живлення повинна бути більшою, ніж при найбільш правильному для даних конкретних умов їх співвідношенні [261-263].

Не останню роль при визначенні площі живлення рослин, в тому числі й насінників буряка столового, відіграє ступінь їх забезпечення ґрунтовою вологою. За К.А. Тімірязєвим, якщо існує загроза в нестачі вологи має сенс зменшення кількості рослин на даній площі, або, кажучи іншими словами, треба рідше сіяти. Але слід зауважити, що в посушливих для рослини умовах

важлива не абсолютна кількість води в ґрунті, а кількість її в прикореневому шарі, або ступінь насичення ґрунту вологою [264]. Цю думку підтверджує В.І. Іванівська. Вона стверджує, що при зрошенні рослини краще використовують поживні речовини, у зв'язку з чим посіви повинні бути більш загущеними [265]. Схеми посадки рослин при однаковому їх загущенні, за думкою П.М. Приходько, майже не впливають на вміст вологи в ґрунті [266]. За рівнем вологості ґрунту впродовж вегетаційного періоду суттєвої різниці між звичайним, квадратно-гніздовим та квадратним розміщенням рослин в його дослідях не спостерігалось.

В спеціалізованій літературі зустрічається багато рекомендацій виробництву щодо площ живлення насінників буряка столового та інших овочевих рослин відповідно до різних ґрунтово-кліматичних зон. За результатами дослідів С.П. Агапова в умовах Підмосков'я РФ урожайність насіння з одиниці площі збільшується прямо пропорційно загущеності (при схемах 70x70 см, 70x60, 70x50 та 70x35 см) посадки насінників від 1,74 до 2,86 т/га та досягає максимального свого значення за схемою 70x35 см. Причому слід зазначити, що продуктивність однієї рослини при цьому зменшується від 82 до 69 г [72].

В дослідях В.М. Маркова та П.С. Семенчук в Горьківській області РФ і П.М. Поліщука в Донецькій області, найбільший урожай насіння буряка столового також отримали при посадці за схемою 70x35 см [267-268]. Таку схему вважає за доцільне використовувати П.Ф. Кононков. Густота при цьому становить 36-40 тис.шт./га [80].

В рекомендаціях виробництву різні автори пропонують слідуючі схеми посадки насінників буряка столового: А. Гришаєв на Уралі радить висаджувати їх за схемою (70+40)x40 см [269]; Р.К. Тамм в Естонії – 60x30 см [270]; М.Ф. Перегудт на півдні України – 70x50 см [137]; І.П. Павлов – 70x70 см [271]; В.Т. Красочкін – 80x40 або 55 см, 80x80 см по чотири коренеплоди в гніздо та 70x70 см – по одному коренеплоду [219]; В.К. Трулевич – 70x50 см по одному коренеплоду [272].

Г.В. Боос рекомендує вирощувати насіннєві рослини буряка столового за схемою 70x40 см або 45 см; В.Н. Лук'янець та Є.К. Красавіна на південному сході Казахстану – 70x50см; В.Г. Скворцов – 70x35-40 см (40-45 тис.шт/га); В.І. Буренін, І.І. Адигезалов, Ю.В. Васильєв в Нечорноземній зоні Росії – 70x70 та 70x35 см [67, 75, 85, 273].

С.Х. Вдовиченко вважає, що загушення висадок маточників столових коренеплодів є одним з найголовніших прийомів інтенсивної технології виробництва насіння овочевих культур. Він разом з співавторами отримав прибавку 440 кг з одного гектара при густоті 48-57 тис.шт/га в порівнянні з контрольним варіантом (густота 36-41 тис.шт/га). Слід зазначити, що якість насіння, отриманого з дослідного варіанту була значно вищою, ніж на контрольному [274].

І. Долматов та Л. Попов радять висаджувати по 3-4 корені на один погонний метр рядка [66]. М.Ф. Сиротін рекомендує схему 70x70 см по 1 коренеплоду в гніздо або по 2 коренеплоди в гнізді з відстанню 20 см [71].

Колектив авторів Інституту овочівництва і баштанництва УААН пропонує висаджувати насінники за схемою 70x35-40 та 60x30 см по 1 коренеплоду в гніздо [74]. Схема садіння повинна бути 70x35 см (40,8 тис./га). У деяких господарствах застосовують квадратне садіння 70x70 по 1 або 2 коренеплоди в лунку. Добрі результати також дає висаджування їх за схемою 60x30-35 см (47,6-55,0 тис./га) [77]. При можливості необхідно проводити загущені посадки – до 60 тис.шт/га [62, 86]. Чистий прибуток від реалізації насіння столових буряків, вирощеного за схемою 60x30 см по одному коренеплоду в гніздо, та за схемою 70x35 см по 2 половинки в гнізді – на 10,8% вищий, ніж від вирощеного за схемою 70x70 см по одному коренеплоду в гнізді. Виробнича перевірка в ряді насінницьких господарств Сумської області підтверджує високу ефективність загущеного садіння насінників столових буряків [62]. Дрібні коренеплоди буряка (менше 250 г) висаджують за схемою 70x35 см, а більш великі – 70x40-50 см [82].

Досліди, проведені І.А. Якименко з насінниками буряка цукрового в умовах Воронежської області Росії, свідчать про збільшення врожайності насіння при зменшенні площі живлення від 1,81 т/га (за схемою розміщення рослин 90х90 см) до 2,64 т/га (за схемою 70х35 см) [81, 275].

А.В. Петров, проводячи досліди з насінниками буряка кормового, встановив аналогічну закономірність, а також довів, що ущільнення висадок насінників сприяє прискоренню темпів визрівання насіння [276]. Проведені в останній час в Україні, Росії і Білорусі дослідження з буряком цукровим доводять, що при збільшенні густоти штеклінгів вдвічі (схема 70х35 см) підвищуються урожайність і якість насіння [119, 255]. Загущена висадка насінників за схемою 70х35 см дрібної фракції коренеплодів буряка цукрового (150-300 г) в умовах Лісостепової зони України призводить до підвищення урожайності насіння на 500 кг/га в порівнянні з висадкою фракції масою 300-800 г за схемою 70х70 см [277]. Дослідження, проведені М.П. Белозерських, свідчать, що розміри коренеплодів та площі живлення насінників фабричного буряка не мають суттєвого впливу на урожайність та цукристість у наступній регенерації [278]. Доцільним і актуальним є вивчення різних прийомів вирощування маточного буряка і насінників буряка цукрового висадним способом [279, 280].

Ф.А. Ткаченко і В.С. Щепак стверджують, що зменшення площі живлення насінників столових коренеплодів сприяє прискореному розвитку насінневих рослин, визріванню насіння, а також у значній мірі збільшує врожайність насіння з одиниці площі [281].

За думкою багатьох авторів [42, 219, 282-285] площі живлення насінників з урахуванням великого розміру маточників повинні бути більшими: 100х40; 70х70 см. Інші вважають, що площа живлення залежить від зони вирощування, причому на півдні загущення рослин необхідне для деякого їх (рослин) пригнічення [282]. У Молдові рекомендують загущувати дрібні маточники до 80 тис.шт./га (50х25 см), в Центрально-Чорноземній зоні Росії та Лісостепу України маточники цукрового буряка калібрують і

висаджують великі, середні та дрібні диференційовано, причому дрібні загущують до 70x35 см [275, 286]. В Нечорноземній зоні Росії висаджують 40-50 тис. маточників на 1 га за схемою 70x30-35 см, на насінницькі цілі використовують великі та середні коренеплоди. В Казахстані висаджують з міжряддям 70 см або стрічками 50+90 см через 50-60 см в рядку цілі коренеплоди та через 35-40 см половинки коренеплодів. На одному гектарі розміщують від 28 до 42 тисяч насінників [27]. Висаджувати маточні коренеплоди необхідно з густотою до 40 тис.шт./га за схемою 70x35 або (50+90)x35 см, що дозволяє подвоїти врожайність у порівнянні зі схемою 70x70 см [25].

При загущенні насінників буряка столового утворюється більше мало розгалужених насінників, спостерігається зменшення числа малопродуктивних пагонів високих порядків галуження. Зі зменшенням площі живлення у маточників всіх фракцій урожай насіння з куща знижується, а з одиниці площі збільшується [287].

Визначення площ живлення насінників буряка столового є дуже складною проблемою насінництва, при вирішенні якої повинно бути враховано багато факторів, що визначають рівень урожайності насіння, показники його якості та економічну ефективність [281].

«Серед питань сьогодення важко знайти іншу, більш благородну тему для дослідження, як вивчення площ живлення різних сортів та порід городніх рослин, тому що цим шляхом дається в руки можливість часто без витрат підняти урожайність на 30-40 % та більше» – цей вислів В.І. Едельштейна [286] є актуальним і на даний час.

Розміри маточних коренеплодів

Питання про розмір маточних коренеплодів є невід'ємним від площі живлення. При визначенні оптимальної площі для висадок буряка необхідно враховувати, що великі корені з добре розвинутими центральними бруньками дають більше квітконосних пагонів і насіння, ніж середні та дрібні за

розміром корені. Тому для різних за розміром коренеплодів повинні бути різні площі живлення [289, 290].

Більшість авторів рекомендують відбирати на насінневі цілі тільки великі маточні коренеплоди [291, 292]. А.С. Кружилін та З.М. Шведська вказують, що зменшення маси коренеплода в 3 рази вже значно обмежує розміри рослини, ріст листків та швидкість диференціації бруньок [293]. М.М. Муш має іншу думку, а саме він вважає, що надмірне превалювання у зелених рослин гетеротрофного живлення над автотрофним є шкідливим [294].

М.В. Ритов вважає, що в господарстві вигідніше мати рослини, що дають найбільшу кількість продуктивних органів середніх розмірів та дуже мало дрібних, які майже завжди являють собою відходи, що необхідно ухорувати при доборі коренеплодів на насінники [295].

На насінницькі цілі необхідно відбирати здорові, добре розвинуті, найбільш врожайні коренеплоди масою 400-600 г, які відповідають типу сорта. Допускається закладка на зберігання і коренеплодів середнього розміру масою 200-300 г [67, 219, 296].

О.Я. Жук і В.П. Роечко [116] рекомендують для маточних цілей використовувати коренеплоди діаметром 6-10 см. С.П. Агапов також радить для всіх сортів відбирати на маточник коренеплоди починаючи з 6 см в діаметрі або з 200 г по масі, але оптимальними вважає розмір маточних коренеплодів 8 см в діаметрі або 400-600 г по масі. Він вказує, що коренеплоди менше 6 см в діаметрі небажані через те, що вони утворюють слабкий насінневий кущ із зниженим урожаєм насіння.

Усі дрібні коренеплоди необхідно видаляти при осінньому доборі маточників [28, 77]. Дуже перерослі також не придатні для насінницьких цілей: вони несуть в собі занижені сортові якості [28, 72]. Р.В. Алексєєв вважає за необхідне відбирати маточники діаметром 6-10 см (200-600 г), але допускає наявність до 10% коренеплодів розміром від 5 до 12 см [25]. Дослідами УНДІОБ в 1964-1966 рр. встановлено, що великі (300 г) та дуже

великі (450 г) коренеплоди дають вищий урожай насіння (1,7 і 2,0 т/га відповідно), ніж дрібні (150 г) – 1,5 т/га. Посівні якості теж залежать від розміру маточних коренеплодів [26]. А В.Н. Лук'янець вважає за доцільне відбирати на маточні цілі типові та неперерослі коренеплоди [27].

Досліди Ц.Б. Буткевича та А.І. Лисенко в дослідному господарстві МолдНДІЗЗіО в 1976-1978 рр. з сортом буряка столового Бордо 237 показали, що розміри маточних коренеплодів не мають суттєвого впливу на їх відростання, кількість рослин, які збереглися до збирання та посівні якості насіння. За їх дворічними даними при посадці дрібних коренеплодів (фракція 51-100 г) були отримані такі ж високопродуктивні насінники, як і з великих маточників. Також встановлено, що урожай продовольчого буряка столового з насіння, отриманого від нерозділеної фракції 51-650 г, дрібних 51-100 г та великих 451-650 г, був практично однаковим [297, 298]. Тієї ж точки зору дотримується Н.С. Архангельський. На його думку, доцільним є використання на насіннєві цілі дрібних маточників діаметром менш 6-10 см та масою менше 200-300 г [282]. Дрібні маточники дають такі самі насінники, як і великі, та при достатньо високому агрофоні формують високий врожай високоякісного насіння [299-301]. Вирощування насіння дворічних овочевих рослин методом штеклінгів рекомендується як доповнення до висадкового способу з подальшим використанням його на площах товарного призначення [76].

Коренеплоди, дрібніші за 200 г, придатні для насінництва, але краще використовувати маточники середнього розміру – 200-500 г. За даними югославських вчених вони порівняно гірше приживлюються, але утворюють меншу кількість упрямців (упертюхів), формують більш міцні квітконоси і є більш продуктивними в умовах несприятливого водного режиму [82]. На насіннєві цілі слід відбирати коренеплоди масою від 200 до 400 г та діаметром від 10 до 12 см [78].

В.Г. Скворцов рекомендує перед посадкою великі маточники ділити на дві фракції за діаметром 60-80 мм та 80-100 мм. Такі фракції найбільш

придатні для механізованої висадки [75, 90]. П.Ф. Кононков рекомендує використовувати для висадки маточники діаметром 5-8 см [80].

Як вказують І.А. Прохоров та С.Є. Золотарьова [287], для насінницьких цілей можна використовувати маточники всіх фракцій. При цьому фракцію крупних коренеплодів (маса 350-500 г, діаметр 8,5 см) слід висаджувати за схемою 70x40 см, фракцію середніх (маса 200-350 г, діаметр 7,4 см) та дрібних (маса 80-200 г, діаметр 5,9 см) за схемою 70x20 см. Вони також відмічають, що у фракції дуже дрібних маточників (маса до 80 г, діаметр 3,5 см) при сильному загущенні (70x10 см) показники урожайності та якості насіння досить високі, що дає можливість використовувати їх на маточні цілі при відповідному рівні технології. В.І. Буренін, І.І. Адигезалов та Ю.В. Васильєв вважають, що на насінники треба відбирати добре розвинуті коренеплоди масою 300-400 г, але допускають і 150-300 г [85]. С.Х. Вдовиченко радить використовувати на насінницькі цілі середні за розміром коренеплоди, діаметром 8-10 см [274].

За даними М.Ф. Сиротіна, при збиранні необхідно відбирати кращі, типові для сорту, непошкоджені, нехворі коренеплоди середнього і великого розміру. Дрібні буряки він рекомендує вибраковувати [71].

В.С. Щепак вважає, що на насінницькі цілі у буряка столового необхідно відбирати великі та середні коренеплоди масою 300-450 г [281]. Цю думку поділяють й інші дослідники [302-305].

За кордоном в насінництві буряка цукрового використовують коренеплоди масою від 20 до 200 г (штеклінги) з коефіцієнтом розмноження 10-12 і більше [119, 255]. Результати досліджень А.В. Петрова, проведені з насінниками буряка кормового, свідчать, що використання дрібних коренеплодів-штеклінгів (масою 300 г) дозволяє в 1,5-2,0 рази збільшити вихід посадочного матеріалу та в 1,5 рази знизити собівартість маточників. Насіння, отримане від великих (1300 г), середніх (800 г) та дрібних (300 г) коренеплодів, має однакову якість, а значить розмір маточників в межах 200-

1400 г на протязі однієї-двох репродукцій не має суттєвого впливу на продуктивні якості насіння буряка кормового [306].

Для інших коренеплідних рослин, наприклад моркви, використання дрібних маточників літніх строків сівби при загущенні дає непоганий результат при вирощуванні насіння [307-317].

З усього вищезазначеного можна зробити висновок, що розглянуті питання не можна вважати досконало вирішеним, вони вимагає подальшої розробки для різних ґрунтово-кліматичних зон.

3.2. Застосування методу штеклінгів у насінництві буряка столового

Одним із прийомів вирощування насіння коренеплідів є використання дрібних, молодих за віком, з наявністю типових сортових ознак коренеплідів (штеклінгів). Термін "штеклінг" почав вперше використовуватись у російській сільськогосподарській літературі ще з 20-х років ХХ сторіччя [315, 316].

Приживаємість маточників залежно від строків сівби в перший рік вирощування, їх лінійних розмірів і схеми розміщення рослин

При виробництві насіння дворічних коренеплідних рослин, в тому числі буряка столового, слід враховувати, що період після висаджування в ґрунт до відростання розетки листків, в який проходить приживлення маточників, є критичною фазою розвитку рослин. В цей час насінники потребують найбільшої уваги від виробника, тому що існує загроза загибелі вже висаджених рослин через нестачу або надлишок якихось факторів, як то наприклад: нестача вологи в ґрунті; неправильна висадка маточників, особливо штеклінгів, та інші. Приживаємість рослин є одним з факторів, який має суттєвий вплив на кількість отриманого насіння з площі і, значить, на кінцеву ефективність його виробництва.

Протягом досліджень нами встановлено, що на приживаємість маточних коренеплодів мають вплив, в основному, розміри маточних коренеплодів, ніж строк сівби в перший рік вирощування та схема розміщення рослин. Маточники буряка столового сорту Бордо харківський стандартного розміру 61-100 мм, а також маточники-штеклінги фракцій 41-50 і 51-60 мм мають високий показник приживаємість – до 100%. Найгіршою вона є при використанні дуже дрібних маточних коренеплодів, діаметр яких становить 31-40 мм – до 94%, що пов'язане, скоріш за все, з меншою кількістю поживних речовин у корені, які необхідні на початковому етапі розвитку насінників для укорінення. На сорти буряка столового Дій по всіх роках досліджень спостерігалась аналогічна закономірність.

Архітектоніка насіннєвого куща залежно від технологічних прийомів вирощування насіння

Для більшості насіннєвих рослин овочевих культур характерним є моноподіальне галуження. Крім головного (центрального) пагона вони утворюють велику кількість пагонів наступних порядків галуження. У більшості овочевих рослин галуження доходить до третього і вище порядків (у капусти цвітної – до шостого-сьомого). Насіннєві рослини коренеплідних культур крім центрального пагона формують пагони з бокових бруньок, які ще називають розетковими пагонами. Залежно від будови куща розрізняють чотири морфо-фізіологічних типа насінників.

I тип. Насінники з верхнім галуженням і чітко вираженим центральним пагоном. Пагони першого порядку сконцентровані в верхній частині центрального. В нижній частині насінника вони відсутні або їх небагато. Галуження сягає другого, рідше – третього порядку. Основна маса квіток розташована на пагонах першого порядку і центральному. Облиственість помірна, листки середнього розміру з достатньо густим жилкуванням (рис. 16).



Рис. 16. Схема I типу галуження насінників буряка столового

II тип. Насінники з нижнім галуженням і чітко вираженим центральним пагоном. Пагони першого порядку сконцентровані, в основному, в нижній частині центрального, розвинуті слабше і підпорядковані йому. Галуження сягає третього порядку. В верхній частині насінника пагони першого порядку або відсутні, або слабзорозвинуті. Основна маса квіток розташована на центральному пагоні і пагонах першого порядку. Облиствленість куща слабша, ніж у насінників I типу. Листки дрібніші, жилкування середнє (рис. 17).



Рис. 17. Схема II типу галуження насінників буряка столового

III тип. Насінники мають центральний і до 6-7 розеткових пагонів, які утворюються з бокових бруньок головки коренеплода і за ростом та розвитком дещо поступаються центральному (рис. 18).



Рис. 18. Схема III типу галуження насінників буряка столового

IV tun. Насінник має декілька розеткових пагонів, однакових за силою росту і розвитку. Центральний пагін слабдорозвинутий і підпорядкований розетковим. Пагони першого порядку розташовані в верхній частині центрального, як у насінників I типу. Форма насінневого куща волотиста, широко розгалужена. Квіткування доходить до другого порядку. Листки великі, з рідким жилкуванням, розташовані не тільки в нижній частині куща, а й на розеткових пагонах (рис. 19).

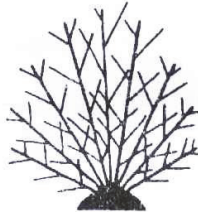


Рис. 19. Схема IV типу галуження насінників буряка столового

При відсутності центрального пагона виділяють насінники типа IVa (рис. 20).



Рис. 20. Схема IVa типу галуження насінників буряка столового

Насінники I і II типів відносять до мало розгалужених, III і IV типів – до сильно розгалужених, з розетковими пагонами. В межах окремих видів рослин і навіть одного сорту зустрічаються насінники різних типів. У насінників капусти переважно насінневі кущі I і II типів, моркви, буряка – III і IV, редиски – II-III типів [318].

Дослідження, проведені з насінниками буряка столового сорту Бордо харківський, свідчать про те, що будова насінневого куща змінюється залежно від розміру маточних коренеплодів і схеми їх розміщення в більшому ступені, ніж від строку сівби в перший рік вирощування. Так, строк сівби практично не впливає на архітектоніку куща: в більшості своїй формуються рослини другого (54-55 %) і третього (19-28 %) типів галузнення. Залежно від розміру маточників відмічали зменшення кількості рослин IV типу галузнення, які вважаються сильно розгалуженими, при використанні маточних коренеплодів-штеклінгів з 11 до 7-8 % і збільшення кількості кущів I типу з 13 до 14-17%. Такі кущі є менш продуктивними, насіння на них формується в основному на пагонах першого порядку і центральному пагоні, що, як відомо, позитивно впливає на його посівні якості. Найбільший вплив на будову насінників, як виявилось, має густота рослин або схема їх розміщення. При загущенні від 41 (70x35 см) до 143 тис.шт./га (70x10 см) значно зменшується кількість сильно розгалужених рослин третього (з 27 до 13 %) та четвертого типів (з 10 до 7 %) галузнення. При цьому в значній мірі збільшується кількість кущів першого типу (з 5 до 28 %), на яких формується більш рівномірно розвинуте та якісне насіння. На сорті буряка столового Дій спостерігали практично таку саму закономірність, як і на сорті Бордо харківський.

Таким чином, експериментально доведено, що строк сівби не має суттєвого впливу на будову насінневого куща буряка столового, а насінневі рослини з маточників-штеклінгів, а також висаджені з більшою густотою формують більшу кількість мало розгалужених кущів першого і другого типів, насіння від яких рівномірно розвивається, дружно досягає завдяки

тому, що формується переважно на центральному пагоні і пагонах першого порядку, і тому має високі посівні якості.

Закономірності формування врожайності насіння залежно від технологічних прийомів вирощування рослин першого та другого років життя

На рівень урожайності насіння буряка столового обох сортів протягом 2001-2004 рр., крім вивчаємих факторів, великий вплив мали погодні умови. Урожайність насіння була різною по роках досліджень, але загальні закономірності її формування зберігались (рис. 21).



Рис. 21. Насінники буряка столового сорту Бордо харківський

У зв'язку з цим результати досліджень надані не в середньому по роках досліджень, а окремо по кожному з років (2001-2004 рр.). При попарному порівнянні таких факторів, як строк сівби на маточник в перший рік культури і схеми розміщення рослин (табл. 31) встановлено, що схема має більший вплив на врожайність насіння ніж строк сівби буряка столового на маточник. Строк сівби практично не має впливу на врожайність насіння буряка столового як в середньому по фактору, так і в межах кожної окремої схеми. І,

навпаки, урожайність підвищується при загущенні як в середньому по фактору, так і в межах кожного окремого строку сівби по кожному з років досліджень на 0,11-0,32 т/га при $HP_{05}=0,05-0,10$ т/га. Якщо ж провести попарне порівняння впливу таких факторів, як строк сівби в перший рік культури і розмір маточних коренеплодів (табл. 32), то стане зрозуміло, що строк сівби має також менший вплив на врожайність насіння буряка столового, ніж розмір маточників. Незважаючи на строк сівби та схеми розміщення рослин, урожайність насіння достовірно збільшується на 0,22-0,47 т/га при використанні маточних коренеплодів більшого розміру.

При попарному порівнянні впливу схеми розміщення рослин і розміру маточників на врожайність насіння (табл. 33) встановлено, що ці фактори мали майже однаковий вплив на цей важливий показник. Урожайність насіння збільшується при загущенні як в середньому по фактору, так і в межах кожної з фракцій. Те ж саме можна сказати і про вплив розміру фракції. Врожайність насіння зменшується при висадці коренеплодів меншого розміру як в межах кожної з схем, так і в середньому по фактору. Але слід звернути увагу на те, що по всіх роках досліджень при порівнянні врожайності від маточників контрольної фракції на загальноприйнятій схемі розміщення рослин 70x35 см з урожайністю насіння від маточників-штеклінгів фракцій 41-50 і 51-60 мм, висаджених більш загущено (70x20 і 70x10 см), різниця була недостовірною. При порівнянні врожайності від маточників-штеклінгів, висаджених за схемами 70x20 і 70x10 см між собою відмічено, що різниця не є суттєвою. З цього можна зробити висновок, що при висадці маточників-штеклінгів фракції 41-50 і 51-60 мм за схемою 70x20 см можна отримати врожайність на рівні з контрольним варіантом (стандартні маточні коренеплоди фракції 61-100 мм, висаджені за схемою 70x35 см).

На сорті буряка столового Дій відмічено практично таку саму закономірність впливу факторів, що досліджували, на формування врожайності насіння, як і на сорті Бордо харківський (табл. 34-36).

**Урожайність насіння буряка столового сорту Бордо харківський залежно від строків сіви
в перший рік культури та розміру фракції, т/га**

Строк сіви (фактор А)	Розмір фракції, мм (фактор С)																
	2001 р.			2002 р.			2003 р.			2004 р.							
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф.А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф.А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф.А				
3 дек. IV	0,71	1,00	1,19	0,96	–	–	–	–	–	–	–	–	–				
2 дек. V	0,91	1,36	1,33	1,20	0,90	1,04	1,10	1,01	0,24	0,46	0,50	0,61	0,45				
1 дек. VI	0,74	0,88	1,14	0,92	0,81	0,96	1,10	0,96	0,30	0,48	0,43	0,54	0,44				
3 дек. VI	–	–	–	–	0,99	1,03	0,95	0,99	0,26	0,38	0,37	0,51	0,38				
2 дек. VII	–	–	–	–	0,98	1,11	1,42	1,17	0,28	0,40	0,31	0,34	0,33				
Середня по фактору С	0,79	1,08	1,22	1,03	0,92	1,04	1,14	1,03	0,27	0,43	0,40	0,50	0,40				
НІР _{0,95} для фактора А				0,08				0,16									
НІР _{0,95} для фактора С				0,08				0,13									
НІР _{0,95} для част.відм.фактора А"				0,14				0,28									
НІР _{0,95} для част.відм.фактора С"				0,13				0,26									
												0,03					
													0,02				
													0,06				
													0,05				
														0,13			
														0,10			
														0,27			
														0,17			

Таблиця 33

Урожайність насіння буряка столового сорту Бордо харківський залежно від схеми розміщення рослин та розміру фракції, т/га

Схема розміщення рослин, см (фактор В)	Розмір фракції, мм (фактор С)																	
	2001 р.			2002 р.			2003 р.			2004 р.								
	31-40	41-50	51-100	Сред. по ф.В	31-40	41-50	51-100	Сред. по ф.В	31-40	41-50	51-60	61-100	Сред. по ф.В					
70x35	0,78	0,99	1,09	0,95	0,81	1,00	1,06	0,96	0,24	0,33	0,37	0,45	0,35	1,20	1,50	1,34	1,70	1,44
70x20	0,81	1,07	1,15	1,01	0,84	0,98	1,01	0,94	0,27	0,40	0,45	0,51	0,40	1,37	1,67	1,70	1,64	1,60
70x10	0,77	1,17	1,41	1,12	1,05	1,13	1,32	1,16	0,31	0,52	0,43	0,56	0,46	1,39	1,57	1,64	2,02	1,66
Середня по ф. С	0,79	1,08	1,22	1,03	0,90	1,04	1,13	1,02	0,27	0,42	0,42	0,50	0,40	1,32	1,58	1,56	1,79	1,56
НІР _{0,95} для фактора В				0,08				0,14					0,02					0,07
НІР _{0,95} для фактора С				0,09				0,1					0,02					0,08
НІР _{0,95} для част. відм. фактора В"				0,14				0,25					0,05					0,14
НІР _{0,95} для част. відм. фактора С"				0,15				0,17					0,03					0,13

**Урожайність насіння буряка столового сорту Дій залежно від строків сівби
в перший рік культури та схеми розміщення рослин, т/га**

Строк сівби (фактор А)		Схема розміщення рослин, см (фактор В)													
		2001 р.				2002 р.				2003 р.					
		70x35	70x20	70x10	Серед. по ф.А	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф.А	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф.А		
3 дек. IV	1,05	1,22	1,54	1,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2 дек. V	1,23	1,47	1,49	1,40	0,82	1,02	1,26	1,03	0,81	1,02	1,18	1,00	0,81	1,02	
1 дек. VI	1,21	1,20	1,34	1,25	0,80	0,92	1,56	1,09	0,81	0,91	1,03	0,92	0,81	0,99	
3 дек. VI	-	-	-	-	0,77	0,85	1,32	0,98	0,81	0,70	1,05	0,95	0,81	0,70	
2 дек. VII	-	-	-	-	0,86	0,91	1,38	1,05	0,59	0,70	0,93	0,74	0,59	0,70	
Середня по фактору В	1,16	1,30	1,46	1,31	0,81	0,93	1,38	1,04	0,75	0,91	1,04	0,90	0,75	0,91	
НІР _{0,95} для фактора А				0,14				0,13				0,05			
НІР _{0,95} для фактора В				0,09				0,07				0,03			
НІР _{0,95} для част. відм. фактора А"				0,24				0,23				0,08			
НІР _{0,95} для част. відм. фактора В"				0,15				0,14				0,06			

**Урожайність насіння буряка столового сорту Дій залежно від строків сівби
в перший рік культури та розміру фракцій, т/га**

Строк сівби	Розмір фракції, мм (фактор С)													
	2001 р.				2002 р.				2003 р.					
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф.А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф.А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф.А	
(фактор А)	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф.А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф.А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф.А	
3 дек. ІV	1,07	1,32	1,42	1,27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2 дек. V	1,23	1,42	1,54	1,40	0,85	1,06	1,20	1,04	0,69	0,94	1,13	1,23	1,00	
1 дек. VI	1,10	1,21	1,45	1,25	0,87	1,05	1,37	1,10	0,74	0,85	0,92	1,16	0,92	
3 дек. VI	–	–	–	–	0,70	1,02	1,21	0,98	0,82	0,92	0,97	1,08	0,95	
2 дек. VII	–	–	–	–	0,89	0,99	1,27	1,05	0,56	0,70	0,80	0,90	0,74	
Середня по факт. С	1,13	1,32	1,47	1,31	0,83	1,03	1,26	1,04	0,70	0,85	0,96	1,09	0,90	
НІР _{0,95} для фактора А	0,14								0,14					
НІР _{0,95} для фактора С	0,07								0,08					
НІР _{0,95} для част. відм. фактора А"	0,24								0,23					
НІР _{0,95} для част. відм. фактора С"	0,12								0,17					
									0,05					
									0,03					
									0,09					
									0,06					

Урожайність насіння буряка столового сорту Дій залежно від схеми розміщення рослин та розміру фракції, т/га

Схема розміщення рослин, см (фактор В)	Розмір фракції, мм (фактор С)													
	2001 р.				2002 р.				2003 р.					
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. В	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. В	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф. В	Серед. по ф. В
70x35	1,11	1,21	1,17	1,16	0,62	0,83	1,00	0,82	0,58	0,68	0,82	0,95	0,75	0,75
70x20	1,09	1,27	1,52	1,30	0,72	0,89	1,15	0,92	0,66	0,87	0,97	1,13	0,91	0,91
70x10	1,20	1,46	1,72	1,46	1,14	1,35	1,64	1,38	0,86	1,00	1,08	1,21	1,04	1,04
Середня по факт.С	1,13	1,32	1,47	1,31	0,83	1,02	1,26	1,04	0,70	0,85	0,96	1,09	0,90	0,90
НІР _{0,95} для фактора В	0,12				0,08				0,06					
НІР _{0,95} для фактора С	0,08				0,07				0,04					
НІР _{0,95} для част. відм. фактора В"	0,21				0,13				0,12					
НІР _{0,95} для част. відм. фактора С"	0,14				0,12				0,06					

Схема розміщення рослин 70х10 см передбачає вдвічі більшу норму висадки маточних коренеплодів у порівнянні зі схемою 70х20 см, тому вважаємо отриману прибавку економічно недоцільною.

На врожайність насіння більший вплив мають схеми розміщення рослин, ніж строки сівби. Як в середньому по фактору, так і в межах кожної густоти (схеми розміщення рослин) урожайність насіння була однаковою по всіх строках сівби в перший рік культури 1,25-1,40 т/га в 2001р. ($НІР_{05}=0,14$ т/га), 0,98-1,09 т/га в 2002 р. ($НІР_{05}=0,13$ т/га) та 0,92-1,00 т/га в 2003 році ($НІР_{05}=0,05$ т/га). Достовірне зниження до 0,74 т/га було відмічено лише в 2003 р. при висадці коренеплодів липневого строку сівби. При порівнянні врожайності на варіантах, висаджених за різними схемами, встановлено, що загушення призводить до підвищення врожайності як в середньому по фактору, так і в межах кожного окремого строку сівби з 1,16 (70х35 см) до 1,46 т/га (70х10 см) в 2001 р., з 0,81 до 1,38 в 2002 р. і з 0,75 до 1,04 т/га в 2003 році. Причому, різниця між всіма варіантами є достовірною (див. табл. 34).

При попарному порівнянні впливу строків сівби і розміру фракції доведено (див. табл. 35), що урожайність насіння більше залежить від розмірів коренеплодів, ніж від їхнього віку. Не було відмічено достовірної різниці при порівнянні варіантів, де висаджували коренеплоди однакового розміру, але різного віку між собою по всіх роках досліджень. Достовірна різниця відмічається при порівнянні варіантів, висаджених маточниками різного фракційного складу як в середньому по фактору, так і в межах кожного з строків сівби. Слід зазначити, що врожайність насіння збільшується при використанні маточників більшого розміру від 1,13 до 1,47 т/га в 2001 році, від 0,83 до 1,26 в 2002 р. і від 0,70 до 1,09 т/га в 2003 році. Практично однаковий ступінь впливу на врожайність насіння буряка столового сорту Дій мають схеми розміщення рослин і розміри маточників (див. табл. 36). Урожайність збільшується при загущенні як в середньому по фактору, так і в межах кожної окремої фракції.

Така ж закономірність встановлена і при використанні маточних коренеплодів різних фракцій: урожайність підвищується при збільшенні діаметра коренеплоду. При цьому слід зазначити, що при висадці коренеплодів-штеклінгів фракцій 41-50 і 51-60 мм більш загущено (70x20 см) 70x10 см) дозволяє отримати врожайність на рівні та вище при порівнянні з контрольним варіантом. Використання схеми 70x10 см не вважаємо доцільним через підвищення норми висаджування і зменшення, відповідно, площі під насінниками в два рази в порівнянні зі схемою 70x20 см.

Таким чином, доведено, що вік маточників (строк сівби в перший рік культури) не має суттєвого впливу на врожайність насіння буряка столового обох сортів. Маточні коренеплоди всіх фракцій, включаючи штеклінги, здатні сформувати високий врожай насіння на рівні з маточниками того ж діаметру загальноприйнятого травневого строку сівби. Встановлено, що врожайність насіння достовірно підвищується пропорційно загущенню (до 71 тис.шт./га) висадок буряка столового. Експериментально доведено, що маточники-штеклінги буряка столового сортів Бордо харківський і Дій фракцій 41-50 і 51-60 мм за найбільшим поперечним діаметром, висаджені за схемою 70x20 см, здатні сформувати урожай насіння на рівні з коренеплодами стандартного розміру 61-100 мм, висадженими за схемою 70x35 см [319].

Продуктивність насінневих рослин залежно від технологічних прийомів вирощування рослин першого та другого років життя

Проведеними дослідженнями встановлено, що схеми розміщення рослин маточників буряка столового сорту Бордо харківський мають більший вплив на продуктивність насінневих рослин, ніж строк сівби в перший рік культури (табл. 37). Висадка за більш загущеними схемами (70x20 і 70x10 см) по всіх роках досліджень призводила до значного зменшення виходу насіння з однієї рослини (на 25-44 і 63-66% відповідно) в порівнянні з контрольною схемою 70x35 см як в середньому по фактору, так і в межах кожного окремого

строку сівби. Це пояснюється зменшенням кількості пагонів другого і вище порядків у насінневих рослин при загущенні, яка тісно пов'язана з архітектонікою насінневого куща. З літературних джерел відомо, що насіннєві кущі I і II типів є найменш продуктивними в порівнянні з іншими [318]. Доведено, що при загущенні значно збільшується кількість рослин саме I типу – з 5 (за схемою 70x35 см) до 28% (за схемою 70x10 см), кількість рослин II типу залишається практично незмінною – 51-58 %, а найврожайніших рослин III і IV типів стає значно менше.

При попарному порівнянні впливу строків сівби на маточник і розмірів маточних коренеплодів на вихід насіння з однієї рослини доведено, що вік маточників (строк сівби) має менший вплив на продуктивність насінників буряка столового сорту Бордо харківський, ніж їх найбільший поперечний діаметр (табл. 38).

Маточники-штеклінги фракцій 41-50 і 51-60 мм в середньому по фактору здатні сформувати такі ж високопродуктивні рослини (6-24 г з однієї рослини залежно від умов року), як і маточники стандартного розміру 61-100 мм (7-26 г з 1-ї рослини). Продуктивність коренеплодів буряка столового діаметром 31-40 мм була значно нижчою в порівнянні з стандартними на 19-43% по всіх роках досліджень, що також тісно пов'язане з будовою насінневого куща: співвідношення кількості рослин різних типів галушення у маточників фракцій 61-100, 51-60 і 41-50 мм є практично однаковим, тоді як у штеклінгів діаметром 31-40 зростає до 66 % кількість рослин II типу і зменшується до 10% – III-го.

При проведенні аналізу попарного впливу схеми розміщення рослин і розмірів маточних коренеплодів незалежно від строків сівби в перший рік культури на продуктивність рослин (табл. 39) встановлено, що схеми розміщення рослин або густина рослин має більш значний вплив на вихід насіння з однієї рослини буряка столового.

Продуктивність однієї насінневої рослини буряка столового сорту Бордо харківський залежно від строків сівби в перший рік культури та схеми розміщення рослин, г

Строк сівби (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)																	
	2001 р.			2002 р.			2003 р.			2004 р.								
	70x35	70x20	70x10	70x35	70x20	70x10	70x35	70x20	70x10	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А					
3 дек. IV	21	15	7	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2 дек. V	26	16	10	17	25	14	8	15	10	6	4	7	38	23	12	24		
1 дек. VI	23	12	7	14	21	12	8	14	10	6	3	6	35	21	11	22		
3 дек. VI	-	-	-	-	22	12	8	14	8	6	3	5	33	22	12	22		
2 дек. VII	-	-	-	-	25	15	9	17	6	4	3	5	-	-	-	-		
Середня по фактору В	23	14	8	15	23	13	8	15	8	6	3	6	35	22	12	23		
НР _{0,95} для фактора А				1,40										0,55				2,03
НР _{0,95} для фактора В				0,89										0,34				1,02
НР _{0,95} для част. відм. фактора А"				2,42										0,95				3,51
НР _{0,95} для част. відм. фактора В"				1,55										0,67				1,77

Продуктивність однієї насінневої рослини буряка столового сорту Бордо харківський залежно від строків сівби в перший рік культури та розміру фракції, г

Строк сівби (фактор А)	Розмір фракції, мм (фактор С)																					
	2001 р.			2002 р.			2003 р.			2004 р.												
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф.А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф.А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф.А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф.А				
3 дек. IV	10	15	18	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
2 дек. V	13	19	18	17	15	16	16	15	3	7	7	9	7	23	26	23	25	7	24			
1 дек. VI	12	13	16	14	11	14	16	14	5	6	7	8	6	20	23	22	25	6	22			
3 дек. VI	-	-	-	-	13	15	14	14	4	5	6	7	5	16	22	23	28	5	22			
2 дек. VII	-	-	-	-	12	17	21	17	4	5	4	5	5	-	-	-	-	5	-			
Середня по фактору С	12	16	18	15	13	15	16	15	4	6	6	7	6	19	24	23	26	6	23			
НІР _{0,95} для фактора А				1,41				2,62										0,54				2,03
НІР _{0,95} для фактора С				0,99				2,11										0,35				1,38
НІР _{0,95} для част.відм.фактора А"				2,44				4,54										1,09				4,05
НІР _{0,95} для част.відм.фактора С"				1,72				4,21										0,71				2,40

При висадці більш загущено кожної з фракцій маточників, включаючи штеклінги, пропорційно зменшується продуктивність кожної, окремо взятої, рослини. У разі висадки за однією схемою маточних коренеплодів різного розміру суттєве зниження спостерігається лише при порівнянні контрольної фракції 61-100 мм з найдрібнішою – 31-40 мм, що свідчить про те, що маточники-штеклінги фракцій 41-50 і 51-60 мм можуть і здатні сформувати такі ж високопродуктивні насінневі рослини, як і коренеплоди стандартного розміру діаметром 61-100 мм. Усі вищезазвані закономірності формування продуктивності насінневих рослин буряка столового сорту Бордо харківський зберігались по всіх роках проведення дослідів (2001-2004 рр.).

Результати досліджень, проведені нами із сортом буряка столового Дій, не тільки не спростували закономірності щодо залежності насінневої продуктивності буряка столового другого року життя від строків сівби на маточник в перший рік культури, розмірів маточних коренеплодів і схеми розміщення рослин, а цілком підтвердили їх.

Якість насіння залежно від строків сівби, розміру маточників і схеми розміщення рослин

Посівні якості є дуже важливою характеристикою насіння кожної сільськогосподарської рослини. Тільки високоякісне насіння може і здатне забезпечити отримання дружніх, рівномірних сходів що, в свою чергу, має неабиякий вплив на економічну доцільність вирощування тієї чи іншої культури. На сучасному етапі розвитку світового сільського господарства в цілому, і українського зокрема, висунут високі вимоги до посівних якостей насіння всіх сільськогосподарських рослин. Не є винятком при цьому і овочеві рослини. В Україні якість насіння регламентує ДСТУ 7160 : 2010 [320]. Тому перед виробниками насіння культурних рослин сьогодні дуже гостро стоїть питання отримання не тільки високого рівня врожайності насіння, але й, в

першу чергу, отримання насіння високої якості. Застосування необґрунтованих технологічних прийомів вирощування може спровокувати зниження енергії проростання, схожості і навіть сортової чистоти отриманого насіння. Це може звести нанівець працю багатьох селекціонерів і, навіть, призвести до втрати сорту. Тому при розробці і впровадженні нових елементів технології виробництва насіння необхідно обов'язково перевіряти вплив цих прийомів на посівні і сортові якості отриманого насіння.

У 2001 році (табл. 40) строки сівби на маточник та схеми розміщення рослин не мали суттєвого впливу на енергію проростання насіння буряка столового сорту Бордо харківський. В середньому по фактору А (строк сівби) вона становила 89-90 % при $HP_{05}=0,76$ %, а в середньому по фактору В (схема розміщення рослин) знаходилась в межах 89-90 % при $HP_{05}=1,95$ %. В межах кожної схеми та кожного строку спостерігали те ж саме [321].

У 2002 році енергія проростання була дещо вищою ніж у 2001 році, але закономірність повністю підтвердилась: цей показник не залежав ні від строків сівби в перший рік культури, ні від схеми розміщення рослин і становив 92-94 %. Не спостерігається, також, чіткої залежності енергії проростання насіння від строків сівби та розміру маточників (табл. 41), схеми розміщення рослин і розміру фракції коренеплодів (табл. 42) як в 2001, так і в 2002 роках.

В умовах 2004 року енергія проростання насіння буряка столового сорту Бордо харківський була нижчою ніж в 2001-2002 рр., але достатньо високою, знаходилась в межах від 72 до 78 % і більше залежала від погодних умов, ніж від факторів, що вивчались, як в середньому, так і при попарному порівнянні, що підтверджено статистичним аналізом [321, 327].

Таблиця 40

Енергія проростання насіння буряка столового сорту Бордо харківський залежно від строків сівби на маточник та схеми розміщення рослин, %

Строк сівби (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)												
	2001 р.				2002 р.				2004 р.				
	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	
3. IV	89	90	88	89	-	-	-	-	-	-	-	-	
2. V	89	89	90	89	94	92	93	93	76	78	78	77	
1. VI	91	88	90	90	93	92	93	93	72	75	76	74	
3. VI	-	-	-	-	94	93	94	94	76	77	75	76	
2. VII	-	-	-	-	94	93	93	93	-	-	-	-	
Серед. по ф.В	90	89	89	89	94	93	93	93	75	77	76	76	
НІР _{0,95} для фактора А				0,76					1,30				
НІР _{0,95} для фактора В				1,95					0,92				
НІР _{0,95} для част.відм.фак.А"				1,31					2,24				
НІР _{0,95} для част.відм.фак. В"				3,38					1,85				

Таблиця 41

Енергія проростання насіння буряка столового сорту Бордо харківський залежно від строків сівби на маточник та розміру фракції, %

Строк сівби (фактор А)	Розмір фракції, мм (фактор С)												
	2001 р.				2002 р.				2004 р.				
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф. А
3. IV	88	89	90	89	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. V	89	89	90	89	93	93	94	93	76	76	78	77	77
1. VI	89	90	90	90	93	93	92	93	72	75	74	75	74
3. VI	-	-	-	-	94	94	93	94	75	77	78	72	76
2. VII	-	-	-	-	93	93	94	93	-	-	-	-	-
Серед. по ф.С	89	89	90	89	93	93	93	93	74	76	77	75	76
НІР _{0,95} для фактора А				1,14					1,11				
НІР _{0,95} для фактора С				1,49					0,60				
НІР _{0,95} для част.відм.ф.А"				1,98					1,92				
НІР _{0,95} для част.відм.ф.С"				2,59					1,21				

Схожість насіння буряка столового сорту Бордо харківський в 2001 та 2002 роках по всіх варіантах дослідів була високою (91-93 % та 94-96 % відповідно), що на 16-18 та 19-21 % вище за мінімально допустимий поріг для сертифікованого насіння буряка столового – 75 % [320]) та практично не залежала від віку маточників, схеми розміщення маточних коренеплодів та, найголовніше, від розмірів маточників (табл. 43 - 45).

В умовах 2004 року закономірність впливу вивчаємих факторів на схожість насіння буряка столового повністю підтвердилась. Через погодні умови вона була дещо нижчою ніж в попередні роки, але повністю відповідала вимогам діючого ДСТУ 7160 : 2010 [320].

Таблиця 42

Енергія проростання насіння буряка столового сорту Бордо харківський залежно від схеми розміщення рослин та розміру фракції, %

Схема розміщення рослин, см. (фактор В)	Розмір фракції, мм (фактор С)												
	2001 р.				2002 р.				2004 р.				
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф. А
70x35	89	88	91	90	94	94	94	94	74	74	77	73	75
70x20	89	91	87	89	93	93	92	93	76	77	77	76	77
70x10	90	88	91	89	93	93	94	93	74	77	76	76	76
Серед. по ф. С	89	89	90	89	93	93	93	93	74	76	77	75	76
НІР _{0,95} для фактора А				3,25				0,96					2,68
НІР _{0,95} для фактора С				1,46				0,69					1,57
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				5,63				1,66					5,37
НІР _{0,95} для част.відм.ф. С"				2,53				1,19					2,73

Таблиця 43

Схожість насіння буряка столового сорту Бордо харківський залежно від строків сівби на маточник та схеми розміщення рослин, %

Строк сівби (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)												
	2001 р.				2002 р.				2004 р.				
	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	
3. IV	93	93	92	93	-	-	-	-	-	-	-	-	
2. V	92	92	93	93	95	94	95	95	79	81	81	80	
1. VI	93	91	93	92	95	95	95	95	78	79	80	79	
3. VI	-	-	-	-	95	95	96	95	82	82	80	81	
2. VII	-	-	-	-	95	95	95	95	-	-	-	-	
Серед. по ф. В	93	92	93	93	95	95	95	95	80	81	80	80	
НІР _{0,95} для фактора А				0,67					1,21				
НІР _{0,95} для фактора В				1,24					0,71				
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				1,16					2,10				
НІР _{0,95} для част.відм.ф. В"				2,14					1,41				

Таблиця 44

Схожість насіння буряка столового сорту Бордо харківський залежно від строків сівби на маточник та розміру фракції, %

Строк сівби (фактор А)	Розмір фракції, мм (фактор С)												
	2001 р.				2002 р.				2004 р.				
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф. А
3. IV	93	92	93	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. V	93	92	94	93	95	94	95	95	81	80	81	80	80
1. VI	93	92	93	93	95	95	94	95	78	79	79	80	79
3. VI	-	-	-	-	96	95	95	96	80	82	82	80	81
2. VII	-	-	-	-	95	95	95	95	-	-	-	-	-
Серед. по ф.С	93	92	93	93	95	95	95	95	80	80	80	80	80
НІР _{0,95} для фактора А				0,50					1,50				
НІР _{0,95} для фактора С				0,97					0,65				
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				0,87					2,59				
НІР _{0,95} для част.відм.ф. С"				1,68					1,29				

Таблиця 45

Схожість насіння буряка столового сорту Бордо харківський залежно від схеми розміщення рослин та розміру фракції, %

Схема розміщення рослин, см (фактор В)	Розмір фракції, мм (фактор С)												
	2001 р.				2002 р.				2004 р.				
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф. А
70x35	93	91	95	93	96	95	95	95	80	80	80	79	80
70x20	93	92	92	92	95	95	95	95	80	80	80	81	80
70x10	93	92	93	93	95	95	95	95	79	81	81	80	80
Серед. по ф. С	93	92	93	93	95	95	95	95	80	80	80	80	80
НІР _{0,95} для фактора А				1,98				0,80					1,29
НІР _{0,95} для фактора С				1,61				0,78					1,48
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				3,43				1,38					2,59
НІР _{0,95} для част.відм.ф. С"				2,78				1,35					2,57

Маса 1000 насінин буряка столового сорту Бордо харківський знаходилась в межах 17,6-18,9 г (2001 р.), 17,4-18,8 г (2002 р.), 16,1-16,9 г (2004 р.) та також практично не залежала від строків сівби, схеми розміщення рослин і розміру маточників, у тому числі штеклінгів (табл. 46 - 48).

На сорті буряка столового Дій за роками досліджень спостерігали таку саму закономірність збереження якості насіння, як і на сорті Бордо харківський. Посівні якості насіння були високими і не погіршувались під впливом факторів, що досліджували. Енергія проростання на всіх варіантах досліді знаходилась в межах 86-91 % (2001 р.), 88-93 % (2002 р.) і 66-81 % (2004 р.) та практично не залежала від строків сівби, розмірів маточників і схеми розміщення рослин як в середньому по факторах, так і при попарному порівнянні (табл. 49 - 51) [321-322].

Схожість насіння буряка столового сорту Дій була високою, становила

Таблиця 46

Маса 1000 насінин буряка столового сорту Бордо харківський залежно від строків сівби на маточник та схеми розміщення рослин, г

Строк сівби (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)												
	2001 р.				2002 р.				2004 р.				
	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	
3. IV	17,7	18,0	17,8	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	
2. V	18,3	18,6	18,4	18,4	18,1	18,7	17,6	18,1	16,6	16,7	16,4	16,6	
1. VI	18,4	18,0	17,9	18,1	17,8	17,4	18,0	17,7	16,3	16,5	16,2	16,3	
3. VI	-	-	-	-	18,4	18,3	18,3	18,3	16,4	16,8	16,7	16,6	
2. VII	-	-	-	-	18,8	19,1	17,7	18,5	-	-	-	-	
Серед. по ф.В	18,1	18,2	18,0	18,1	18,3	18,4	17,9	18,2	16,4	16,7	16,4	16,5	
НІР _{0,95} для фактора А				0,53					0,46				
НІР _{0,05} для фактора В				0,35					0,48				
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				0,92					0,80				
НІР _{0,95} для част.відм.ф. В"				0,61					0,95				

Таблиця 47

Маса 1000 насінин буряка столового сорту Бордо харківський залежно від строків сівби на маточник та розміру фракції, г

Строк сівби (фактор А)	Розмір фракції, мм (фактор С)														
	2001 р.				2002 р.				2004 р.						
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф. А		
3. IV	17,9	17,8	17,8	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2. V	18,2	18,9	18,2	18,4	18,2	17,9	18,2	18,1	16,4	16,7	16,6	16,5	16,6		
1. VI	17,7	18,2	18,4	18,1	17,7	17,9	17,5	17,7	16,1	16,2	16,6	16,4	16,3		
3. VI	-	-	-	-	18,1	18,8	18,1	18,3	16,7	16,7	16,8	16,3	16,6		
2. VII	-	-	-	-	18,6	18,4	18,6	18,5	-	-	-	-	-		
Серед. по ф.С	17,9	18,3	18,1	18,1	18,2	18,3	18,1	18,2	16,4	16,5	16,7	16,4	16,5		
НІР _{0,95} для фактора А				0,53					0,46						
НІР _{0,95} для фактора С				0,22					0,26						
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				0,92					0,80						
НІР _{0,95} для част.відм.ф. С"				0,38					0,52						

Таблиця 48

Маса 1000 насінин буряка столового сорту Бордо харківський залежно від схеми розміщення рослин та розміру фракції, %

Схема розміщення рослин, см (фактор В)	Розмір фракції, мм (фактор С)													
	2001 р.				2002 р.				2004 р.					
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф. А	
70x35	18,2	18,4	17,8	18,1	18,3	18,4	18,2	18,3	16,4	16,3	16,5	16,4	16,4	
70x20	18,1	17,8	18,7	18,2	18,4	18,5	18,2	18,4	16,6	16,8	16,9	16,4	16,7	
70x10	17,6	18,7	17,8	18,0	17,8	18,0	18,0	17,9	16,3	16,5	16,6	16,3	16,4	
Серед. по ф.С	17,9	18,3	18,1	18,1	18,2	18,3	18,1	18,2	16,4	16,5	16,7	16,4	16,5	
НІР _{0,95} для фактора А				0,50					0,76					
НІР _{0,95} для фактора С				0,33					0,29					
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				0,87					1,32					
НІР _{0,95} для част.відм.ф. С"				0,57					0,50					

Таблиця 49

Енергія проростання насіння буряка столового сорту Дій залежно від строків сівби на маточник та схеми розміщення рослин, %

Строк сівби (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)												
	2001 р.				2002 р.				2004 р.				
	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	
3. IV	88	88	89	88	-	-	-	-	-	-	-	-	
2. V	90	89	89	89	93	91	90	91	72	77	75	75	
1. VI	87	87	89	88	92	89	88	90	74	71	74	73	
3. VI	-	-	-	-	90	89	89	89	76	76	77	76	
2. VII	-	-	-	-	90	89	91	90	76	73	65	71	
Серед. по ф.В	88	88	89	88	91	90	90	90	75	74	73	74	
НІР _{0,95} для фактора А				2,11					0,85				
НІР _{0,05} для фактора В				1,81					0,87				
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				3,65					1,48				
НІР _{0,95} для част.відм.ф. В"				3,13					1,73				

Таблиця 50

Енергія проростання насіння буряка столового сорту Дій залежно від строків сівби на маточник та розміру фракції, %

Строк сівби (фактор А)	Розмір фракції, мм (фактор С)													
	2001 р.				2002 р.				2004 р.					
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф. А	
3. IV	88	89	89	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2. V	89	88	91	89	91	91	92	91	75	75	72	75	74	
1. VI	91	87	86	88	91	90	89	90	72	70	75	75	73	
3. VI	-	-	-	-	89	90	88	89	75	81	75	73	76	
2. VII	-	-	-	-	90	90	90	90	73	77	69	66	71	
Серед. по ф.С	89	88	88	88	90	90	90	90	74	76	73	72	74	
НІР _{0,95} для фактора А				2,31					0,85					2,31
НІР _{0,95} для фактора С				1,39					0,90					2,00
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				4,00					1,48					4,00
НІР _{0,95} для част.відм.ф. С"				2,41					1,80					4,00

Таблиця 51

Енергія проростання насіння буряка столового сорту Дій залежно від схеми розміщення рослин та розміру фракції, %

Схема розміщення рослин, см (фактор В)	Розмір фракції, мм (фактор С)													
	2001 р.				2002 р.				2004 р.					
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф. А	
70x35	88	87	88	88	91	92	90	91	75	75	76	71	74	
70x20	89	88	89	88	90	89	90	90	75	75	75	74	75	
70x10	90	88	90	89	90	89	90	90	72	75	72	72	73	
Серед. по ф.С	89	88	89	88	90	90	90	90	74	75	74	72	74	
НІР _{0,95} для фактора А				1,01					0,96					5,78
НІР _{0,95} для фактора С				2,23					0,71					2,89
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				1,75					1,66					10,02
НІР _{0,95} для част.відм.ф. С"				3,86					1,24					5,0

88-93% (2001 р.), 93-95% (2002 р.) та 75-85% (2004 р.), що на 13-18%, 18-20% і 10% вище за мінімально допустиму (табл. 52-54).

Таблиця 52

Схожість насіння буряка столового сорту Дій залежно від строків сівби на маточник та схеми розміщення рослин, %

Строк сівби (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)												
	2001 р.				2002 р.				2004 р.				
	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф. А	
3. IV	92	92	93	92	—	—	—	—	—	—	—	—	
2. V	92	93	93	93	95	94	94	94	83	85	84	84	
1. VI	90	90	93	91	94	94	93	94	80	80	72	77	
3. VI	—	—	—	—	94	94	94	94	80	80	82	81	
2. VII	—	—	—	—	94	94	94	94	79	78	77	78	
Серед. по ф.В	91	92	93	92	94	94	94	94	81	81	79	80	
НІР _{0,95} для фактора А				0,87					0,85				
НІР _{0,05} для фактора В				1,80					0,56				
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				1,51					1,48				
НІР _{0,95} для част.відм.ф. В"				3,11					1,12				

Таблиця 53

Схожість насіння буряка столового сорту Дій залежно від строків сівби на маточник та розміру фракції, %

Строк сівби (фактор А)	Розмір фракції, мм (фактор С)												
	2001 р.				2002 р.				2004 р.				
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф. А
3. IV	92	92	93	92	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. V	93	92	93	93	94	94	95	94	81	85	84	83	83
1. VI	93	92	88	91	94	94	93	94	78	77	80	82	79
3. VI	—	—	—	—	94	94	93	94	77	81	81	80	80
2. VII	—	—	—	—	94	94	94	94	78	81	76	75	78
Серед. по ф.С	93	92	91	92	94	94	94	94	79	81	80	80	80
НІР _{0,95} для фактора А				1,47					0,91				
НІР _{0,95} для фактора С				1,25					0,67				
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				2,55					1,58				
НІР _{0,95} для част.відм.ф. С"				2,17					1,34				

Таблиця 54

Схожість насіння буряка столового сорту Дій залежно від схеми розміщення рослин та розміру фракції, %

Схема розміщення рослин, см (фактор В)	Розмір фракції, мм (фактор С)													
	2001 р.				2002 р.				2004 р.					
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф. А	
70x35	93	90	91	91	94	94	94	94	79	82	82	78	80	
70x20	93	92	91	92	93	94	94	94	81	80	81	81	81	
70x10	92	93	92	93	94	94	94	94	81	79	82	79	80	
Серед. по ф.С	93	92	91	92	94	94	94	94	80	80	82	79	80	
НІР _{0,95} для фактора А				2,79					0,50					4,98
НІР _{0,95} для фактора С				1,63					0,80					3,09
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				4,83					0,87					9,12
НІР _{0,95} для част.відм.ф. С"				2,82					1,39					4,77

Таблиця 55

Маса 1000 насінин буряка столового сорту Дій залежно від строків сівби на маточник та схеми розміщення рослин, г

Строк сівби (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)													
	2001 р.				2002 р.				2004 р.					
	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф.	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф.	70x35	70x20	70x10	Серед. по ф.		
3. IV	15,2	15,0	14,5	14,9	-	-	-	-	-	-	-	-		
2. V	14,9	14,8	14,4	14,7	13,4	13,9	13,6	13,6	15,9	15,6	16,1	15,9		
1. VI	14,7	15,2	14,8	14,9	13,7	13,2	13,6	13,5	15,1	15,1	14,5	14,9		
3. VI	-	-	-	-	13,7	13,2	13,6	13,5	15,3	15,9	16,1	15,8		
2. VII	-	-	-	-	13,5	13,9	13,5	13,6	16,0	15,2	15,3	15,5		
Серед. по ф.С	14,9	15,0	14,6	14,8	13,6	13,6	13,6	13,6	15,6	15,5	15,5	15,5		
НІР _{0,95} для фактора А				0,38					0,27					0,98
НІР _{0,05} для фактора В				0,23					0,25					1,24
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				0,66					0,47					1,68
НІР _{0,95} для част.відм.ф. В"				0,40					0,51					2,09

Таблиця 56

**Маса 1000 насінин буряка столового сорту Дій залежно від строків сівби
на маточник та розміру фракції, г**

Строк сівби (фактор А)	Розмір фракції, мм (фактор С)													
	2001 р.				2002 р.				2004 р.					
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф. А	
3.IV	15,0	14,5	15,2	14,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.V	14,9	14,5	14,6	14,7	13,6	13,9	13,6	13,6	14,8	16,4	15,9	16,7	16,0	
1.VI	14,6	14,8	15,2	14,9	13,5	13,5	13,6	13,5	14,1	14,7	15,5	15,2	14,9	
3.VI	-	-	-	-	13,8	13,3	13,4	13,5	15,6	15,5	15,6	16,2	15,7	
2.VII	-	-	-	-	13,7	13,6	13,6	13,6	15,2	15,8	15,6	15,4	15,5	
Сер.по ф.С	14,8	14,6	15,0	14,8	13,7	13,6	13,6	13,6	14,9	15,6	15,7	15,9	15,5	
НІР _{0,95} для фактора А				0,38					0,24					
НІР _{0,95} для фактора С				0,20					0,23					
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				0,65					0,41					
НІР _{0,95} для част.відм.ф. С"				0,34					0,45					

Таблиця 57

**Маса 1000 насінин буряка столового сорту Дій залежно від схеми
розміщення рослин та розміру фракції, г**

Схема розміщення рослин, см (фактор В)	Розмір фракції, мм (фактор С)													
	2001 р.				2002 р.				2004 р.					
	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-100	Серед. по ф. А	31-40	41-50	51-60	61-100	Серед. по ф. А	
70x35	15,4	14,6	14,8	14,9	13,7	13,5	13,7	13,6	15,1	15,7	15,7	15,9	15,6	
70x20	14,6	14,9	15,5	15,0	13,6	13,6	13,6	13,6	14,6	15,8	15,5	15,9	15,5	
70x10	14,4	14,4	14,8	14,5	13,6	13,7	13,5	13,6	15,1	15,4	15,6	16,0	15,5	
Серед. по ф.С	14,8	14,6	15,0	14,8	13,6	13,6	13,6	13,6	14,9	15,6	15,6	15,9	15,5	
НІР _{0,95} для фактора А				0,12					0,25					
НІР _{0,95} для фактора С				0,37					0,26					
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"				0,21					0,43					
НІР _{0,95} для част.відм.ф. С"				0,65					0,46					

Слід зазначити, що схожість насіння буряка столового сорту Дій також не знижувалась під впливом строків сівби, схеми розміщення рослин і розміру маточників. Маса 1000 насінин (табл. 55-57) становила 14,4-15,5 г у 2001 р., 13,2-13,9 г – 2002 та 14,1-16,7 г – 2003 р. та відповідала вимогам, характерним для сорту.

Ці факти дають підставу стверджувати, що посівні якості насіння буряка столового обох сортів були високими, не залежали від строків сівби, схеми розміщення рослин і, що найголовніше, від розмірів маточників. Тобто, що від маточників-штеклінгів, як і від стандартних маточних коренеплодів, цілком можливо отримувати насіння з високими посівними якостями, які повністю відповідають вимогам державних стандартів.

Мінливість морфологічних ознак коренеплодів буряка столового залежно від строків сівби, розміру маточників і схеми розміщення рослин

Насіння, одержане через штеклінги травневого строку сівби різного фракційного складу в 2001 році, висівали в 2002 році з метою визначення сортових та морфологічних ознак згідно «Методики проведення ґрунтового контролю сортів и гибридов овощных культур...» [322-326]. За контрольний варіант брали насіння, одержане з маточників фракції 51-100 мм. Для об'єктивної оцінки за еталон брали вихідний зразок – добазове насіння. Висівали буряк столовий обох сортів у 2-й декаді травня з густрою 300-320 тис.шт./га. Збирання коренеплодів проводили в 1-й декаді жовтня. Технологічні прийоми вирощування – загальноприйняті для Східного Лісостепу України. Отримані дані (табл. 58) свідчать, що загальна врожайність коренеплодів буряка столового сорту Бордо харківський, вирощеного з насіння, яке було отримане через штеклінги, в 2002 році була досить високою (43,9-44,4 т/га) і хоч виявилась нижчою на 10,6-11,1 т/га від еталонного варіанта, але була практично однаковою в порівнянні з урожайністю на варіанті, де висівали насіння, одержане від стандартної

фракції маточних коренеплодів (49,8 т/га). Типовість коренеплодів у 2002 році була достатньо високою, знаходилась на одному рівні в порівнянні з обома контрольними варіантами і становила 95-98%. Товарність коренеплодів на всіх варіантах дослідів була вищою за еталон і знаходилась на одному рівні з контрольним варіантом.

На сорті буряка столового Дій в 2002 році загальна врожайність коренеплодів, одержаних з насіння, яке отримали через штеклінги, була високою та навіть вищою за контрольні варіанти. Типовість та товарність – такими ж високими, як і на сорті Бордо харківський – 96-100% (за вимогами ДСТУ до сертифікованого насіння буряка столового – 95%). Слід звернути увагу на те, що не було виявлено різких гібридів на жодному з варіантів.

Коренеплоди, вирощені з насіння, яке було отримане через штеклінги, відбиралось для проведення хімічного аналізу. Як на контролі, так і на досліджуваних варіантах значного відхилення від сорту по хімічним показникам не виявлено.

Дослідження по цьому питанню більш розвернуто продовжено і в 2004 році (табл. 59). Крім насіння від маточників-штеклінгів травневого строку сівби перевіряли також насіння, одержане через маточні коренеплоди, в тому числі штеклінги, червневих строків (1-а і 3-я декади червня). Еталоном був вихідний зразок – добазове насіння, контролем – насіння, одержане від маточників стандартної фракції 61-100 мм.

При цьому встановлено, що загальна врожайність буряка столового сорту Бордо харківський, вирощеного з насіння від маточників-штеклінгів фракцій 41-50 і 51-60 мм як травневого, так і літніх строків сівби становила 31,7-49,2 т/га при врожайності з ділянок, де сіяли насіння від маточників стандартної фракції 61-100 мм – 31,7-43,5 т/га. Типовість коренеплодів на всіх варіантах, що досліджували, відповідала вимогам ДСТУ і становила 97-100 %, а товарність сягала 99-100 %.

**Вплив розміру маточників на типівість, товарність та якість
коренеплодів буряка столового в потомстві у 2002 р.**

Варіант	Урожайність, т/га	Типівість, %	Товарність, %	Суха речовина, %	Цукор, %	Вітамін С, мг/100 г
Сорт Бордо харківський						
Вихідний зразок (еталон)	55,0	95	76	14,6	9,9	11,5
Контроль	49,8	95	90	12,7	6,6	15,7
Штеклінги 41-50 мм	43,9	98	92	12,2	6,9	14,0
Штеклінги 31-40 мм	44,4	96	83	13,8	8,1	13,2
НІР ₀₅	7,1	3,5	9,0	1,9	1,2	2,3
Сорт Дій						
Вихідний зразок (еталон)	40,6	96	76	13,6	10,1	12,6
Контроль	43,9	100	75	12,4	7,1	14,7
Штеклінги 41-50 мм	51,0	99	76	13,0	8,1	13,7
Штеклінги 31-40 мм	46,7	98	81	13,3	7,7	13,4
НІР _{0,95}	6,2	1,5	7,1	1,0	2,8	0,9

На сорті буряка столового Дій урожайність коренеплодів на досліджуваних варіантах була також високою (31,0-38,6 т/га), типівість складала 98-100 % і відповідала вимогам ДСТУ, товарність на всіх варіантах становила 97-100% (див. табл. 59). За вмістом сухої речовини, загального цукру та аскорбінової кислоти коренеплоди буряка столового обох сортів відповідали вимогам відповідного сорту.

Одержані нами результати свідчать, що використання насіння від коренеплодів-штеклінгів дозволяє отримати високий рівень урожайності коренеплодів буряка столового обох сортів, типівість, товарність та якість

Таблиця 59

Вплив строків сівки на маточник та його розмір, типовість, товарність та якість коренеплодів буряка столового в потомстві у 2004 р.

Строк сівки на маточник	Діаметр маточника, мм	Урожайність, т/га	Типовість, %	Товарність, %	Суха речовина, %	Цукор, %	Вітамін С, мг/100 г
Сорт Бордо харківський							
Вихідний зразок (еталон)		33,0	100	100	11,3	7,3	10,5
2 декада травня (к)	61-100 (к)	43,5	100	100	12,1	7,4	11,3
	51-60	49,2	100	100	11,4	7,7	11,1
	41-60	38,4	100	100	11,0	6,6	10,6
1 декада червня	61-100 (к)	36,5	99	100	12,1	6,4	11,3
	51-60	31,7	100	100	12,3	8,3	10,2
	41-60	35,2	99	99	12,4	7,9	10,4
3 декада червня	61-100 (к)	31,7	100	100	12,6	8,2	11,1
	51-60	35,4	98	100	12,2	7,8	10,2
	41-60	41,9	97	100	12,4	8,1	10,8
НІР _{0,95}		4,5	3,1	1,2	2,1	1,9	1,1
Сорт Дій							
Вихідний зразок (еталон)		41,0	100	100	10,0	5,4	9,9
2 декада травня	61-100 (к)	32,2	100	100	10,9	5,4	10,7
	51-60	38,6	100	100	12,6	7,3	13,1
	41-60	31,0	100	100	13,3	7,7	11,2
1 декада червня	61-100 (к)	31,9	100	100	13,2	7,1	10,5
	51-60	32,4	100	100	11,3	6,6	10,7
	41-60	34,3	98	98	11,0	5,9	11,7
3 декада червня	61-100 (к)	36,5	100	100	11,3	5,5	10,2
	51-60	36,8	98	97	12,3	7,3	11,7
	41-60	37,5	99	97	10,8	6,1	12,7
НІР _{0,95}		5,6	2,4	2,1	2,7	2,5	2,9

яких відповідає вимогам ДСТУ, що доводить про доцільність використання таких маточників для отримання сертифікованого насіння буряка столового.

3.3. Залучення перерослих коренеплодів для вирощування насіння буряка столового

Доцільність використання перерослих коренеплодів у насінницьких цілях

За даними С. Козловського, ще в 1888 році N. Westemeier ставив досліди для отримання порівнювальних результатів урожайності насіння буряка цукрового з половинок та четвертин бурячних висадків. При цьому було доведено, що врожайність насіння від двох половинок коренеплода, якщо вони були посаджені окремо, була майже вдвічі більшою, ніж при висадці цілих маточників [328].

М.В. Ритов також писав, що у буряка коренеплід можна розрізати вздовж на частини без шкоди для життя рослини, але надрізи необхідно підсушувати на повітрі для опробковіння поранених місць [295]. А.С. Кружилін та В.М. Шведська вважають, що вже однієї третини поживних речовин кореня достатньо для забезпечення диференціації та стрілкування бруньок. Вони вказують, що близько третьої частини коренеплоду вже може забезпечити утворення листків та процеси яровизації, а диференціація бруньок проходить лише при наявності листків та кореневої системи [293]. Але далі вони зазначають, що тільки цілий коренеплід при наявності листків забезпечує нормальну диференціацію бруньок.

Визначення ефективності розрізання коренеплодів буряка цукрового з метою збільшення збору насіння показало збільшення насіннєвої продуктивності на 60-70 % при розрізанні його на дві частини в порівнянні з продуктивністю цілого коренеплоду. Розрізання погіршує їх приживаємість та збільшує кількість упрямців (або упертюхів) – рослин, які внаслідок якихось причин не сформували квітконосів. Частини коренеплодів втрачають вологу, стають вразливими для збудників хвороб, через що значна частина їх гине або не утворює насіння. Особливо різко погіршується стан насінників при нестачі вологи в ґрунті. Використовувати розрізання можна лише за виняткових випадків і лише в умовах вологої та теплої весни. При цьому, слід розділяти тільки великі корені

(масою 500-600г) по довжині на дві рівні частини з таким розрахунком, щоб на кожній були бруньки та бічні корінці [329].

І.П. Павлов вважає, що розрізання дає можливість проводити добір за забарвленням, кільцюватістю та консистенцією м'якуша коренеплодів. Відбирають, при цьому, тільки здорові коренеплоди [292]. В Центрально-Чорноземній зоні Російської Федерації навесні, перед висадкою, великі маточники доцільно розрізати на половинки. Насінники, при цьому, отримують однакові, порівняно з цілими коренеплодами [82].

Дані дослідів В.М. Маркова та П.С. Семенчук також доводять перевагу посадки насінників буряка столового половинками, порівняно з посадкою цілими коренеплодами [267]. Розрізання на половинки є доцільним прийомом, тому що посадка половинками прискорює розвиток кореневої системи, підвищує на 10-15% урожай насіння, відбувається економія садивного матеріалу. Висаджувати необхідно з міжряддям 70 см або стрічками (50+90 см) через 35-40 см в рядку [28].

В своїх дослідях П.М. Поліщук у Донецькій області довів, що від половинок та четвертин великих (850 г), середніх (450 г) та дрібних коренеплодів (200 г) можна отримати врожайність насіння не набагато нижчу, ніж від цілих маточників того ж розміру [268]. В.Н. Лук'янець та Є.К. Красавина в умовах Південного Сходу Казахстану встановили, що посадка половинками коренеплодів буряка столового за схемою 70x35 см дає можливість отримувати врожайність насіння не нижчу, ніж при посадці цілими коренеплодами. При цьому значно покращуються сортові та господарські якості буряка, на 30% заощаджується садивний матеріал, на 10% знижується собівартість насіння та зростає чистий прибуток з одиниці площі [273].

С.П. Агапов також вважає, що маточники можна висаджувати не тільки цілими, але й половинками. Доцільність такого прийому підтверджена дослідними та передовими господарствами. На Грибовській дослідній станції при отриманні базового насіння використовують тільки коренеплоди, розрізані на половинки. У багатьох насінницьких господарствах Курської та

Воронезької областей Росії десятки гектарів насінників також засаджують половинками. Висаджування половинок, вважає автор, має низку переваг: покращується якість садивного матеріалу та підвищується сортова чистота насіння, оздоровлюється садивний матеріал, тому що при розрізанні вибраковуються всі коренеплоди з хворобами всередині. При нестачі садивного матеріалу надається можливість майже вдвічі збільшити площу висадок насінників та отримати значно більшу кількість насіння. Для розрізання придатні коренеплоди, діаметр яких не менший 8 см. Дрібніші коренеплоди необхідно висаджувати цілими. Розрізати треба на рівні половинки так, щоб розріз проходив точно через середину центральної бруньки. У літературі по насінництву, за словами С.П. Агапова, зустрічаються вказівки і навіть рекомендації проводити різку коренеплодів не на половинки, а й на більш дрібні частини (4, і навіть 8 частин), але у виробництві розрізання на більш дрібні частини, як правило, дає негативні результати [72].

В.І. Буренін, І.І. Адигезалов та Ю.В. Васильєв у Нечорноземній зоні Російської Федерації також не виключають можливості використання коренеплодів, розрізаних на дві половинки (від головки до основи) [85]. М.Ф. Перегудт вважає, що цілком можливо висаджувати коренеплоди, розрізані на дві частини з густотою 48 тис.шт./га за схемою 70x30 см по одній половинці в лунку [137]. Розрізання маточних коренеплодів буряка столового та висаджування двох половинок в гніздо замість цілого коренеплода при відносно невеликому загущенні посадки насінників підвищує врожайність насіння на 20-21% [26, 281].

Проведений нами огляд літератури свідчить про те, що в Україні не існує розробленої енергоефективної технології вирощування насіння буряка столового, яка б передбачала раціональне використання маточників, застосування оптимальних строків сівби та густоту рослин при їх вирощуванні для отримання максимальної кількості садивного матеріалу з одиниці площі. Не встановлено параметри (вік, діаметр, маса, індекс форми) маточних

коренеплодів, у тому числі штеклінгів і перерослих, не визначено оптимальні схеми і густина їх розміщення, а також не виявлено вплив вищеназваних факторів на врожайність та якість насіння буряка столового. Тому ці питання не можна вважати досконало вирішеними, вони вимагають подальшої розробки стосовно конкретних ґрунтово-кліматичних умов, нових високопродуктивних сортів і гібридів та інших конкретних складових насінництва буряка столового. Вивченню цих важливих та актуальних питань і були присвячені дослідження, проведені нами в Інституті овочівництва і баштанництва НААН.

За літературними джерелами в насінництві буряка столового використовують, як правило, маточники стандартного розміру. Дехто з дослідників рекомендує розрізати їх на половини і висаджувати окремо. Великі або перерослі за лінійними розмірами коренеплоди, як правило, не беруться до уваги і вважаються більшістю вчених непридатними для насінництва. На нашу думку, такі коренеплоди буряка столового, за умови наявності сортових вирізняльних ознак, також можна відбирати для подальшого використання їх частин (половинок і четвертин) для вирощування насіння. З метою закладення на зберігання задалегідь здорових та типових за забарвленням, консистенцією м'якшу та кільцюватістю перерослих маточників, було проведено дослід щодо виявлення впливу різних строків розрізання та способів обробки місця розрізу коренеплодів, закладених на зберігання. Місце розрізу маточників обробляли полікарбом, попілом. При цьому було встановлено, що збереженість частин коренеплодів (половинок і четвертин, як оброблених так і без обробки) до висаджування в поле, які розрізали перед закладкою (восени) та в середині зберігання (взимку), не перевищувала 20%, що свідчить про недоцільність такого прийому. Розрізати маточники необхідно безпосередньо (за 1-2 доби) перед висадкою в поле, при цьому місце розрізу встигає зарубцюватись і не відбувається загнивання вже висаджених частин коренеплодів [324-327].

Приживаємість частин перерослих маточників залежно від способу розрізання, їх кількості в гнізді та схеми розміщення рослин

Після висадки в поле насінники буряка столового потребують максимальної уваги, тому що в цей період існує загроза загибелі вже висаджених рослин, особливо це стосується частин коренеплодів. Процент приживлення рослин, як відомо, є одним з головних факторів, який має значний вплив на вихід насіння з площі і, відповідно, на ефективність його виробництва.

Протягом досліджень нами встановлено, що приживаємість цілих маточників буряка столового обох сортів стандартного розміру становить до 89-91%, цілих перерослих коренеплодів – до 91-93%. При висадці частин перерослих маточних коренеплодів цей показник суттєво не знижується і також є високим: половинок – до 89-91%; четвертин – до 84-90%. Це свідчить про можливість використання частин коренеплодів у насінництві також, як і цілих – без ризику не отримати насінневих рослин.

Будова насіннєвого куща при використанні частин перерослих коренеплодів

Як відомо з літературних джерел, насінники коренеплідних рослин, у тому числі і буряка столового, крім центрального формують, також, пагони з бокових бруньок, які ще називають розетковими. Залежно від будови куща прийнято розрізняти чотири морфологічні типи насінників. У нашому випадку при розрізанні коренеплода через центральну (поверхневу) бруньку, з якої при звичайних умовах і формується центральний пагін, відбувається її знищення. Тому, ймовірніше за все, правильним буде зробити припущення, що така рослина не зможе бути здатною утворити головний (центральный) пагін, наявність або відсутність якого і є основною відмінністю між IVa та іншими типами галузження насінників. У процесі досліджень встановлено, що таке припущення не є абсолютно вірним. У насінневих рослин буряка столового, отриманих з половинок і четвертин коренеплодів з пошкодженою

поверхневою брунькою, один з бокових пагонів випереджає інші в розвитку і починає виконувати функції центрального, формуючи I, II, III і IV типи насінневих кущів [325].

Доведено, що насіннєві рослини буряка столового переважно мають III тип куша. Маточники стандартного розміру, висаджені цілими (контроль 1), формують рослини III і II-го типів галузнення – 35 і 30% відповідно. Цілі ж перерослі коренеплоди (контроль 2) утворюють кущі переважно III типу – 60%. При висадці половинок перерослих маточних коренеплодів по дві в гніздо (1/2 по 2) спостерігається більша кількість менш продуктивних рослин I і II-го типів – по 30% кожного, а при посадці по одній половинці в гніздо (1/2 по 1) – III (47%) і II-го (24%) типів галузнення. Якщо ж використовувати четвертини перерослих маточників за умови їх посадки по 4 в гніздо (1/4 по 4) відмічається збільшення кількості кущів I і II-го типів (до 20% кожного) і найбільша – III-го (40%). При висадці по 2 четвертини в одне гніздо – до 65% збільшується кількість насінників III-го типу; по 1 четвертині – формується більше кущів III і IVa типів галузнення – 35 і 25% відповідно.

В середньому по фактору "схема розміщення рослин" на схемі 70x10 см утворюється більша кількість насінневих рослин III і II-го типів галузнення (49 і 29% відповідно), які мають менше пагонів другого і вище порядку. І навпаки, на схемі 70x20 см збільшується кількість сильнорозгалужених рослин IVa типу – до 30%.

Таким чином, половини коренеплодів, висаджені по одній в гніздо, формують переважно більш розгалужені, а значить, більш продуктивні кущі III і IV-го типів, а четвертини – III і IVa типів, тоді як цілі – III і II-го типів.

Урожайність насіння залежно від способу розрізання, кількості частин коренеплоду в гнізді та схеми розміщення рослин

У процесі проведення досліджень встановлено, що більший вплив на врожайність насіння мають схеми розміщення рослин, ніж кількість частин коренеплоду в гнізді як в середньому по фактору, так і при порівнянні варіантів у межах кожної схеми між собою [321, 324-327]. В умовах 2001 року більш високу врожайність насіння буряка столового сорту Бордо харківський (1,54 т/га) отримали за висаджування коренеплодів, діаметр яких перевищував 100 мм (в середньому по фактору «кількість частин коренеплоду в гнізді» (табл. 60) [330]. На варіантах, висаджених двома половинками і чотирма четвертинами в гніздо, отримали однакову врожайність насіння – 1,38 і 1,29 т/га при $НР_{05}=0,22$ т/га. При висадці по 1-й половинці в гніздо врожайність становила 1,34 т/га, що є в межах помилки досліду в порівнянні з висадкою цілими коренеплодами. Якщо ж висаджувати по 1 четвертині, то отримана врожайність, хоч і менша ніж на другому контрольному варіанті, але при цьому можливо майже вчетверо збільшити площу під висадками. Зі збільшенням густоти коренеплодів від 71 до 143 тис.шт./га підвищувалась врожайність насіння по всіх варіантах на 0,10-0,43 т/га.

У 2002 році на врожайність насіння буряка столового сорту Бордо харківський, як і в 2001 році, більший вплив мали схеми розміщення рослин, ніж кількість частин коренеплоду в гнізді. В середньому по фактору А (кількість частин в гнізді) максимальну врожайність отримали також від цілих коренеплодів фракції > 100 мм – 1,21 т/га. При висадці по 2 половинки та по 4 четвертини в гніздо отримана врожайність насіння (1,06 і 1,07 т/га відповідно) на рівні з контрольним варіантом. Майже така сама закономірність спостерігалась в межах кожної зі схеми розміщення рослин. В середньому по фактору В (схема розміщення рослин), найбільша врожайність насіння в 2002 році відмічена на схемі 70x10 см – 1,09 т/га, що на 0,20 т/га вище, ніж на схемі 70x20 см при $НР_{05}=0,10$ т/га. В межах кожного з варіантів спостерігали прирост від 0,03 до 0,38 т/га на користь більш загущеної схеми 70x10 см [330].

Урожайність насіння буряка столового сорту Бордо харківський залежно від кількості частин коренеплоду в гнізді та схеми розміщення рослин, т/га

Кількість частин у гнізді (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)														
	2001 р.		2002 р.		2003 р.		2004 р.		Середня по роках		Середня по роках				
	70x20	70x10	70x20	70x10	70x20	70x10	70x20	70x10	70x20	70x10		70x20			
Цілі, стандартні (контроль 1)	0,67	1,10	0,89	1,01	1,32	1,17	0,56	0,71	0,64	1,64	2,01	1,83	0,97	1,29	1,13
Цілі, перерослі (контроль 2)	1,40	1,67	1,54	11,3	1,28	1,21	0,66	1,00	0,83	2,00	2,20	2,10	1,30	1,54	1,42
По 2 половинки	1,33	1,43	1,38	0,87	1,25	1,06	0,39	0,60	0,50	1,59	2,00	1,80	1,05	1,32	1,19
По 1 половинці	1,14	1,53	1,34	0,91	0,94	0,93	0,57	0,63	0,60	1,40	1,78	1,59	1,01	1,22	1,12
По 4 четвертини	1,18	1,40	1,29	1,04	1,10	1,07	0,57	0,68	0,63	1,86	2,05	1,96	1,16	1,31	1,24
По 2 четвертини	1,31	1,54	1,43	0,64	0,99	0,82	0,42	0,59	0,51	1,36	1,64	1,50	0,93	1,19	1,06
По 1 четвертині	1,05	1,29	1,17	0,63	0,74	0,69	0,35	0,38	0,37	1,18	1,54	1,36	0,80	0,99	0,90
Середня по ф.В	1,15	1,42	1,29	0,89	1,09	0,99	0,49	0,64	0,57	1,58	1,89	1,73	1,03	1,27	1,15
НІР _{0,95} для фактора А		0,22			0,26				0,07			0,17			
НІР _{0,05} для фактора В		0,09			0,10				0,03			0,07			
НІР _{0,95} для част.відм.ф. А"		0,31			0,37				0,10			0,24			
НІР _{0,95} для част.відм.ф. В"		0,23			0,26				0,09			0,21			

В умовах 2003 року урожайність насіння буряка столового сорту Бордо харківський була нижчою, ніж в попередні роки. Це пов'язане з недостатньою кількістю вологи в ґрунті в період «посадка – початок відростання – викидання квітконосів». Залежно від схеми розміщення рослин (в середньому по фактору) урожайність підвищувалась при загущенні рослин від 0,49 до 0,64 т/га при $НР_{05}=0,03$ т/га. Закономірність збільшення урожайності на 0,03-0,34 т/га при загущенні відмічали і в межах кожного з варіантів. В середньому по фактору А (кількість частин коренеплодів в гнізді) найбільшу врожайність (0,83 т/га), як і в попередні роки, отримали при висадці цілих перерослих коренеплодів фракції понад 100 мм. Урожайність насіння на рівні з першим контрольним варіантом (цілі маточки діаметром 51-100 мм) отримали при висадці по 1 половинці в гніздо (0,60 т/га) та по 4 четвертини в гніздо (0,63 т/га). Дещо нижчою була врожайність при висадці по 2 половинки в гніздо (0,50 т/га), по 2 четвертини (0,51 т/га) та по 1 четвертині в гніздо (0,37 т/га). Цікавим є те, що від половинок стандартних коренеплодів отримали врожайність, хоч і нижчу за контрольні варіанти, але при цьому за рахунок збільшення площі під висадками можливо отримати більшу кількість насіння.

Погодні умови 2004 року сприяли отриманню високого рівня врожайності насіння буряка столового [330]. На першому контрольному варіанті вона становила в середньому по фактору 1,83 т/га, а максимальною – при висадці цілих коренеплодів фракції понад 100 мм за найбільшим поперечним діаметром – 2,10 т/га. Практично такою самою була врожайність при висадці по 2 половинки (1,80 т/га) та по 4 четвертини в гніздо (1,96 т/га) при $НР_{05}=0,17$ т/га. Дещо нижчою була врожайність при висадці по 1 половинці – 1,59 т/га та по 1 четвертині – 1,36 т/га. Практично така ж закономірність спостерігається при порівнянні різних варіантів між собою в межах кожної зі схем розміщення рослин.

В середньому по роках досліджень (див. табл. 60) спостерігається така

сама закономірність, що і окремо в кожному році [330]. Найбільшу урожайність насіння буряка столового формують цілі перерослі коренеплоди як в середньому по фактору (1,42 т/га), так і в межах кожної зі схем розміщення рослин (1,30-1,54 т/га). Високу врожайність можна отримати при посадці по 2 половинки – 1,19 і по 4 четвертини в гніздо – 1,24 т/га. Але для більш доцільного використання садивного матеріалу (в нашому випадку маточників) краще висаджувати по 1 половинці (1,12 т/га) і по 1 четвертині (0,90 т/га). В середньому по фактору «схема розміщення рослин» урожайність збільшується при загущенні на 0,24 т/га. В межах кожного з варіантів відмічається практично те ж саме: урожайність є вищою на схемі 70x10 см у порівнянні зі схемою 70x20 см

На скоростиглому сорті Дій в 2001 році, в середньому по фактору «кількість частин в гнізді», спостерігалась майже така ж закономірність, як і на середньостиглому сорті Бордо харківський (табл. 61). Найбільшу врожайність (1,86 т/га) отримали від коренеплодів, діаметр яких перебільшує 100 мм. Однакову врожайність (в межах помилки досліду) сформували насінники, вирощені через висадку 2 половинок, по 4 та 2 четвертин в гніздо. Дещо нижчу, але достатньо високу врожайність отримали при посадці однієї половинки – 1,54 т/га та однієї четвертини в гніздо – 1,57 т/га. В середньому по фактору В (схеми розміщення рослин) максимальну врожайність одержали на схемі 70x10 см – 1,80 т/га. Приріст до схеми 70x20 см складав 0,34 т/га при $HP_{05}=0,13$ т/га. Якщо порівняти врожайність насіння на всіх варіантах з різними схемами бачимо, що при загущенні вона збільшується від 0,16 до 0,61 т/га.

В 2002 році найбільшу врожайність насіння буряка столового сорту Дій отримали (в середньому по фактору А) від перерослих коренеплодів – 1,12 т/га та від коренеплодів стандартного розміру – 1,24 т/га. На рівні з першим контрольним варіантом отримали врожайність практично від усіх інших варіантів, за винятком: варіанта «по 1 четвертині в гніздо», на якому

вона була нижчою і становила 0,80 т/га. В межах кожної з схем спостерігали майже таку ж закономірність. В середньому по фактору В (схема розміщення рослин) в 2002, як і в 2001 році, найбільша врожайність відмічена на схемі 70x10 см. Приріст до схеми 70x20 см складав 0,23 т/га при $НР_{05}=0,13$ т/га. В межах кожного з варіантів також відмічено приріст від 0,12 до 0,47 т/га на користь схеми 70x10 см у порівнянні зі схемою 70x20 см.

У 2003 році на сорті буряка столового Дій відмічали практично те ж саме, що і на сорті Бордо харківський та на сорті Дій в попередні роки, а саме – врожайність збільшується при загущенні як в середньому по фактору (на 0,29 т/га при $НР_{05}=0,04$ т/га), так і в межах кожного з варіантів (на 0,14-0,43 т/га при $НР_{05}=0,11$ т/га). При порівнянні варіантів між собою в середньому по фактору А найбільша врожайність відмічається при висадці цілих перерослих коренеплодів (1,31 т/га), по 4 четвертини в гніздо (1,35 т/га), по 2 половинки та по 2 четвертини в гніздо (1,22 і 1,27 т/га відповідно). На всіх інших варіантах урожайність була нижчою, ніж на контролі 2. Заслугує на увагу той факт, що при висадці по 1 половинці в гніздо, а також по 1 четвертині отримали достатньо високу врожайність насіння – 1,14 та 1,10 т/га відповідно, що вище за перший контрольний варіант на 0,15 та 0,19 т/га при $НР_{05}=0,09$ т/га [330].

На сорті буряка столового Дій в середньому за роки досліджень спостерігали практично те ж саме, що і в попередні роки та на сорті Бордо харківський [330]. Максимальна врожайність насіння формується при висадці цілих великих маточних коренеплодів фракції понад 100 мм як в середньому по фактору – 1,43 т/га, так і при попарному порівнянні 1,32-1,54 т/га. Для раціонального використання маточників має сенс висаджувати по 1 половинці в гніздо (1,25 т/га), по 1 четвертині в гніздо (1,16 т/га). В середньому по фактору "схема розміщення рослин" урожайність збільшується при загущенні на 0,27 т/га. В межах кожного з варіантів відмічається практично те ж саме. Урожайність є вищою на 0,14-0,43 т/га на користь схеми 70x10 см у порівнянні зі схемою 70x20 см.

Урожайність насіння буряка столового сорту Дій залежно від кількості частин коренеплоду в гнізді та схеми розміщення рослин, т/га

Кількість частин в гнізді (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)											
	2001 р.				2002 р.				2003 р.			
	70x20	70x10	Серед. По ф. А	70x20	70x10	Серед. По ф. А	70x20	70x10	Серед. По ф. А	70x20	70x10	Серед. По ф. А
Цілі, стандартні (контроль 1)	1,29	1,69	1,49	1,00	1,47	1,24	0,83	1,07	0,95	1,04	1,41	1,23
Цілі, перерослі (контроль 2)	1,76	1,95	1,86	1,06	1,18	1,12	1,13	1,48	1,31	1,32	1,54	1,43
По 2 половинки	1,55	1,71	1,63	1,00	0,84	0,92	1,00	1,43	1,22	1,18	1,33	1,26
По 1 половинці	1,38	1,69	1,54	0,98	1,17	1,08	0,97	1,31	1,14	1,11	1,39	1,25
По 4 четвертини	1,40	2,01	1,71	0,83	1,25	1,04	1,22	1,47	1,35	1,15	1,58	1,37
По 2 четвертини	1,49	1,74	1,62	0,77	1,05	0,91	1,09	1,45	1,27	1,12	1,41	1,27
По 1 четвертині	1,35	1,79	1,57	0,67	0,93	0,80	1,00	1,20	1,10	1,01	1,31	1,16
Середня по ф.В	1,46	1,80	1,63	0,90	1,13	1,02	1,03	1,34	1,19	1,13	1,42	1,28
НІР _{0,95} для фактора А			0,26			0,26			0,09			
НІР _{0,95} для фактора В			0,13			0,13			0,04			
НІР _{0,95} для част. відм. фактора А"			0,37			0,37			0,12			
НІР _{0,95} для част. відм. фактора В"			0,34			0,35			0,11			

Таким чином, експериментально доведено, що при використанні в насінництві буряка столового сортів Бордо харківський та Дій частин перерослих коренеплодів можна отримати високий рівень урожайності насіння. Встановлено, що при загущеній схемі розміщення рослин 70x10 см у порівнянні зі схемою 70x20 см на всіх варіантах урожайність збільшується на 0,24-0,29 т/га в основному за рахунок збільшення кількості рослин на 1 га. При цьому виявилось доцільним висаджувати частини коренеплодів за схемою 70x20 см по 1 половинці та по 1 четвертині в гніздо, за рахунок чого можна значно збільшити площу під насінниками в порівнянні зі схемою 70x10 см, а значить і загальну кількість отриманого насіння. Урожайність при цьому становить 0,80-1,01 т/га при висадці по 1 половинці, та 1,01-1,11 т/га – по 1 четвертині в гніздо.

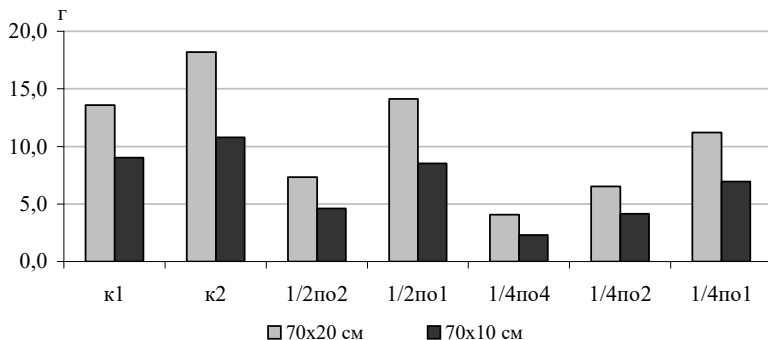
Продуктивність насінневих рослин при вирощуванні насіння через частини перерослих маточників

Продуктивність рослин буряка столового обох сортів залежить як від способу розрізання, так і від схеми розміщення рослин (рис. 22-23) [324-327, 330]. Так, найбільшою вона є при висадці цілих перерослих коренеплодів за схемою 70x20 см – 18,2-18,5 г. Це пов'язано, скоріш за все, з будовою насінневого куща. Такі насінники формують переважно рослини III-го типу галуження, які є більш продуктивними, ніж насінники I і II-го типів.

Продуктивність насінневих рослин, отриманих з половинок коренеплодів, зменшується при висадці їх по 2 в гніздо, а також отриманих з четвертин великих маточників – при висадці по 2 і по 4 в одне гніздо, в порівнянні з висадкою кожної з частин окремо. Така закономірність пов'язана з архітектонікою насінневого куща: при більш загущеному розміщенні рослин (як це відбувається при висадці двох та чотирьох частин коренеплодів в гніздо) формується більша кількість менш розгалужених, а значить і менш продуктивних типів насінників I і II-го типів галуження.

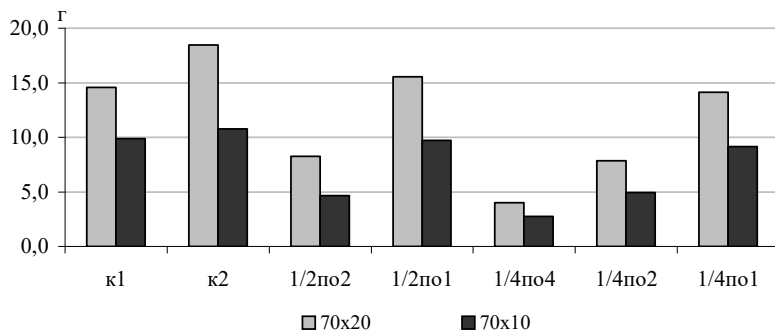
Таку саму закономірність зменшення виходу насіння буряка столового обох

сортів з однієї рослини відмічали при застосуванні більш загущеної схеми 70x10 см в порівнянні зі схемою 70x20 см, що пов'язане також з будовою насінників. Продуктивність однієї рослини при загущенні зменшується на всіх варіантах на 4,3-7,1 г (Бордо харківський) та на 5,0-7,7 г (Дій).



НІР₀₅ для фактора А (кількість в гнізді) 1,0 (2001 р.), 2,3 (2002 р.), 0,4 (2003 р.), 0,7 (2004 р.)
 НІР₀₅ для фактора В (схема посадки) 1,1 (2001 р.), 1,8 (2002 р.), 0,4 (2003 р.), 1,0 (2004 р.)
 НІР₀₅ для част. відм. фактора А" (кількість...) 1,7 (2001 р.), 2,1 (2002 р.), 0,7 (2003 р.), 1,1 (2004 р.)
 НІР₀₅ для част. відм. фактора В" (схема...) 2,0 (2001 р.), 3,3 (2002 р.), 0,6 (2003 р.), 1,8 (2004 р.)

Рис. 22. Продуктивність однієї рослини буряка столового сорту Бордо харківський (середнє за 2001-2004 рр.)



НІР₀₅ для фактора А (кількість в гнізді) 1,1 (2001 р.), 1,8 (2002 р.), 0,4 (2003 р.)
 НІР₀₅ для фактора В (схема посадки) 0,8 (2001 р.), 0,9 (2002 р.), 0,3 (2003 р.)
 НІР₀₅ для част. відм. фактора А" (кількість...) 1,9 (2001 р.), 2,5 (2002 р.), 0,6 (2003 р.)
 НІР₀₅ для част. відм. фактора В" (схема...) 1,4 (2001 р.), 1,6 (2002 р.), 0,5 (2003 р.)

Рис. 23. Продуктивність однієї рослини буряка столового сорту Дій (середнє за 2001-2003 рр.)

Слід зазначити, що вищезазвані закономірності формування продуктивності насіннєвих рослин буряка столового, отриманих через частини перерослих маточних коренеплодів, є характерними для обох сортів буряка столового як сорту Бордо харківський, так і сорту Дій.

Якість насіння, отриманого через частини перерослих коренеплодів

Найважливішою характеристикою насіння є його посівні якості: енергія проростання, схожість і, звичайно, маса 1000 насінин (табл. 62 – 67) [320, 321, 325, 327]. В умовах 2001 року кількість частин коренеплоду в гнізді та схема розміщення рослин не мали суттєвого впливу на енергію проростання насіння буряка сорту Бордо харківський (див. табл. 62) і становила 86-91 %. В середньому по фактору А (кількість частин коренеплоду в гнізді) вона знаходилась в межах 87-90% при $HP_{05}=2,72\%$.

В межах кожної зі схем спостерігалось майже те ж саме. В середньому по фактору В (схема розміщення рослин) цей показник становив 88-89% при $HP_{05}=1,98\%$. При порівнянні варіантів з різними схемами між собою також не відмічали суттєвої різниці. В 2002 році спостерігали практично таку саму закономірність. Енергія проростання була вищою, ніж в 2001 році і знаходилась в межах 92-94 %. В середньому по фактору А (кількість в гнізді) вона суттєво не змінювалась і становила від 91 до 94 %. В межах кожної зі схем спостерігали те ж саме. В середньому по фактору В (схема розміщення рослин) цей показник був однаковим і становив 92 %. В межах кожного варіанта не відмічали достовірної різниці між різними схемами розміщення рослин. Перевірка посівних якостей насіння врожаю 2004 року повністю довела раніше виявлені закономірності. Енергія проростання насіння хоч і була нижчою, ніж в попередні роки і знаходилась в межах від 72 до 80 %, але практично не залежала від способу розрізання, кількості частин коренеплодів в гнізді та схеми їх розміщення.

Енергія проростання насіння буряка столового сорту Бордо харківський залежно від кількості частин коренеплоду в гнізді та схеми розміщення рослин, %

Кількість в гнізді (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)											
	2001 р.			2002 р.			2004 р.					
	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А
Цілі, стандартні (контроль 1)	86	89	88	91	93	92	91	93	92	76	75	76
Цілі, перерослі (контроль 2)	89	85	87	92	91	92	92	91	92	77	78	78
Висадка по 2 половинки	87	91	89	94	94	94	94	94	94	72	78	75
Висадка по 1 половинці	90	89	90	93	93	93	93	93	93	75	77	76
Висадка по 4 четвертини	91	89	90	92	92	92	92	92	92	74	72	73
Висадка по 2 четвертини	91	87	89	92	92	92	92	92	92	79	75	77
Висадка по 1 четвертині	90	87	89	91	92	92	91	92	92	79	77	78
Середня по фактору В	89	88	89	92	92	92	92	92	92	76	76	76
НІР _{0,95} для фактора А			2,72									4,23
НІР _{0,95} для фактора В			1,98									1,63
НІР _{0,95} для част. відм. фактора А*			3,84									5,99
НІР _{0,95} для част. відм. фактора В*			5,24									4,90

Схожість насіння буряка столового сорту Бурдо харківський залежно від кількості частин коренеплоду в гнізді та схеми розміщення рослин, %

Кількість в гнізді (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)										
	2001 р.			2002 р.			2004 р.				
	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x10	Серед. по ф. А
Цілі, стандартні (контроль 1)	90	94	92	95	95	95	81	82	81	82	82
Цілі, перерослі (контроль 2)	92	91	92	95	96	96	81	81	96	81	81
Висадка по 2 половинки	91	93	92	96	97	97	80	82	97	80	81
Висадка по 1 половинці	92	94	93	95	95	95	80	79	95	80	80
Висадка по 4 четвертини	94	93	94	96	95	95	79	81	95	80	80
Висадка по 2 четвертини	95	89	92	96	95	95	81	81	95	81	81
Висадка по 1 четвертині	93	92	93	93	94	94	80	82	94	80	81
Середня по фактору В	92	92	92	95	95	95	80	81	95	80	81
НІР _{0,95} для фактора А	2,14			1,37			2,70				
НІР _{0,95} для фактора В	1,46			0,88			1,17				
НІР _{0,95} для част. відм. фактора А*	3,03			1,94			3,82				
НІР _{0,95} для част. відм. фактора В*	3,87			2,35			3,51				

Маса 1000 насінин буряка столового сорту Бордо харківський залежно від кількості частин коренеплodu в гнізді та схеми розміщення рослин, г

Кількість в гнізді (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)												
	2001 р.				2002 р.				2004 р.				
	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А	
Цілі, стандартні (контроль 1)	18,3	18,5	18,4	18,5	18,1	18,3	18,5	18,1	18,1	18,3	17,1	16,9	17,0
Цілі, перерослі (контроль 2)	18,3	18,3	18,3	18,1	17,9	18,0	17,2	17,7	17,5				
Висадка по 2 половинки	17,9	18,4	18,2	18,5	18,0	18,3	17,1	17,4	17,3				
Висадка по 1 половинці	18,1	18,5	18,3	18,5	17,9	18,2	17,4	17,1	17,3				
Висадка по 4 четвертини	18,0	18,0	18,0	18,8	18,8	18,8	16,9	17,0	17,0				
Висадка по 2 четвертини	18,2	19,5	18,9	19,0	18,4	18,7	16,9	16,7	16,8				
Висадка по 1 четвертині	19,7	18,7	19,2	18,4	18,0	18,2	16,9	16,3	16,6				
Середня по фактору В	18,4	18,6	18,5	18,5	18,2	18,4	17,1	17,0	17,0				
НІР _{0,95} для фактора А			0,29			0,53			0,70				
НІР _{0,95} для фактора В			0,26			0,36			0,27				
НІР _{0,95} для част. відм. фактора А*			0,42			0,74			1,00				
НІР _{0,95} для част. відм. фактора В*			0,68			0,94			0,80				

Енергія проростання насіння буряка столового сорту Дій залежно від кількості частин коренеплоду в гнізді та схеми розміщення рослин, %

Кількість в гнізді (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)										
	2001 р.			2002 р.			2003 р.				
	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x10	Серед. по ф. А
Цілі, стандартні (контроль 1)	91	92	92	91	91	91	73	77	75	75	
Цілі, перерослі (контроль 2)	89	88	89	89	91	90	77	74	76	76	
Висадка по 2 половинки	92	88	90	93	90	92	77	65	71	71	
Висадка по 1 половинці	91	89	90	92	90	91	71	76	74	74	
Висадка по 4 четвертини	89	91	90	92	89	91	71	72	72	72	
Висадка по 2 четвертини	92	90	91	88	92	90	72	68	70	70	
Висадка по 1 четвертині	87	89	88	92	92	92	71	72	72	72	
Середня по фактору В	90	90	90	91	91	91	73	72	73	73	
НІР _{0,95} для фактора А			1,91			1,50			5,85		
НІР _{0,95} для фактора В			1,02			1,32			3,15		
НІР _{0,95} для част. відм. фактора А*			2,70			2,12			8,28		
НІР _{0,95} для част. відм. фактора В*			1,45			3,49			4,50		

Схожість насіння буряка столового сорту Дій залежно від кількості частин коренеплodu в гнізді та схеми розміщення рослин, %

Кількість в гнізді (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)											
	2001 р.				2002 р.				2003 р.			
	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А
Цілі, стандартні (контроль 1)	96	95	96	93	93	93	83	85	93	83	85	84
Цілі, перерослі (контроль 2)	91	92	92	94	93	94	81	81	94	81	81	81
Висадка по 2 половинки	94	92	93	94	94	94	83	77	94	83	77	80
Висадка по 1 половинці	94	93	94	94	93	94	84	83	94	84	83	84
Висадка по 4 четвертини	93	94	94	96	93	95	77	82	95	77	82	80
Висадка по 2 четвертини	94	92	93	92	93	93	84	82	93	84	82	83
Висадка по 1 четвертині	89	92	91	93	94	94	83	83	94	83	83	83
Середня по фактору В	93	92	93	94	93	94	82	82	94	82	82	82
НІР _{0,95} для фактора А			2,32			1,36					3,04	
НІР _{0,95} для фактора В			1,24			1,11					2,06	
НІР _{0,95} для част. відм. фактора А*			3,28			1,92					4,30	
НІР _{0,95} для част. відм. фактора В*			1,75			2,94					6,17	

Маса 1000 насінин буряка столового сорту Дій залежно від кількості частин коренеплоду в гнізді та схеми розміщення рослин, г

Кількість в гнізді (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)											
	2001 р.			2002 р.			2003 р.					
	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А	70x20	70x10	Серед. по ф. А
Цілі, стандартні (контроль 1)	14,6	14,5	14,6	13,3	13,9	13,6	14,9	15,4	13,6	14,9	15,4	15,2
Цілі, перерослі (контроль 2)	14,2	14,4	14,3	13,1	12,8	13,0	15,0	15,5	13,0	15,0	15,5	15,3
Висадка по 2 половинки	14,3	14,1	14,2	13,3	13,6	13,5	14,9	15,5	13,5	14,9	15,5	15,2
Висадка по 1 половинці	14,6	14,3	14,5	13,1	13,2	13,2	14,8	15,5	13,2	14,8	15,5	15,2
Висадка по 4 четвертини	14,4	13,9	14,2	13,9	13,8	13,9	14,5	14,5	13,9	14,5	14,5	14,5
Висадка по 2 четвертини	14,4	15,0	14,7	13,2	13,5	13,4	15,2	14,0	13,4	15,2	14,0	14,6
Висадка по 1 четвертині	17,0	15,3	16,2	13,8	13,8	13,8	15,0	15,4	13,8	15,0	15,4	15,2
Середня по фактору В	14,8	14,5	14,7	13,4	13,5	13,5	14,9	15,1	13,5	14,9	15,1	15,0
НІР _{0,95} для фактора А			0,41			0,66						0,78
НІР _{0,95} для фактора В			0,22			0,23						0,27
НІР _{0,95} для част. відм. фактора А*			0,59			0,93						1,10
НІР _{0,95} для част. відм. фактора В*			0,31			0,61						0,81

Схожість насіння буряка столового сорту Бордо харківський в 2001 році була висока (90-95 %, що на 15-20 % вище за мінімально допустиме значення для сертифікованого насіння буряка столового) і майже не залежала від досліджуваних факторів. В середньому по фактору А (кількість частин у гнізді) вона становила 92-93 % при $HP_{05}=2,14$ %. В межах кожної зі схем спостерігали практично таку саму закономірність. В середньому по фактору В (схема розміщення рослин) схожість була однаковою на різних схемах і становила 92 %. При порівнянні різних схем між собою в межах кожного з варіантів відмічено практично те ж саме (див. табл. 63). В 2002 році спостерігали таку саму закономірність. Схожість була вищою, ніж в 2001 році і знаходилась в межах від 94 до 96 %, що на 19-21% вище за мінімально допустиму схожість для насіння буряка столового. Результати аналізу якості насіння урожаю 2004 року ще раз довели, що схожість насіння не погіршується при розрізанні та посадки коренеплодів буряка столового за різними схемами і повністю відповідає вимогам державного стандарту України (див. табл. 63) [324-325, 327].

Маса 1000 насінин за роками досліджень практично не змінювалась під впливом факторів, що досліджували, і становила: в 2001 році – 17,9-19,7 г, 2002-му – 17,9-19,0 г, 2004-му – 16,3-17,7 г (див. табл. 64).

Перевірка насіння буряка столового сорту Дій в 2001-2003 рр. довела, що його посівні якості були такими ж високими, як і у сорту Бордо харківський. Енергія проростання в 2001 році становила 89-92 %, 2002-му – 88-92 %, 2003 році – 65-81 % та практично не залежала від досліджуваних факторів (див. табл. 65). Схожість насіння також була високою – 91-96 % в 2001 році та 92-95 % в 2002 році, що на 16-21 % вище за мінімально допустиму для буряка столового, і майже не залежала від способу розрізання, кількості частин в гнізді та схеми розміщення рослин (див. табл. 66). В 2003 році вона була нижча, ніж в попередні роки, але повністю відповідала ДСТУ та не залежала від досліджуваних факторів. По показнику «маса 1000 насінин» спостерігали таку саму закономірність (див. табл. 67).

Все вищесказане дає змогу стверджувати, що посівні якості насіння буряка столового обох сортів при вирощуванні через частини перерослих коренеплодів є достатньо високими, не погіршуються при використанні різних способів

розрізання, кількості частин в гнізді при посадці та схеми розміщення рослин і відповідають вимогам Державного стандарту. Тому вважаємо за доцільне використовувати такі маточні коренеплоди буряка столового сортів Бордо харківський та Дій для вирощування сертифікованого насіння.

Ділянковий (грунтовий) сортовий контроль насіння, отриманого при використанні розрізаних маточників

Насіння, одержане через частини перерослих маточних коренеплодів в 2001 році, висівали в 2002 році з метою визначення мінливості сортових та морфологічних ознак згідно «Методики проведення ґрунтового контролю сортів и гибридов овощных культур...» [322]. За контрольний варіант використовували насіння, одержане з цілих маточників стандартної фракції (контроль). Для об'єктивної оцінки еталоном слугував вихідний зразок – добазове насіння. Висівали насіння обох сортів у 2-й декаді травня з густотою 300-320 тис. шт./га. Збирання врожаю проводили в 1-й декаді жовтня. Технологічні прийоми вирощування – загальноприйняті для східного Лісостепу України.

В умовах 2002 року врожайність коренеплодів буряка столового сорту Бордо харківський була однаково високою (47,8-54,7 т/га) на всіх варіантах, що досліджували, за виключенням варіанта «по 2 половинки», на якому спостерігали зниження врожайності на 15,9 та 21,0 т/га в порівнянні з контролем 2 та контролем 1 відповідно (табл. 68) [324-325]. Типовість на всіх варіантах була високою та знаходилась в межах 94-100 % за типовості на обох контрольних варіантах 95 % та допустимій типовості для сертифікованого буряка столового 95%.

На сорті Дій урожайність також не зменшувалась при використанні насіння, вирощеного через частини перерослих коренеплодів, вона становила 52,5-56,3 т/га при врожайності на контрольних варіантах 40,6-43,9 т/га. Типовість відповідала вимогам ДСТУ і становила 97-99 % (див.табл. 68). Товарність коренеплодів буряка столового обох сортів була однаковою в порівнянні з вихідним зразком і сягала 90%. Слід зазначити, що на обох сортах буряка столового не виявлено різких гібридів як за формою, так і за забарвленням м'якушу та кільцюватістю.

**Вплив кількості частин коренеплодів у гнізді при вирощуванні
насіння на типовість, товарність та якість коренеплодів буряка
столового в потомстві у 2002 р.**

Варіант	Урожайність, т/га	Типовість, %	Товарність, %	Суха речовина, %	Цукор, %	Вітамін С, мг/100 г
Сорт Бордо харківський						
Вихідний зразок (еталон)	55,0	95	76	14,6	9,9	11,5
Контроль	49,8	95	90	12,7	6,6	15,7
По 2 половинки	34,0	94	79	13,0	7,4	13,0
По 1 половинці	50,7	100	79	12,8	6,4	13,2
По 4 четвертини	54,7	99	73	13,8	8,1	14,8
По 2 четвертини	51,3	98	66	13,7	8,8	11,8
По 1 четвертині	47,8	95	87	14,0	8,3	15,0
НР _{0,95}	7,1	3,5	9,0	1,9	1,2	2,3
Сорт Дій						
Вихідний зразок (еталон)	40,6	96	76	13,6	6,3	12,6
Контроль	43,9	100	75	12,4	5,2	14,7
По 2 половинки	56,1	98	74	12,9	6,5	14,1
По 1 половинці	55,0	99	79	12,3	6,5	13,1
По 4 четвертини	52,5	99	78	12,2	6,0	14,2
По 2 четвертини	56,3	98	73	12,9	5,8	13,8
По 1 четвертині	55,1	97	75	15,6	8,6	12,8
НР _{0,95}	6,2	1,5	7,1	1,0	2,8	0,9

Коренеплоди, вирощені з насіння, отриманого через частини перерослих коренеплодів, відбирали для проведення хімічного аналізу (див. табл. 68). Вміст розчинної сухої речовини на досліджуваних варіантах буряка столового сорту Бордо харківський знаходився на рівні з контрольним варіантом, але був нижчим, ніж на варіанті, висіяному вихідним зразком, та вищим за характерний для сорту (12,0-12,4 %). Вміст загального цукру на варіанті «по 1 половинці» дорівнював контрольному та був на 0,8-2,3 % вищим на всіх інших варіантах, але нижчим за типовий для сорту та за

вихідний зразок. Вміст аскорбінової кислоти знаходився в межах, характерних для сорту. На сорті буряка столового Дій як на контролі, так і на досліджуваних варіантах значного відхилення від сорту по хімічним показникам не спостерігалось.

У 2004 році перевірка насіння врожаю 2003 року довела вищезазначені закономірності (табл. 69). Урожайність коренеплодів буряка столового сорту Бордо харківський при сівбі насінням, одержаним через частини коренеплодів (половинки, четвертини), висаджених по 1 в гніздо, знаходилась в межах 34,3-35,9 т/га (33,0 т/га – на еталоні).

Таблиця 69

Вплив кількості частин коренеплодів в гнізді при вирощуванні насіння на урожайність та якість коренеплодів буряка столового в потомстві у 2004 р.

Варіант	Урожайність, т/га	Типовість, %	Товарність, %	Суха речовина, %	Цукор, %	Вітамін С, мг/100 г
Сорт Бордо харківський						
Вихідний зразок (еталон)	33,0	100	100	11,3	7,3	10,5
Контроль	43,5	100	100	12,1	7,4	11,3
По 1 половинці	35,9	98	100	13,0	8,0	11,2
По 1 четвертині	34,3	100	100	10,8	6,8	10,9
НР _{0,95}	4,5	3,1	1,2	2,1	1,9	1,1
Сорт Дій						
Вихідний зразок (еталон)	41,0	100	100	10,0	5,4	9,9
Контроль	32,2	99	98	10,9	5,4	10,7
По 1 половинці	41,0	100	100	12,3	7,1	11,0
По 1 четвертині	30,2	98	98	12,0	5,6	12,2
НР _{0,95}	5,6	2,4	2,1	2,7	2,5	2,9

Типовість відповідала вимогам ДСТУ, товарність сягала 100%. На сорті Дій в 2004 рр. також відмічали високу врожайність (30,2-41,0 т/га), типовість (98-100%) та товарність (98-100%) коренеплодів на дослідних варіантах. Результати хімічного аналізу коренеплодів свідчили про характерний для сортів вміст сухої речовини, вітаміну С та цукрів.

З усього вищезазначеного можна зробити висновок, що насіння, отримане через половинки і четвертини перерослих маточних коренеплодів, які за найбільшим поперечним діаметром перевищують 100 мм, цілком спроможне і здатне сформувати врожай коренеплодів, характерних для сорту за хімічним складом та однакових у порівнянні з коренеплодами, вирощеними з насіння від стандартних маточників. Тому вважаємо раціональним і доцільним використовувати такі коренеплоди сортів Бордо харківський та Дій для отримання якісного сертифікованого насіння.

3.4. Використання зрошення, удобрення та методу штеклінгів у насінництві буряка столового

Приживлюваність маточників залежно від способів зрошення, удобрення та їх лінійних розмірів

При виробництві насіння дворічних рослин, у тому числі буряка столового, слід враховувати, що період до відростання розетки листків, за який проходить приживлення маточників, є критичною фазою розвитку рослин. У цей період насінники найбільш вимогливі до умов вирощування, тому що існує загроза загибелі вже висаджених через нестачу вологи в ґрунті, неправильної висадки маточників тощо. Приживлюваність рослин є одним з факторів, який має суттєвий вплив на кількість отриманого насіння та на ефективність його виробництва.

Встановлено, що у 2009 році приживлення маточників сорту Бордо харківський залежало більше від зрошення, ніж від способу внесення добрив. На контрольному варіанті показник приживлення був найнижчим і склав в середньому для стандартних маточників 86,1%, а для маточників штеклінгів –

71,1 % (рис. 24). Приживлення маточників стандартної фракції та маточників штеклінгів на зрошуваних варіантах було найвищим і становило 88-97%.

Подібна закономірність приживлення маточних коренеплодів зберігалась і у 2010 році (рис. 25). Більший запас вологи у ґрунті весною сприяв кращому приживленню у порівнянні з 2009 р. Поряд з цим, зрошення стимулювало відростання коренів насінневих рослин і подальше їх приживлення. За зрошуваних варіантів рівень приживлення був вищим. Найвищий рівень приживлення для маточників стандартної фракції відмічено за краплинного зрошення та внесення добрив врозкид – 97,2 % та локально – 95,8 %.

Мінливість показника приживлення маточників буряка столового у 2011 р. залежала від діаметра маточних коренеплодів. Маточники стандартної фракції (61-100 мм) мали приживлюваність на рівні 83,3-96,5 % (рис. 26). Для маточників штеклінгів (41-60 мм) після їх висадки у ґрунт цей показник коливався від 80,8 до 95,0 %, проте середній рівень становив 88,5 %, що на 2,5 % нижче за показник для стандартних маточних коренеплодів (61-100 мм) – 91,0 %. Приживлюваність маточників буряка столового сорту Вітал залежала від кількості весняної вологи та від способів зрошення: на контрольному варіанті (2009 р.) для маточників стандартної фракції досягла – 87,1 %, штеклінгів – 86,5 % (рис. 27). У 2010 р. цей показник склав – 90,7 та 89,4 % відповідно. Найвищий відсоток приживлення відмічено у маточників, що вирощені за краплинного способу поливу, а саме – для стандартної фракції та штеклінгів – 93,2 та 93,3 % (2009 р.). Низький рівень приживлення маточників з фону дощування у 2009 році стався через втрату тургору, особливо у головці та хвостовій частині коренеплоду. У 2010 р. відмічено підвищення рівня приживлення маточників з фону дощування через зменшення втрат при зберіганні у результаті дихання та ураження хворобами.

Рівень приживлення у 2011 р. відповідав 89,4-90,6 % для стандартних маточників (51-80 мм) та 87,1-88,6 % для маточників-штеклінгів (31-50 мм). Як видно, приживлення стандартних маточників було вище у порівнянні з маточними коренеплодами-штеклінгами, відповідна закономірність відмічена і на сорті Бордо харківський.

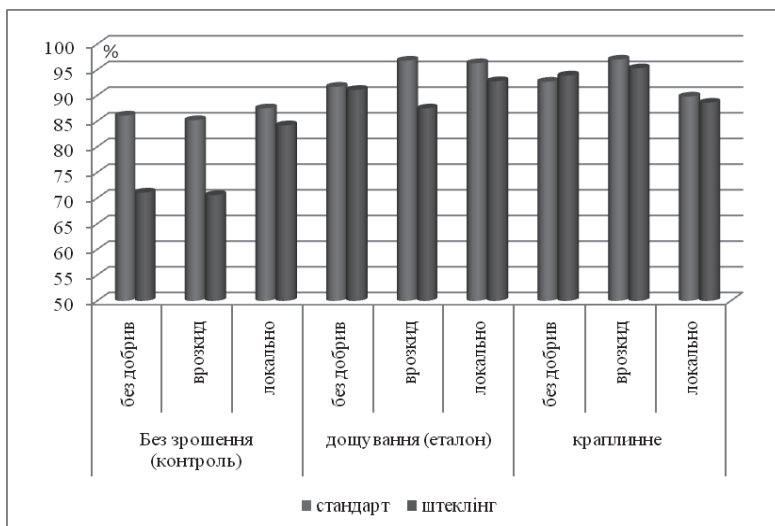


Рис. 24. Приживлюваність маточників буряка столового сорту Бордо харківський, 2009 р., %

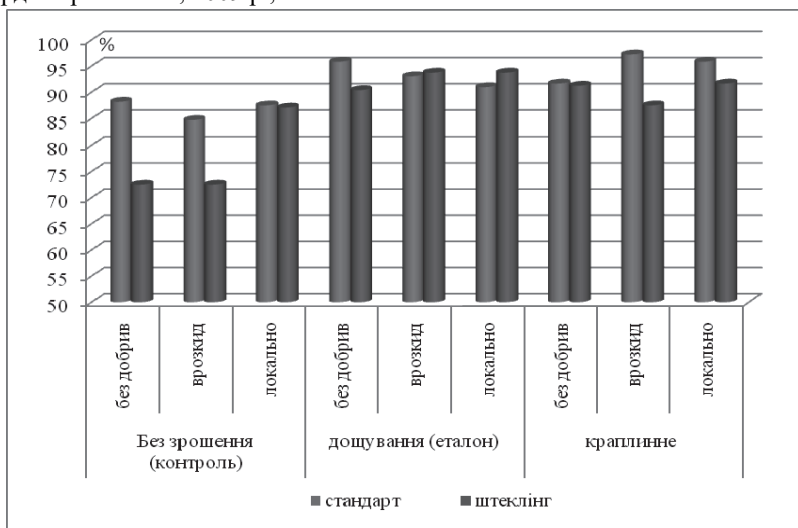


Рис. 25. Приживлюваність маточників буряка столового сорту Бордо харківський, 2010 р., %

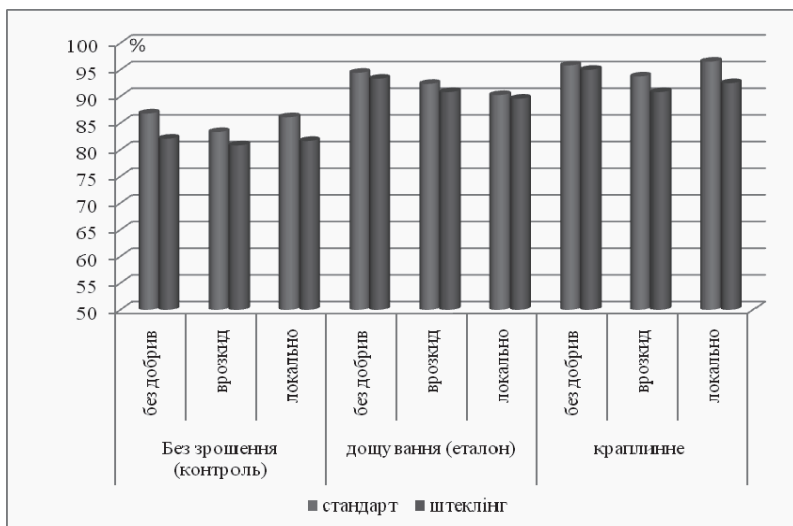


Рис. 26. Приживлюваність маточників буряка столового сорту Бордо харківський, 2011 р., %

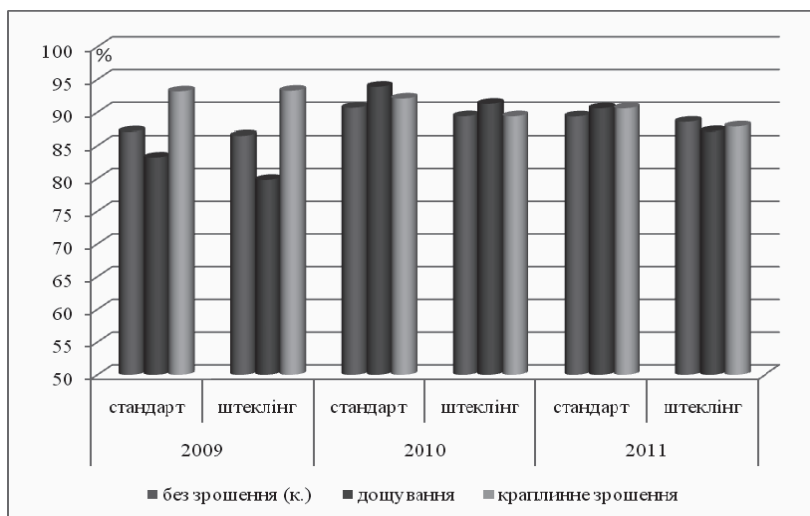


Рис. 27. Приживлюваність маточників буряка столового сорту Вітал за локального способу внесення добрив (середнє за 2009-2011 рр.), %

Встановлено, що приживлення маточних коренеплодів буряка столового після висадки у поле більшою мірою залежить від доступної у необхідній кількості в ґрунті вологи, ніж від способу внесення добрив.

Таким чином, стандартні маточні коренеплоди мали вищий рівень приживлення у порівнянні зі штеклінгами. Виявлено позитивний вплив краплинного способу зрошення на приживлення маточників у порівнянні з поливом дощуванням та фоном без зрошення, що забезпечує рівень приживлення 92,7-93,8 %.

Урожайність та якість насіння залежно від способів зрошення, внесення добрив і розміру маточників

Урожайність насіння є головним показником дворічного циклу насінництва буряка столового і визначає ефективність досліджуваних елементів технології вирощування. Характеризуючи урожайні показники насінників буряка столового можна відмітити збільшення її на всіх варіантах з удобренням. Поряд з цим, ефективність використання добрив залежить від наявності в ґрунті достатньої кількості вологи, яка безпосередньо необхідна для процесу засвоєння поживних елементів з добрив і ґрунту. Зазначена тенденція відмічена як на насінниках, висаджених зі стандартної фракції маточників, так і штеклінгів. Тому за наявності оптимального вологозабезпечення рослин можливо підвищити врожайність насіння у два рази, про що свідчать результати досліджень. (табл. 70,71).

За даними 2009 р. відмічено найбільший рівень урожайності насіння буряка столового сорту Бордо харківський, що пояснюється оптимальним розподілом температури і атмосферних опадів протягом вегетаційного періоду. Отримано врожайність на рівні 2,46-2,37 т/га за краплинного зрошення та локального удобрення. Відхилення від контролю (без добрив – без зрошення) для насінників, вирощених через стандартні маточники та коренеплоди-штеклінги, склало 1,54-1,49 т/га (див. табл. 70,71). У 2010 р. внаслідок перевищення максимально допустимої середньодобової температури (≥ 25 °C)

під час цвітіння та наливу насіння спостерігалось зниження врожайності у порівнянні з 2009 р. на 49,1-50,3 % за всіма варіантами досліду. Поряд з цим, зниження вологості ґрунту в фазу масового цвітіння призвело до того, що на варіантах без зрошення рослини частково втрачали тургор, насіння утворювалося дрібне, нижні листки відмирили, що негативно вплинуло на величину врожайності (0,35-0,47 т/га) у порівнянні зі зрошенням (0,84-1,33 т/га), де вологість ґрунту в критичні періоди підтримувалася на рівні 65-70 % НВ. Проте закономірності, щодо формування врожайності залежно від досліджуваних факторів, залишалися.

У середньому за 2009-2011 рр. найбільша врожайність насіння буряка столового сорту Бордо харківський отримана за краплинного зрошення з використання локального способу внесення добрив і склала для насіннєвих кущів, отриманих через стандартні маточні коренеплоди, 1,89 т/га та коренеплоди-штеклінги – 1,83 т/га. Відхилення від еталонного варіанту (дощування – внесення добрив врозкид у дозі $N_{60}P_{60}K_{120}$) дорівнювало 0,18 та 0,13 т/га відповідно. Врожайність насіння зменшується на контрольному варіанті до 0,63 і 0,58 т/га відповідно.

Краплинне зрошення є оптимальним у порівнянні з поливом дощуванням для насінників буряка столового з точки зору економії поливної води та рівня врожайності рослин (рис. 28). У середньому за три роки досліджень на варіантах без удобрення отримано 1,52 та 1,57 т/га насіння з насіннєвих кущів, відповідно вирощених з стандартних маточників та коренеплодів-штеклінгів (див. табл. 70, 71). Локальне внесення забезпечує економію добрив у два рази в порівнянні з внесенням повної дози врозкид. За рівнем врожайності насіння використання маточних коренеплодів штеклінгів фактично не поступається стандартній фракції. Це підтверджується низьким рівнем мінливості показника варіації врожайності $V=2,13\pm 1,06\%$. В середньому за 2009-2011 рр. по досліді зі стандартними маточниками врожайність склала 1,35 т/га, а з маточників штеклінгів – 1,31 т/га.

Урожайність насіння буряка столового сорту Бордо харківський, отриманого через стандартні маточні коренеплоди, т/га

Спосіб зрощення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	2009 р.				2010 р.				2011 р.				середнє за 2009-2011 рр.			
	Без добрив (контроль)	Возкид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (етаон)	Локально N ₁₅ P ₃₀ K ₆₀ +N ₁₅	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Возкид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (етаон)	Локально N ₁₅ P ₃₀ K ₆₀ +N ₁₅	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Возкид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (етаон)	Локально N ₁₅ P ₃₀ K ₆₀ +N ₁₅	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Возкид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (етаон)	Локально N ₁₅ P ₃₀ K ₆₀ +N ₁₅	Середні по фактору А
Без зрощення (контроль)	0,92	1,15	1,02	1,03	0,41	0,47	0,46	0,45	0,57	0,73	0,69	0,66	0,63	0,78	0,72	0,71
Дошування 70-65%НВ	2,16	2,30	2,19	2,22	0,93	1,20	1,12	1,08	1,30	1,62	1,52	1,48	1,46	1,71	1,61	1,59
Крالیчне (еталон)	2,07	2,39	2,46	2,30	1,06	1,30	1,33	1,23	1,43	1,72	1,88	1,68	1,52	1,80	1,89	1,74
Серед. по фактору В	1,72	1,94	1,89	1,85	0,80	0,99	0,97	0,92	1,10	1,36	1,37	1,27	1,21	1,43	1,41	1,35
НР _{0,95} для фактора А				0,05				0,03				0,09				
НР _{0,95} для фактора В				0,06				0,02				0,06				
НР _{0,95} для част. відм. фактора А"				0,08				0,05				0,15				
НР _{0,95} для част. відм. фактора В"				0,11				0,03				0,10				

**Урожайність насіння буряка столового сорту Бордо харківський, отриманого через магоніні
коренеплоди - штеклінги, т/га**

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	2009 р.				2010 р.				2011 р.				середнє за 2009-2011 рр.			
	Без добрив (контроль)	Вроzkид №60 К120 (еталон)	Локально №15Р30К60+№15	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид №60 К120 (еталон)	Локально №15Р30К60+№15	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид №60 К120 (еталон)	Локально №15Р30К60+№15	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид №60 К120 (еталон)	Локально №15Р30К60+№15	Середні по фактору А
Без зрошення (контроль)	0,88	1,07	0,97	0,97	0,35	0,44	0,41	0,40	0,52	0,79	0,58	0,63	0,58	0,77	0,65	0,67
Допування 70-65%НВ (еталон)	1,77	2,28	2,09	2,05	0,84	1,17	1,06	1,02	1,41	1,65	1,59	1,55	1,34	1,70	1,58	1,54
Краплинне 70-65%НВ	2,02	2,32	2,37	2,23	1,20	1,24	1,27	1,24	1,48	1,70	1,84	1,67	1,57	1,75	1,83	1,71
Серед. по фактору В	1,56	1,89	1,81	1,75	0,79	0,95	0,91	0,89	1,14	1,38	1,33	1,28	1,16	1,41	1,35	1,31
НІР _{0,95} для фактора А				0,03				0,04								
НІР _{0,95} для фактора В				0,04				0,02								
НІР _{0,95} для част. відм. фактора А"				0,05				0,07								
НІР _{0,95} для част. відм. фактора В"				0,07				0,04								

Рівень урожайності насіння буряка столового сорту Вітал у 2009 р. отримано найбільшим за 2009-2011 рр. – 0,78 т/га. При цьому довірчий інтервал знаходився у межах 0,69-0,88 т/га (табл. 72). Найбільшу врожайність насіння зібрано з насінників, вирощених через маточники, що отримані за краплинного зрошення – 0,85-0,88 т/га. Відмічено низький рівень мінливості показника врожайності за фракціями маточників ($9,28 \pm 2,68\%$), що підтверджує конкурентний рівень насінневої продуктивності рослин обох фракцій.



Рис. 28. Насінники буряка столового сорту Дій за краплинного зрошення

У 2010 р. відмічено зниження насінневої продуктивності насінників, вирощених через стандартні висадки і штеклінги, через несприятливі гідротермічні умови у період наливу та дозрівання насіння. Рівень варіації показника врожайності прийняв середнє значення ($12,03 \pm 3,47\%$) через

зниження урожайності насіння, яке отримано від коренеплодів-штеклінгів. Нами встановлено, що з штеклінгів утворюються насінневі куці переважно I та II типу (з меншою кількістю пагонів), які мають нижчу насінневу продуктивність.

Таблиця 72

Урожайність насіння буряка столового сорту Вітал, т/га

Фракція маточних коренеплодів	Спосіб зрошення маточників	Урожайність насіння, т/га			
		2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє
стандартна (d=51-80 мм)	без зрошення (контроль)	0,79	0,37	0,62	0,59
	дощування 70-65%НВ	0,74	0,31	0,69	0,58
	краплинне 70-65%НВ	0,88	0,40	0,67	0,65
штеклінги (d=31-50 мм)	без зрошення (контроль)	0,74	0,32	0,64	0,57
	дощування 70-%НВ	0,69	0,29	0,56	0,51
	краплинне 70-65%НВ	0,85	0,34	0,61	0,60
X _{сеп.}		0,78	0,34	0,63	0,58
V, %		9,28	12,03	7,32	7,66
±Sv, %		2,68	3,47	2,11	2,21
Lim	min	0,69	0,29	0,56	0,51
	max	0,88	0,40	0,69	0,65
НІР _{0,95} (стандартні)		0,04	0,03	0,02	-
НІР _{0,95} (штеклінги)		0,07	0,02	0,05	

Урожайність насіння з площі під кущами 1-го та 2-го типів галузнення підвищується через збільшення густоти (з 41 до 71 тис. шт./га) та збільшення виповненості насіння. Збільшення кількості насінневих куців I та II типу галузнення призвело до зниження насінневої продуктивності рослин, які одержано з маточників, вирощених за дощування.

У середньому за 2009-2011 рр. відмічено закономірність однакової врожайності з обох фракцій маточників, про що свідчить показник варіації – 7,66±2,21 %. Найбільшу врожайність насіння отримано з висадок, які вирощені за краплинного зрошення – 0,65 та 0,60 т/га. Коливання рівня врожайності насіння буряка столового сорту Вітал за роками більшою мірою залежало від погодних умов року, ніж від інших факторів. Між тим, більшу залежність відмічено на насінниках, отриманих через маточні коренеплоди-штеклінги, що можна пояснити ослабленням їх гетеротрофного, а у подальшому автотрофного

живлення. Проте, у середньому за три роки рівень урожайності насіння, вирощеного через маточні коренеплоди-штеклінги, склав 0,51-0,60 т/га, з стандартних маточних коренеплодів – 0,58-0,65 т/га.

Посівні якості отриманого насіння буряка столового сорту Бордо харківський відповідали вимогам ДСТУ 7160:2010 «Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості», щодо сертифікованого насіння. Між тим, показники посівної якості мали певну мінливість. За біологічними особливостями маса 1000 насінин буряка столового знаходиться у межах 13-22 г [331]. У досліді маса 1000 насінин мала середній ступінь мінливості $V=9,52\pm 1,59\%$. Відмічено збільшення маси 1000 насінин на зрошуваних варіантах з 17,0 до 22,2 г. При цьому, відхилення за краплинного зрошення при локальному удобренні по відношенню до контролю (без добрив – без зрошення) склало 4,8 г для насіння, отриманого через маточники-штеклінги та 9,8 г – через стандартні маточні коренеплоди. Енергія проростання насіння по досліді була досить високою – 90,8 % і на відміну від показника маси 1000 насінин варіація була низькою ($V=4,37\pm 0,73\%$). Відмічено збільшенн на 10% я показника лабораторної схожості насіння, вирощеного на зрошенні з внесенням добрив, у порівнянні з контролем. У середньому по досліді лабораторна схожість насіння, отриманого через стандартні маточні коренеплоди, дорівнювала 94,9%, а через маточні коренеплоди-штеклінги – 92,6 %. Таким чином, оптимізація мінерального живлення та підтримання оптимальної вологості ґрунту сприяє більшому накопиченню пластичних речовин у насінні.

Розраховані показники лінійної кореляції дозволили встановити направленість та тісноту зв'язку між показниками якості насіння і насінневою продуктивністю рослин. Встановлено тісну позитивну залежність між масою 1000 насінин та схожістю $r=0,83\pm 0,14$. Розрахунок критерію достовірності коефіцієнту кореляції показав достовірність зв'язку $t_{\text{факт.}} \geq t_{\text{теор.}}$ ($5,97 \geq 2,12$) при рівні значимості $p=0,05$. По-друге, відмічено тісну позитивну кореляцію між насінневою продуктивністю рослини та масою 1000 насінин ($r=0,77\pm 0,16$), а

також між схожістю і насінневою продуктивністю ($r=0,81\pm 0,14$), при критерії достовірності коефіцієнту кореляції – $4,83 \geq 2,12$ та $5,59 \geq 2,12$ відповідно.

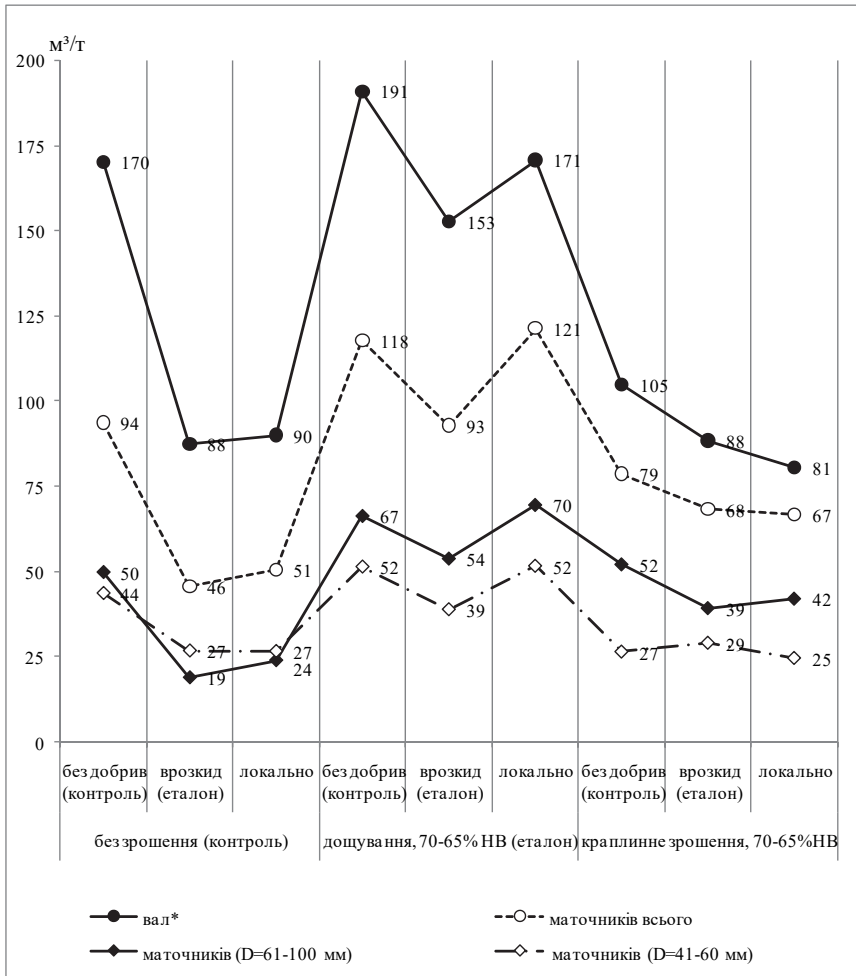
Отримані дані доводять позитивний вплив краплинного зрошення та внесення мінеральних добрив врозкид і локально на врожайність насіння. При цьому відмічено зростання насінневої продуктивності та покращення посівних якостей насіння, що зібране з кущів, вирощених через стандартні маточні коренеплоди і коренеплоди-штеклінги. Математично встановлено достовірний кореляційний зв'язок, який свідчить, що поряд зі збільшенням кількісного показника насінневого куща – продуктивності, підвищується низка якісних показників, таких як маса 1000 насінин, енергія проростання, лабораторна схожість насіння.

Посівні якості насіння буряка столового сорту Вітал відповідали вимогам ДСТУ 7160:2010. Технологічні прийоми вирощування маточників не мали впливу на масу 1000 насінин за критерієм Фішера – $F_{\text{факт.}} = s^2v/s^2 \cdot F_{\text{теор.}}$. Середня маса насіння, отриманого з стандартних маточників, склала 16,4 г, а з маточників-штеклінгів – 16,1 г. Енергія проростання насіння буряка столового сорту Вітал по досліді була на рівні 71,5-72,8 %, лабораторна схожість насіння – 85,7-87,0 %. Отже, спосіб зрошення маточників не мав впливу на енергію проростання та схожість насіння буряка столового сорту Вітал.

Коефіцієнти водоспоживання рослин буряка столового

Кількість води, яка витрачається рослинами і ґрунтом на утворення одиниці врожаю, називають коефіцієнтом водоспоживання. Розраховується як частка сумарної витрати вологи на урожайність. Коефіцієнт залежить від біологічних особливостей рослини, метеорологічних умов зони, пори року. Коефіцієнт водоспоживання залежить і від здатності рослин вбирати воду з нижніх шарів ґрунту, тобто від глибини проникнення кореневої системи [332]. Буряк столовий (маточники) відноситься до першої групи рослин за здатністю вбирати воду з ґрунту і витрачати її надземними органами. Він добре вбирає воду з ґрунту й інтенсивно її витрачає [333].

Проведені дослідження з вирощування маточних коренеплідів буряка столового (2008-2010 рр.) показали, що найменший коефіцієнт водоспоживання відмічено на фоні без зрошення (контроль) – 46 м³/т (рис. 29).



* Коефіцієнт водоспоживання загальним урожаєм коренеплідів, м³/т

Рис. 29. Коефіцієнти водоспоживання коренеплідів буряка столового сорту Бордо Харківський (середнє за 2008-2010 рр.), м³/т

При цьому, у рамках даного фону відмічено зниження коефіцієнта водоспоживання у бік розкидного внесення добрив (19-27 м³/т) та локально (24-27 м³/т). Серед фракцій маточних коренеплодів коефіцієнт водоспоживання був нижче для маточних коренеплодів-штеклінгів. Відсутність різниці між коефіцієнтами водоспоживання на фоні без зрошення і при краплинному поливі не вказує на те, що вирощування коренеплодів у богарних умовах є ефективним. Однак, вода використовувалася більш ефективно при вирощуванні маточних коренеплодів обох фракцій на краплинному зрошенні.

За краплинного поливу врожайність маточних коренеплодів з одиниці площі більше в 1,5-2 рази і сумарні витрати води становлять 2821 м³/га, а на контролі (без зрошення) 1856м³/га, що і підтверджує дане значення коефіцієнтів водоспоживання. Зрошувальна норма склала 1150 м³/га, що на 1167м³/га менше, порівняно з поливом дощуванням (2317 м³/га), тобто економія поливної води склала до 50%. Збільшення коефіцієнта водоспоживання в 1,5-2,0 рази на фоні зі зрошенням дощуванням, у свою чергу, пояснюється збільшенням кількості води в обороті з 3787 м³/га на фоні без зрошення (контроль) до 6104 м³/га при поливі дощуванням. Рослини, які зрошували дощуванням, мали врожайність маточників на рівні 12,6-16,2 т/га, що на 40-50% більше в порівнянні з фоном без зрошення (див. рис. 29).

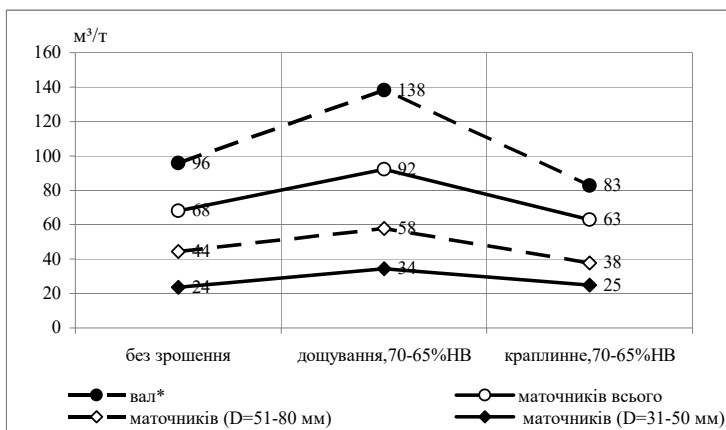
За даного способу поливу і внесення добрив відзначено зниження коефіцієнта водоспоживання на фоні зростання врожайності в порівнянні з фоном без добрив. У рамках фону дощування найбільш ефективно використовувалася поливна вода на удобрених варіантах при внесенні добрив розкидним способом – 54 м³/т для маточників стандартної фракції і 39 м³/т для маточників фракції штеклінгів (див. рис. 29).

В богарних умовах вихід маточників і витрата води нижче у порівнянні з краплинним поливом, де зниження коефіцієнта водоспоживання і зростання врожайності забезпечується локальною подачею води. Дана закономірність показує, що збільшення врожаю маточників відбувається при краплинному зрошенні не через збільшення кількості води, а через її ефективну подачу

рослинам. Сильна тіснота зв'язку ($r=0,76\pm 0,18$) відзначена між вологою в обороті і коефіцієнтом водоспоживання маточних коренеплодів, що свідчить про поліпшення умов росту і розвитку рослин, яке забезпечується достатньою кількістю вологи у вегетаційний період. Розрахунок критерію достовірності коефіцієнту кореляції показав достовірність зв'язку $t_{\text{факт.}} \geq t_{\text{теор.}}$ ($4,13 \geq 2,37$) при рівні значимості $p=0,05$. Збільшення сумарного водоспоживання має сильний позитивний зв'язок – $r=0,98\pm 0,05$ ($t_{\text{факт.}} \geq t_{\text{теор.}}$ ($18,0 \geq 2,37$) з вологою в обороті, що вказує на обопільне збільшення даних показників. Так, найбільший коефіцієнт водоспоживання на формування загального врожаю коренеплодів відмічено на фоні поливу дощуванням без внесення добрив – $191 \text{ м}^3/\text{т}$, при цьому коефіцієнт водоспоживання маточників обох фракцій склав $118 \text{ м}^3/\text{т}$. За краплинного поливу на фоні без добрив відмічено зниження коефіцієнта водоспоживання до $105 \text{ м}^3/\text{т}$ і $79 \text{ м}^3/\text{т}$ коренеплодів відповідно.

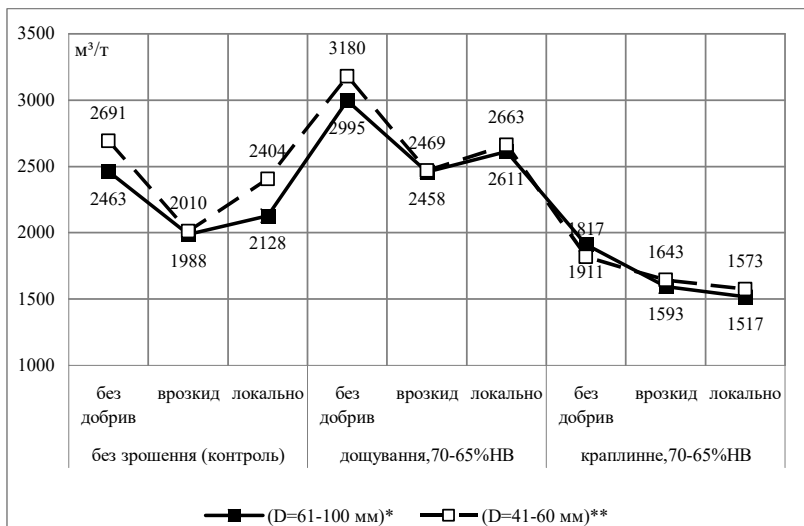
Для сорту Вітал відмічено ефективніше використання вологи на формування одиниці загального врожаю коренеплодів за краплинного зрошення – $83 \text{ м}^3/\text{т}$, що на $55 \text{ м}^3/\text{т}$ менше у порівнянні до способу поливу дощуванням ($138 \text{ м}^3/\text{т}$) (рис. 30). Економні витрати води мали відображення на використанні її врожаєм маточних коренеплодів обох фракцій, для стандартних маточників – 38, маточних коренеплодів-штеклінгів – $25 \text{ м}^3/\text{т}$ (див. рис. 30). Проте, майже ідентичність показника водоспоживання між краплинним зрошення та фоном без зрошення пояснюється, насамперед, низьким рівнем врожайності та відсутності витрат води, що надходить зі зрошенням.

У дослідах з вирощування насінників сорту Бордо Харківський відзначені подібні закономірності як і при вирощуванні маточних коренеплодів (рис. 31). Виявлено, що поєднання краплинного зрошення з локальним внесенням добрив та проведенням двох фертигацій (фаза початку стеблуння і перед цвітінням) сприяло отриманню найбільшої врожайності насіння.



*коєфіцієнт водоспоживання загальним урожаєм коренеплодів, м³/т

Рис. 30. Коєфіцієнти водоспоживання коренеплодів буряка столового сорту Вітал (середнє за 2008-2010 рр.), м³/т



*насіннєві кущі, які отримано через коренеплоди діаметром 61-100 мм

**насіннєві кущі, які отримано через коренеплоди діаметром 41-60 мм

Рис. 31. Коєфіцієнти водоспоживання насінників буряка столового сорту Бордо харківський (середнє за 2009-2011 рр.), м³/т

При вирощуванні насінників через маточні коренеплоди стандартної фракції врожайність склала – 1,89 т/га, через маточні коренеплоди-штеклінги – 1,83 т/га, показник коефіцієнта водоспоживання склав 1517 і 1573 м³/т відповідно (див. рис. 31).

У порівнянні з еталоном (полив дощуванням і внесення добрив врозкид) зниження коефіцієнта водоспоживання при краплинному поливі встановлено на рівні 896 і 941 м³/т для насінників, отриманих від вирощування через стандартні маточники і штеклінги, різниця врожайності склала при цьому 0,18-0,13 т/га. Економія поливної води в порівнянні вище згаданих способів поливів склала близько 50%, зрошувальна норма за поливу дощуванням – 2700 м³/га, при використанні краплинного зрошення – 1350 м³/га. Між вологою в обороті та врожайністю зазначено сильний позитивний зв'язок ($r=0,72-0,78$), на що вказує коефіцієнт детермінації ($d_{xy} = 0,52-0,61$). Так зміна одного показника пояснюється зміною іншого.

У результаті досліджень встановлено, що при вирощуванні маточників і насінників поливна вода найбільш ефективно використовується при краплинному зрошенні (70-65% НВ) з локальним внесення добрив у дозі ($N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$ – для маточників, $N_{15}P_{30}K_{60}+N_{15}$ – для насінників). Застосування даних елементів технології забезпечує економію зрошувальної води з найменшим показником коефіцієнта водоспоживання рослинами буряка столового на формування одиниці врожаю. При вирощуванні стандартних маточних коренеплодів за краплинного зрошення коефіцієнт водоспоживання становив 42 м³/т, для маточників-штеклінгів – 25 м³/т. Тіснота зв'язку ($r=0,76$) відзначена між вологою в обороті і коефіцієнтом водоспоживання маточних коренеплодів, що свідчить про поліпшення умов росту і розвитку рослин, які забезпечуються достатньою кількістю вологи у вегетаційний період. Подібні закономірності водоспоживання відзначені і при вирощуванні насінників. Коефіцієнт водоспоживання прийняв найменше значення 1517 і 1573 м³/т для насінників, вирощених через стандартні маточники і штеклінги. Врожайність насіння, отриманого через стандартні маточники і маточники штеклінги, склала

1,89 і 1,82 т/га відповідно. Це підтверджує ефективне використання води на формування одиниці врожаю насіння насіннєвими рослинами, які вирощені через стандартні маточні коренеплоди і штеклінги.

Характер розміщення кореневої системи насінників у профілі ґрунту

Коренева система відноситься до основних вегетативних органів рослин. Вона відрізняється складною будовою та є цілісною частиною живого організму, яка знаходиться у тісному взаємозв'язку з надземними органами рослини [334, 335]. Здатність рослин вбирати воду з ґрунту залежить від осмотичного тиску у клітинах. У овочевих культур він менший, ніж у зернових. Наприклад, у томата осмотичний тиск у клітинах коренів становить 5,5, а у зернових – 15 кг/см². Поряд з цим, коренева система у насінників буряка столового значно відрізняється від формування надземних органів, оскільки головний корінь (стрижневий) порушений при висадці, через це розвиваються у більшій мірі бокові корені. Внаслідок такого непропорційного розподілу у рості надземних і підземних органів у насінників буряка часто спостерігається розрив у водному балансі рослин [336, 152, 153]. З огляду на це, насінники буряка столового можуть забезпечити себе водою тільки у випадку достатніх запасів її у ґрунті, що, як правило, без застосування зрошення неможливо.

Одним з найбільш ефективних засобів підвищення врожайності сільськогосподарських рослин є покращення умов ґрунтового середовища у зоні життєзабезпеченості кореня [312]. Характер поширення кореневої системи у профілі ґрунту залежить, насамперед, від його щільності, повітряного, водного та поживного режимів. Цим, певно, пояснюється той факт, що у науковій спільноті не існує єдиного погляду на глибину проникнення кореневої системи при зрошенні і без нього. Глибина проникання та поширення кореневої системи визначається індивідуальними морфологічними особливостями рослини. При щільності ґрунту $\geq 1,4-1,5$ г/см³ ріст коренів багатьох культурних рослин різко уповільнюється [232, 233]. Деякі автори вважають, що у міру зменшення вологості у верхніх шарах ґрунту корені рослин проникають у

нижні горизонти. Цю особливість для буряка цукрового відзначали П. В. Карпенко, М. І. Орловський, Ю. В. Шелестов; для томата – Є. М. Горбатенко. За даними інших дослідників, навпаки, при оптимальному режимі зрошення поряд з сильним розвитком кореневої системи у верхніх шарах ґрунту спостерігалось її більш глибоке проникнення (А. С. Кружилін, М. Е. Осташева, Ю. Ф. Миронов, М. С. Горюнов, Р. А. Кван, М. В. Данильченко, К. Г. Боярчук, С. О. Яковлев) [338].

Вивчення характеру розвитку кореневої системи насінників буряка столового та його наукове обґрунтування, перш за все при використанні краплинного зрошення, яке набуває останнім часом все більшої популярності в Україні, має науковий і практичний інтерес. Визначення розмірів кореневої системи дозволяє робити висновок про умови вологозабезпечення рослин за різних способів зрошення. Нами досліджувалась коренева система дорослих рослин під час фази воскової стиглості насіння [337]. Методом вивчення обрано метод траншеї Д. Уївера, який полягає у старанному вимиванні всієї кореневої системи або частини її на зрізі траншеї [339]. Відмивання проведено струменем води під тиском з оприскувача. При цьому вимірювали розміри кореневої системи і проводили фотозйомку. Характер розповсюдження кореневої системи у профілі ґрунту за варіантами дослідження наведено. Для аналізу потужності кореневої системи використовували кореневий коефіцієнт, запропонований В. Г. Ротмістровим [337].

На фоні без зрошення відмічено, що основна маса коренів знаходилась у шарі ґрунту 0-45 см, хоча деякі корені мали довжину до 90 см (рис. 32) Кореневий коефіцієнт склав 5400, що характеризує кореневу систему як потужну (табл. 73).



Рис. 32. Розташування кореневої системи насінників буряка столового сорту Бордо харківський на фоні без зрошення

Таблиця 73

Лінійні параметри поширення коренів у ґрунті та кореневий коефіцієнт

Фон зрошення	Фон удобрення	Глибина проникнення коренів, см	Діаметр поширення коренів, см	Кореневий коефіцієнт
без зрошення	врозкид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	90	60	5400
дощування 70-65 % НВ	врозкид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	65	45	2925
краплинне 70-65 % НВ	локально N ₁₅ P ₃₀ K ₆₀ +N ₁₅	80	50	4000
	X _{сер.}	78	52	4108
	V, %	11,3	10,8	21,0
	Sv, %	4,6	4,4	8,6

Даний розвиток пояснюється необхідністю рослини розвиватися в умовах дефіциту ґрунтової вологи верхніх шарів ґрунту, при цьому корені проникають на більшу глибину у пошуках вологи.

За поливу дощуванням рослини формують більш слабку кореневу систему, корені мають менше розгалуження, порівняно з богарними умовами, що пояснюється відсутністю необхідності формувати потужну кореневу систему через доступну вологу саме у верхніх шарах ґрунту (рис. 33).



Рис. 33. Розташування кореневої системи насінників буряка столового сорту Бордо харківський за поливу дощуванням

При цьому горизонтальне розгалуження коренів склало до 60 см (див. рис. 33). Корені проникають на глибину до 65 см, а основна їх маса розташована у шарі ґрунту до 30 см, Галуження коренів менше – до 45 см. Кореневий коефіцієнт за даного способу зрошення – 2925, що у 1,5 рази менше за фон без зрошення (див. табл. 73).

На фоні краплинного зрошення відмічено кращий розвиток коренів, спостерігається збільшення кількості дрібних корневих волосків, які характеризуються високою фізіологічною активністю. Розташування коренів переважало у поверхневих шарах ґрунту до 40 см (рис. 34). Загальний вигляд насінневих рослин сорту Бордо харківський за краплинного зрошення у фазу цвітіння представлено на рис. 35.



Рис. 34. Розташування кореневої системи насінників буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення



Рис. 35. Насінники буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення

Також досліджено контур зволоження ґрунту за краплинного зрошення на насінниках буряка столового при поливі нормою 225 м³/га (фаза початку досягання насіння). Глибина зволоження ґрунту у контурі досягала 70 см, а ширина смуги 60-65 см (рис. 36). Його площа складала 4200-4500 см².

На підставі отриманих даних розраховано коефіцієнт варіації, який свідчить про високу ступінь мінливості ($V=21,0\pm 8,6\%$) показника кореневого коефіцієнта (див. табл. 73). Решта лінійних показників таких, як ширина та глибина проникнення кореневої системи, мали середній ступінь мінливості – $V=10,8\pm 4,4$ та $11,3\pm 4,6\%$ відповідно. Тобто способи зрошення мають суттєвий вплив на варіювання характеру розвитку кореневої системи.



Рис. 36. Контур зволоження профілю ґрунту насінників буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення

Таким чином, все вище зазначене дає змогу зробити висновок щодо позитивного впливу краплинного зрошення на ріст і розвиток кореневої системи насінників буряка столового, при цьому основна маса коренів (до 70 %) знаходиться у контурі зволоження ґрунту. Як результат, це сприяє збільшенню врожайності насіння та покращенню його посівних якостей у порівнянні з поливом дощуванням та фоном без зрошення.

Продуктивність насінневих рослин залежно від технологічних прийомів вирощування

Встановлено, що розмір маточних коренеплодів мав значний вплив на продуктивність насінневих рослин у межах зрошення та удобрення, при цьому розбіжність склала 10,0-51,5 г (табл. 74, 75). Застосування зрошення та внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню виходу насіння у порівнянні з не удобрюваними варіантами. Найбільша продуктивність однієї рослини відмічена за краплинного зрошення та внесення добрив локально і врозкид – 51,5 та 48,8 г, що на 34,3 та 31,6 г вище за абсолютний контроль (без зрошення – без добрив) для насінників, вирощених з стандартних маточників (див. табл. 74). За дощування продуктивність склала 39,4-45,5 г, при цьому відмічено збільшення насінневої продуктивності на даному фоні без внесення добрив, що на 22,2 г більше за фон без зрошення і без добрив (контроль). Подібні закономірності щодо способів зрошення та внесення добрив відмічені і на насінниках, вирощених з маточних коренеплодів-штеклінгів. Найвища продуктивність відмічена за краплинного зрошення та внесення добрив локально і врозкид – 29,6 та 28,4 г, що у 2,5-3 рази вище від контролю (див. табл. 75.). Тип насінневого куща впливав на насінневу продуктивність. Розлогі кущі, отримані з стандартних маточників, коренеплоди з великою кількістю бічних пагонів мали більшу урожайність у порівнянні з штеклінгами. Загальний вигляд насінневого куща буряка столового сорту Бордо харківський, вирощеного через стандартні маточники та маточники-штеклінги, наведено на рис. 37, 38.

Погодні умови 2010 р. мали суттєвий вплив на продуктивність насінневих рослин. Саме висока середньодобова температура (більше 27 °С) у фази цвітіння та наливу насіння при відсутності достатньої кількості вологи були лімітуючими факторами продуктивності насінників. У порівнянні з попередніми роками відмічено зниження насінневої продуктивності по всім фонам зрошення та удобрення на обох фракціях маточних коренеплодів.

**Продуктивність однієї насінневої рослини буряка столового сорту Бордо харківський,
отриманої через стандартні маточні коренеплоди, г**

Спосіб зрощення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	2009 р.				2010 р.				2011 р.				середнє за 2009-2011 рр.			
	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ⁶⁰ P ⁶⁰ K ¹²⁰ (сталон)	Локально N ¹⁵ P ³⁰ K ⁶⁰ +N ¹⁵	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ⁶⁰ P ⁶⁰ K ¹²⁰ (сталон)	Локально N ¹⁵ P ³⁰ K ⁶⁰ +N ¹⁵	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ⁶⁰ P ⁶⁰ K ¹²⁰ (сталон)	Локально N ¹⁵ P ³⁰ K ⁶⁰ +N ¹⁵	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Вроzkид N ⁶⁰ P ⁶⁰ K ¹²⁰ (сталон)	Локально N ¹⁵ P ³⁰ K ⁶⁰ +N ¹⁵	Середні по фактору А
Без зрощення (контроль)	23,0	28,6	25,5	25,7	12,9	15,3	14,8	14,3	15,8	20,3	19,2	18,4	17,2	21,4	19,8	19,5
Доцування 70-65%НВ (сталон)	54,0	57,4	54,9	55,4	28,1	34,2	32,5	31,6	36,1	44,9	42,3	41,1	39,4	45,5	43,2	42,7
Краплинне 70-65%НВ	51,9	59,7	61,4	57,6	30,7	38,9	40,8	36,8	39,6	47,8	52,3	46,6	40,7	48,8	51,5	47,0
Серед. по фактору В	42,9	48,6	47,3	46,3	23,9	29,5	29,4	27,6	30,5	37,6	37,9	35,3	32,4	38,6	38,2	36,4
НР _{0,95} для фактора А	1,22				0,96				2,40							
НР _{0,95} для фактора В	1,54				1,35				1,61							
НР _{0,95} для част. відм. фактора А"	2,12				1,67				4,16							
НР _{0,95} для част. відм. фактора В"	2,67				2,33				2,79							

**Продуктивність однієї насінневої рослини буряка столового сорту Бордо харківський,
отриманої через маточні коренеплоди-штукелінги, г**

Спосіб зрощення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	2009 р.				2010 р.				2011 р.				середнє за 2009-2011 рр.			
	Без добрив (контроль)	Врожай (N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀)	Локально (N ₁₅ P ₃₀ K ₆₀ +N ₁₅)	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Врожай (N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀)	Локально (N ₁₅ P ₃₀ K ₆₀ +N ₁₅)	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Врожай (N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀)	Локально (N ₁₅ P ₃₀ K ₆₀ +N ₁₅)	Середні по фактору А	Без добрив (контроль)	Врожай (N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀)	Локально (N ₁₅ P ₃₀ K ₆₀ +N ₁₅)	Середні по фактору А
Без зрощення (контроль)	13,3	16,1	14,6	14,6	8,1	10,3	8,3	8,9	8,7	13,2	9,6	10,5	10,0	13,2	10,8	11,3
Дошування 70-65%НВ (етанон)	26,6	34,2	31,4	30,7	20,9	21,5	19,3	20,6	23,5	27,5	26,4	25,8	23,7	27,7	25,7	25,7
Краплинне 70-65%НВ	30,3	34,8	35,6	33,5	20,0	22,1	22,6	21,5	24,7	28,3	30,6	27,8	25,0	28,4	29,6	27,6
Серед. по фактору В	23,4	28,4	27,2	26,3	16,3	17,9	16,7	17,0	19,0	23,0	22,2	21,4	19,6	23,1	22,0	21,6
НП _{0,95} для фактора А	0,46				1,17				0,83							
НП _{0,95} для фактора В	0,60				0,71				0,68							
НП _{0,95} для част. відм. фактора А"	0,80				2,03				1,44							
НП _{0,95} для част. відм. фактора В"	1,05				1,23				1,18							



Рис. 37. Насінневий кущ буряка столового сорту Бордо харківський, вирощений через стандартні магочники



Рис. 38. Насінневий кущ буряка столового сорту Бордо харківський, вирощений через магочники-плетелінги

Слід сказати, що достовірна різниця насінневої продуктивності відмічена між способами зрошення дощуванням та краплинним, а також у порівнянні до контролю (без зрошення – без добрив). Так, на фоні краплинного зрошення та внесення добрив локально у 2010 р. отримано найвищу насінневу продуктивність – 40,8 г при вирощуванні насіння через стандартні маточники та 22,6 г – через маточні коренеплоди-штеклінги. Таким чином, це підтверджує більшу фізіологічну стійкість рослин і здатність сформувати насіння за даних елементів технології у несприятливих метеорологічних умовах.

Продуктивність насінневих рослин сорту Вітал мала подібну закономірність, як і продуктивність рослин сорту Бордо харківський щодо розміру маточних коренеплодів. У середньому по досліді за 2009-2011 роки вихід насіння з однієї рослини, вирощеної через стандартні маточники, склав 11,2 г, а при вирощуванні насінників через штеклінги – 8,1 г (табл. 76).

Таблиця 76

Продуктивність однієї насінневої рослини буряка столового сорту Вітал, г

Спосіб зрошення маточників	Насінники вирощені через							
	стандартні маточні коренеплоди				маточні коренеплоди-штеклінги			
	2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє 2009-2011 рр.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє 2009-2011 рр.
Без зрошення (контроль)	11,9	9,8	11,1	10,9	8,3	7,8	8,0	8,0
Дощування 70-65%НВ	11,0	9,1	12,4	10,8	7,8	7,1	8,0	7,6
Краплинне 70-65%НВ	13,2	10,3	11,9	11,8	9,5	8,4	8,2	8,7
Середнє	12,0	9,7	11,8	11,2	8,5	7,8	8,1	8,1
НІР _{0,95}	1,32	1,03	0,90	-	0,76	1,16	3,41	-

Зменшення продуктивності насіння з рослин, вирощених через маточники з поливу дощуванням, можна пояснити зменшенням вмісту сухої речовини перед закладанням на зберігання та втратами маси при зберіганні через дихання. До того ж, насінники, вирощені з маточників на дощуванні, були стадійно більш старі, порівняно з контролем та краплинним зрошенням.

Мінливість архітекtonіки насіннєвого куща та його ріст і розвиток

Насінники буряка столового формують кущі чотирьох морфо-фізіологічних типів галуження. Тобто, крім центрального пагона вони утворюють різну кількість бічних пагонів з бокових бруньок, при цьому галуження може доходити до третього порядку [282, 340]. Архітекtonіка насіннєвого куща проявляє мінливість під впливом зовнішніх та внутрішніх (біологічних) факторів та їх взаємодії.

Відповідно до результатів досліджень щодо мінливості архітекtonіки насіннєвих кущів відмічено закономірності формування насінників, вирощених через стандартні маточні коренеплоди і маточники-штеклінги для обох сортів. Насамперед, для сорту Бордо харківський відмічалось збільшення частки сильно розгалужених кущів третього (35-48%) та четвертого (21-42%) типів галуження при вирощуванні через стандартні маточні коренеплоди. Для насінників, отриманих через маточні коренеплоди-штеклінги, таких кущів було менше – 12-17 та 8-12% відповідно (рис. 39, 40). До того ж, маточні коренеплоди-штеклінги формували переважну більшість кущів з чітко вираженим центральним пагоном за першим (26-32%) та другим (41-48%) типами галуження. Проте, саме такі кущі є менш продуктивними, але на них утворюється рівномірно розвинуте насіння з високими посівними якістьями, формування якого відбувається, в основному, на центральному пагоні та пагонах першого порядку. За третім та четвертим типами галуження підвищується продуктивність рослин через зростання кількості сильно розгалужених кущів. Поряд з цим, відмічено посилення росту рослин, вирощених за краплинного зрошення з локальним удобренням. Висота кущів, при цьому, відповідала 104-105 см.

У рамках кожної з фракцій маточних коренеплодів встановлено вплив зрошення та удобрення на мінливість архітекtonіки насіннєвого куща. Серед стандартних маточних коренеплодів за зрошення відмічено зростання кущів третього (41-48%) та четвертого (36-42%) типів у порівнянні з богарними умовами. Це підтверджує вплив зрошення на інтенсивність диференціювання

бокових бруньок головки коренеплоду. Крім того, удобрення сприяло зростанню кількості бічних пагонів та збільшенню частки розгалужених кущів. Тим часом, зрошення та удобрення при вирощуванні насінників через маточні коренеплоди-штеклінги не мали значного впливу на формування кущів першого та другого типів кущиння, що пояснюється індивідуальним ступенем розвитку периферійних бруньок головки коренеплоду у перший рік онтогенезу.

Найбільша кількість високопродуктивних кущів третього (48%) та четвертого (37%) типів, відмічено за краплинного зрошення та внесення добрив локально, що на 11 та 16 % більше за фон «без зрошення-без добрив» (контроль) при вирощуванні через стандартні маточники. Інші варіанти досліду поступалися вище згаданому за здатністю утворювати високопродуктивні насінневі кущі третього типу кущиння.

Розглянувши закономірності мінливості архітекtonіки насінневого куща буряка столового сорту Бордо харківський слід відмітити, що характер мінливості для сорту Вітал був подібний для богарних умов відповідних фракцій. Однак, відмічено збільшення частки кущів першого (27%) та другого (23%) типів на насінниках, вирощених через стандартні маточні коренеплоди за фону дощування, що нехарактерне для сорту Бордо харківський (рис. 41, 42).

Дане явище пов'язано безпосередньо з особливостями формування бруньок головки коренеплоду у перший рік онтогенезу. Так, у порівнянні з сортом Бордо харківський величина головки коренеплоду у сорту Вітал на 20-30 мм менше, що безпосередньо впливає на закладку бокових бруньок та їх кількість, що мало прояв на фоні зрошення дощуванням. Висота насінневих кущів не мала суттєвої різниці.

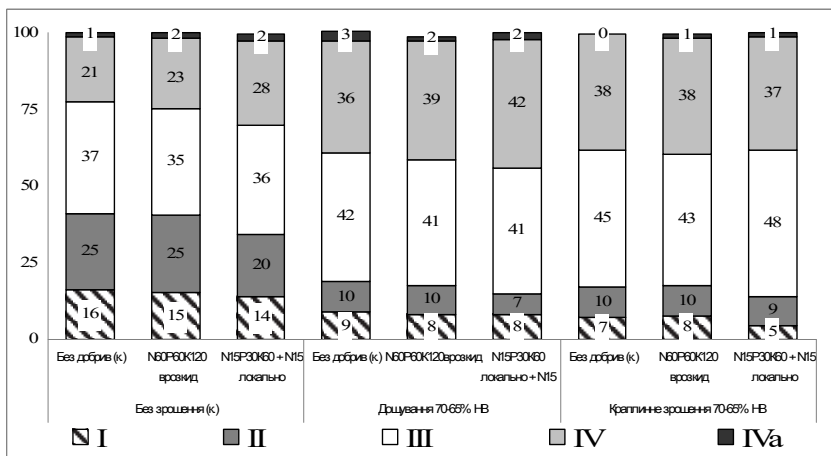


Рис. 39. Типи галуження насінників буряка столового сорту Бордо харківський, вирощених через стандартні маточні коренеплоди (2009-2011 рр.), %

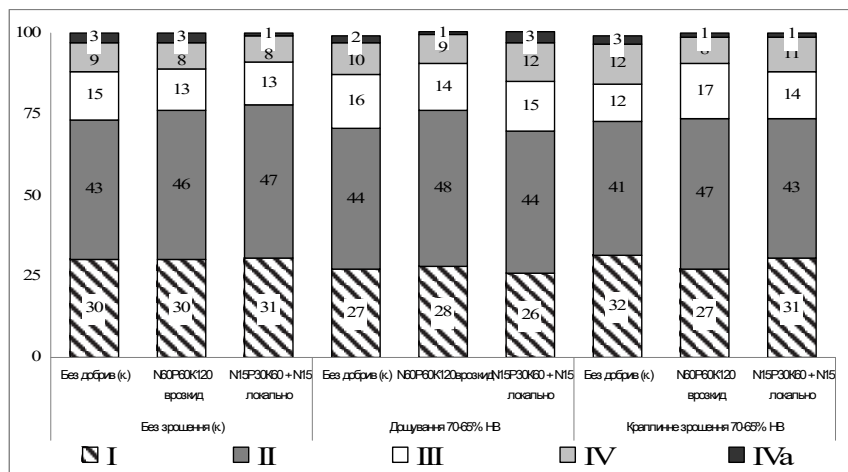


Рис. 40. Типи галуження насінників буряка столового сорту Бордо харківський, вирощених через маточні коренеплоди-штеклінги (2009-2011 рр.), %

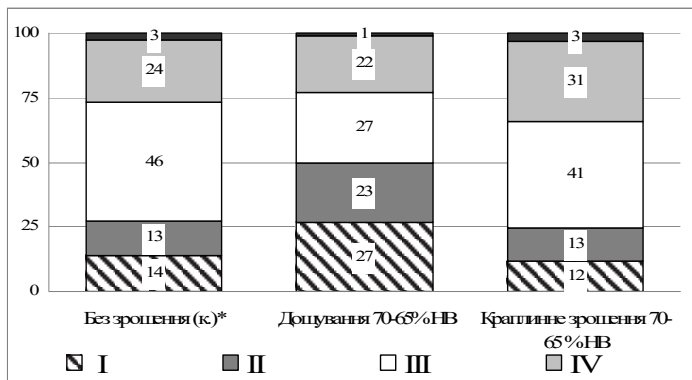


Рис. 41. Типи галуження насінників буряка столового сорту Вітал, вирощених через стандартні маточні коренеплоди (середнє за 2009-2011 рр.), %

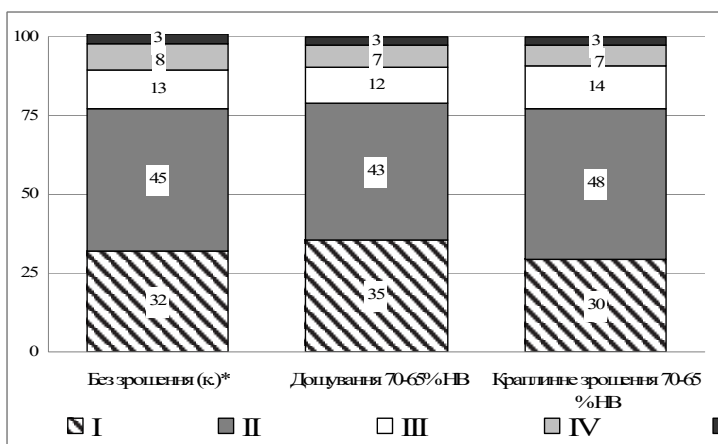


Рис. 42. Типи галуження насінників буряка столового сорту Вітал, вирощених через маточні коренеплоди-штеклінги (середнє за 2009-2011 рр.), %

Таким чином, встановлено вплив зрошення та удобрення на частку формування насінневих кущів різних типів галуження. При цьому маточні коренеплоди-штеклінги утворювали переважно малорозгалужені кущі першого та другого типів кущіння, на яких формувалося насіння високих посівних

якостей на центральному пагоні і гілках першого порядку галуження. Крім того, зрошення та удобрення не мало суттєвого впливу на мінливість архітектоніки куща насінників, вирощених через коренеплоди-штеклінги. Слід відмітити, що зрошення та удобрення мало позитивний вплив на мінливість архітектоніки кущів, які отримані через стандартні маточні коренеплоди, збільшуючи частку найбільш продуктивних кущів третього та четвертого типів галуження з одночасним покращенням посівних якостей насіння.

Кореляційні зв'язки та їх мінливість під впливом елементів технології вирощування та факторів зовнішнього середовища

Розроблення науково обґрунтованих елементів технології вирощування насіння потребує всебічного врахування факторів, що впливають на процес його формування, оскільки знання направленості та сили їх впливу є ефективним засобом регулювання процесів формування врожаю. Відповідно до цього, актуальне значення має дослідження взаємодії факторів та встановлення зв'язків елементів технології вирощування, факторів зовнішнього середовища з якісно-кількісними показниками рослин. Це дає змогу більш глибоко теоретично пояснити закономірності формування рівня врожайності насіння буряка столового за розроблених елементів технології вирощування насіння та побудувати регресійні моделі.

Отримані коефіцієнти лінійної кореляції наведені у таблицях 77 - 79, похибка коефіцієнта кореляції ($\pm S_r$) та критерій його достовірності ($t_r = r/S_r$) при рівні значимості $p=0,05$. Характеристику математичних показників розраховували згідно Б. А. Доспехова та Г. Ф. Лакіна [341, 342]. У результаті проведеного аналізу встановлено тісноту та направленість зв'язку між основними показниками вирощування насіння буряка столового. Насамперед, відмічено тісний зв'язок ($r=0,95\pm 0,15$) між сумою продуктивних опадів за вегетаційний період та урожайністю насіння, а також насінневою продуктивністю та сумою продуктивних опадів ($r=0,54\dots 0,61\pm 0,20\dots 0,21$) за всіма способами

зрошення. Сума активних температур від'ємно корелювала ($r = -0,71 \dots -0,74 \pm 0,17$) з врожайністю насіння та масою 1000 насінин ($r = -0,53 \dots -0,59 \pm 0,20 \dots 0,21$).

Також відмічено позитивний тісний зв'язок ($r = 0,83 \dots 0,94 \pm 0,09 \dots 0,14$) між сумою продуктивних опадів та кількості вологи в обороті протягом вегетаційного періоду, при цьому збільшення надходження вологи з опадами збільшувало сумарні витрати вологи рослинами, що підтверджується тісним позитивним зв'язком ($r = 0,78 \dots 0,95 \pm 0,08 \dots 0,16$). Поряд з цим, сума активних температур від'ємно тісно корелювала з кількістю вологи в обороті та сумарними витратами вологи рослинами – $r = -0,96 \dots -1,00 \pm 0,01 \dots 0,07$ і $r = -0,94 \dots -1,00 \pm 0,01 \dots 0,08$. По-друге, тісний позитивний зв'язок ($r = 0,93 \dots 0,95 \pm 0,08 \dots 0,09$) між кількістю продуктивних опадів та витратами енергії на вирощування насіння доводить, що за оптимального забезпечення водного режиму ґрунту збільшується врожайність насіння і, як результат, знижуються витрати енергії на його вирощування.

Насправді, одним з головних показників є кількість енергії, що затрачено на вирощування 1 кг насіння. Нами відмічено сильний від'ємний зв'язок між витраченою енергією та урожайністю – $r = -0,96 \dots -0,97 \pm 0,06 \dots 0,07$, бо чим вища врожайність насіння з площі висадок, тим менше витрат енергії на вирощування одиниці насіння. Збільшення врожайності насіння призводило до зростання сумарної витрати вологи рослинами – $r = 0,72 \dots 0,88 \pm 0,12 \dots 0,17$, що підтверджується тісним позитивним зв'язком. Також відмічено, що збільшення вологи в обороті та її сумарні витрати зменшували кількість енергії, затраченої на вирощування насіння – $r = -0,87 \dots -0,94 \pm 0,08 \dots 0,12$ та $r = -0,84 \dots -0,95 \pm 0,08 \dots 0,14$.

Разом з тим, збільшення менш продуктивних, слаборозгалужених насінневих кущів 1-го та 2-го типів кущіння від'ємно корелювало з насінневою продуктивністю – $r = -0,57 \dots -0,80 \pm 0,15 \dots 0,25$. Це доводить, що збільшення врожайності насіння пов'язано зі збільшенням високопродуктивних насінневих кущів 3-го та 4-го типів кущіння – $r = 0,63 \dots 0,81 \pm 0,15 \dots 0,19$. Висота насінників позитивно корелювала з кількістю вологи в обороті протягом вегетаційного періоду – $r = 0,71 \dots 0,81 \pm 0,17 \dots 0,22$.

Коефіцієнт регресії вказує, наскільки в середньому величина одного признаку (у) змінюється при зміні іншого на одиницю міри, кореляційно зв'язаного з Y признака X [341]. На основі визначених коефіцієнтів кореляції побудовано рівняння прямолінійної регресії для важливих показників вирощування насіння. Встановлено тісний кореляційний від'ємний зв'язок між урожайністю, коефіцієнтом водоспоживання і витратами енергії на вирощування насіння ($r = -0,83 \dots -0,97$). Коефіцієнт регресії (r^2) становив 0,68-0,95, що вказує на 68-95% ступінь впливу одного фактора рівняння на зміну іншого. Практичне значення має встановлення витрат енергії та поливної води за способами зрошення при відомому рівні врожайності насіння:

1) рівняння регресії для аргументу (урожайність насіння, т/га) функції (коефіцієнт водоспоживання, м³/т) для способу зрошення дощуванням:

$$y = 4791,02646 - 1321,19887x, \text{ де}$$

x – врожайність насіння за поливу дощуванням, т/га (аргумент);

y – коефіцієнт водоспоживання, м³/т (функція);

1321,19887 – коефіцієнт регресії;

4791,02646 – вільне число (рис. 43).

2) рівняння регресії для аргументу (урожайність насіння, т/га) функції (коефіцієнт водоспоживання, м³/т) для краплинного зрошення:

$$y = 2450,62998 - 448,852627x, \text{ де}$$

x – врожайність насіння за краплинного зрошення, т/га (аргумент);

y – коефіцієнт водоспоживання, м³/т (функція);

448,852627 – коефіцієнт регресії;

2450,62998 – вільне число (рис. 44).

Показники коефіцієнта кореляції для рослин буряка столового, вирощеного за богарних умов, г*

Показник	продуктивні опади, мм	сума активних температур, °С	урожайність насіння, т/га	урожайність насіння, т/га	насінина продуктивність, г	висота насінників, см	маса 1000 насінин, г	енергія проростання насіння, %	лабораторна схожість насіння, %	коефіцієнт водопоживання, м ³ /т	витрати енергії на вирощування насіння, МДж/кг	вихід маточних коренеподів, тис. шт./га	кількість волог в обороті, м ³ /га	сумарні витрати вологи, м ³ /га	площа під насінниками, га	приживлення маточних коренеподів, %	насіневіх рослин 1-го типу кушіння, %	насіневіх рослин 2-го типу кушіння, %	насіневіх рослин 3-го типу кушіння, %	насіневіх рослин 4-го типу кушіння, %
продуктивні опади, мм	1,00																			
сума активних температур, °С	-0,80	1,00																		
урожайність насіння, т/га	0,95	-0,71	1,00																	
насінина продуктивність, г	0,61	-0,44	0,73	1,00																
висота насінників, см	0,44	-0,86	*0,44	*0,30	1,00															
маса 1000 насінин, г	0,71	-0,59	0,82	0,74	0,52	1,00														
енергія проростання насіння, %	*0,29	*-0,18	0,49	0,82	*0,26	0,77	1,00													
лабораторна схожість насіння, %	*0,42	*-0,28	0,56	0,69	*0,32	*0,87	0,87	1,00												
коефіцієнт водопоживання, м ³ /т	*0,18	-0,61	*-0,06	*-0,19	0,60	-0,11	*-0,36	*-0,26	1,00											
витрати енергії на вирощування насіння, МДж/кг	-0,95	0,85	-0,96	-0,70	-0,60	-0,82	*-0,43	-0,53	*-0,14	1,00										
вихід маточних коренеподів, тис. шт./га	*0,34	*-0,09	*0,46	*0,01	*0,10	*0,44	*0,15	*0,30	*-0,41	*-0,33	1,00									
кількість волог в обороті, м ³ /га	0,94	-0,96	0,86	0,55	0,71	0,68	*0,24	*0,36	*0,44	-0,94	*0,21	1,00								
сумарні витрати вологи, м ³ /га	0,95	-0,94	0,88	0,56	0,68	0,69	0,25	*0,37	*0,41	-0,95	*0,23	1,00	1,00							
площа під насінниками, га	*0,37	*-0,11	*0,60	0,70	*0,16	0,74	0,79	0,75	*-0,55	*-0,47	0,59	*0,24	*0,26	1,00						
приживлення маточних коренеподів, %	*-0,10	*0,01	*-0,06	*0,38	*0,14	*0,26	0,53	*0,44	*0,08	*-0,02	*-0,33	*-0,04	*-0,05	*0,25	1,00					
насіневіх рослин 1-го типу кушіння, %	*0,04	*-0,20	*-0,06	-0,66	*0,22	*-0,23	-0,63	*-0,39	*0,34	*0,03	*0,38	*0,14	*0,12	*-0,41	-0,61	1,00				
насіневіх рослин 2-го типу кушіння, %	*-0,21	*0,24	*-0,27	-0,80	*-0,21	*-0,39	-0,68	*-0,44	-0,01	0,29	*0,42	*-0,24	*-0,37	*-0,55	0,76	1,00				
насіневіх рослин 3-го типу кушіння, %	*0,21	*0,01	*0,29	0,80	*-0,13	*0,34	0,67	*0,43	*-0,26	*-0,22	*-0,32	*0,10	*0,11	*0,44	0,53	-0,91	-0,86	1,00		
насіневіх рослин 4-го типу кушіння, %	*0,04	*-0,22	*0,11	0,63	*0,32	*0,36	0,66	*0,44	*0,09	*-0,19	*-0,45	*0,15	*0,13	*0,29	0,56	-0,64	-0,88	0,60	1,00	

*коефіцієнт кореляції несуттєвий

Показники коефіцієнта кореляції для рослин буряка столового, вирощеного за поливу дощуванням, г*

Показник	продуктивні опади, мм	сума активних температур, °С	урожайність насіння, т/га	насіньова продуктивність, г	висота насінників, см	маса 1000 насінин, г	енергія проростання насіння, %	лабораторна схожість насіння, %	коєфіцієнт водо споживання, м ³ /т	витрати енергії на вирощування насіння, МДж/кг	вихід маточних коренеплодів, тис. шт./га	кількість вологи в обороті, м ³ /га	сумарні витрати вологи, м ³ /га	площа під насінниками, га	приживлення маточних коренеплодів, %	насіньових рослин 1-го типу, % кущівня	насіньових рослин 2-го типу, % кущівня	насіньових рослин 3-го типу, % кущівня	насіньових рослин 4-го типу, % кущівня
продуктивні опади, мм	1,00																		
сума активних температур, °С	-0,80	1,00																	
урожайність насіння, т/га	0,95	-0,73	1,00																
насіньова продуктивність, г	0,60	-0,47	0,69	1,00															
висота насінників, см	*0,37	-0,84	0,37	*0,29	1,00														
маса 1000 насінин, г	0,64	-0,53	*0,79	0,46	*0,38	1,00													
енергія проростання насіння, %	*0,29	*0,24	*0,42	0,85	*0,24	*0,25	1,00												
лабораторна схожість насіння, %	*0,26	*0,22	0,42	0,70	*0,28	*0,35	0,76	1,00											
коєфіцієнт водоспоживання, м ³ /т	-0,80	0,56	-0,87	-0,68	*0,22	-0,56	-0,53	*0,40	1,00										
витрати енергії на вирощування насіння, МДж/кг	-0,93	0,85	-0,96	-0,63	-0,55	-0,73	*0,41	*0,41	0,85	1,00									
вихід маточних коренеплодів, тис. шт./га	*0,12	*0,28	*0,01	*0,20	*0,27	0,33	*0,30	*0,07	*0,09	*0,13	1,00								
кількість вологи в обороті, м ³ /га	0,83	-1,00	-0,76	-0,49	0,81	-0,55	*0,25	*0,22	0,58	-0,87	0,27	1,00							
сумарні витрати вологи, м ³ /га	0,78	-1,00	0,72	*0,46	0,85	0,53	*0,24	0,21	-0,54	-0,84	*0,28	1,00	1,00						
площа під насінниками, га	*0,04	*0,07	*0,18	0,76	*0,02	*0,14	0,73	0,76	*0,20	*0,11	*0,05	*0,06	*0,07	1,00					
приживлення маточних коренеплодів, %	*0,03	*0,06	*0,06	*0,47	*0,08	*0,05	*0,42	*0,28	*0,03	*0,04	*0,24	*0,05	*0,06	0,63	1,00				
насіньових рослин 1-го типу кущівня, %	*0,19	*0,30	*0,12	-0,57	*0,23	*0,23	-0,70	-0,60	*0,03	*0,19	*0,20	*0,30	*0,30	-0,85	-0,53	1,00			
насіньових рослин 2-го типу кущівня, %	*0,01	*0,05	*0,08	-0,73	*0,11	*0,12	-0,74	-0,61	*0,17	*0,07	0,46	*0,04	*0,05	-0,83	-0,66	0,85	1,00		
насіньових рослин 3-го типу кущівня, %	*0,08	*0,09	*0,02	0,68	*0,01	*0,21	0,76	0,63	*0,11	*0,05	*0,41	*0,09	*0,09	0,85	0,60	-0,93	-0,97	1,00	
насіньових рослин 4-го типу кущівня, %	*0,08	*0,07	*0,16	0,78	*0,10	*0,04	0,79	0,67	*0,22	*0,14	*0,41	*0,07	*0,07	0,86	0,66	-0,88	-0,98	-0,98	1,00

*коефіцієнт кореляції несуттєвий

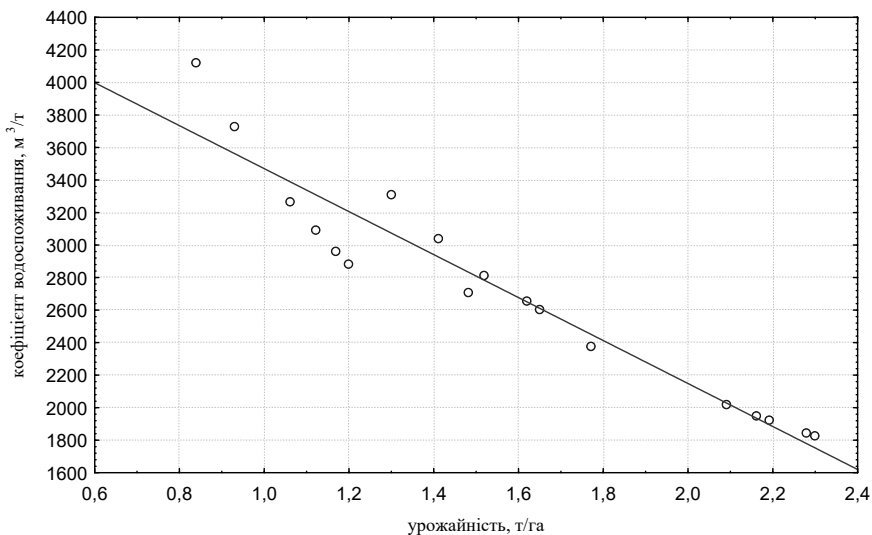


Рис. 43. Графік регресійної залежності між урожайністю насіння та коефіцієнтом водоспоживання за поливу дощуванням.
 $r^2=0,92$; $r=-0,96$

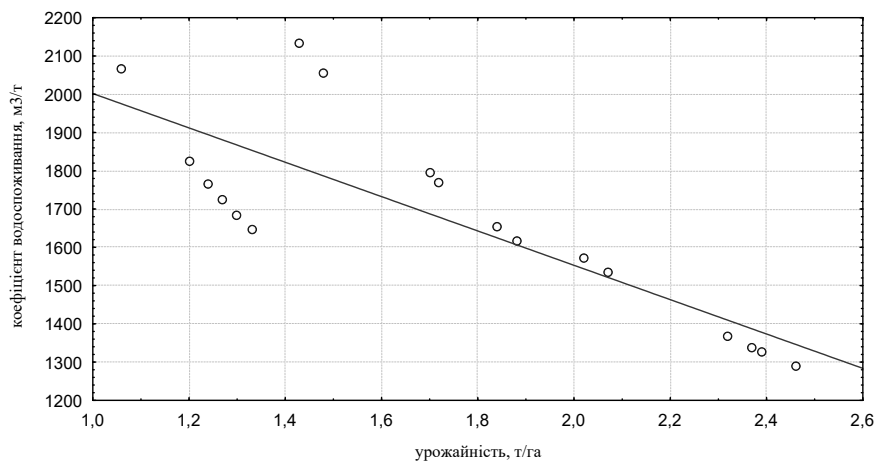


Рис. 44. Графік регресійної залежності між урожайністю насіння та коефіцієнтом водоспоживання за краплинного зрошення.
 $r^2=0,68$; $r=-0,83$

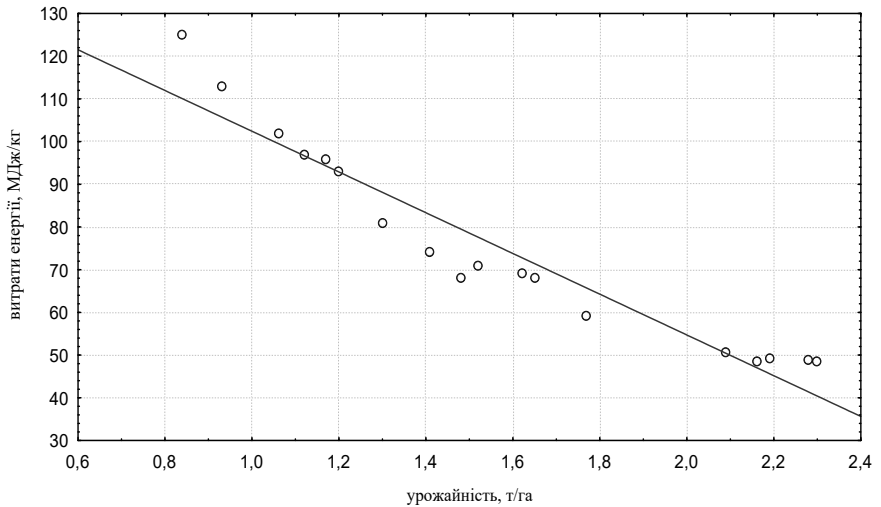


Рис. 45. Графік регресійної залежності між урожайністю насіння та витратами енергії на 1 кг насіння за поливу дощуванням.
 $r^2=0,92$; $r=-0,96$

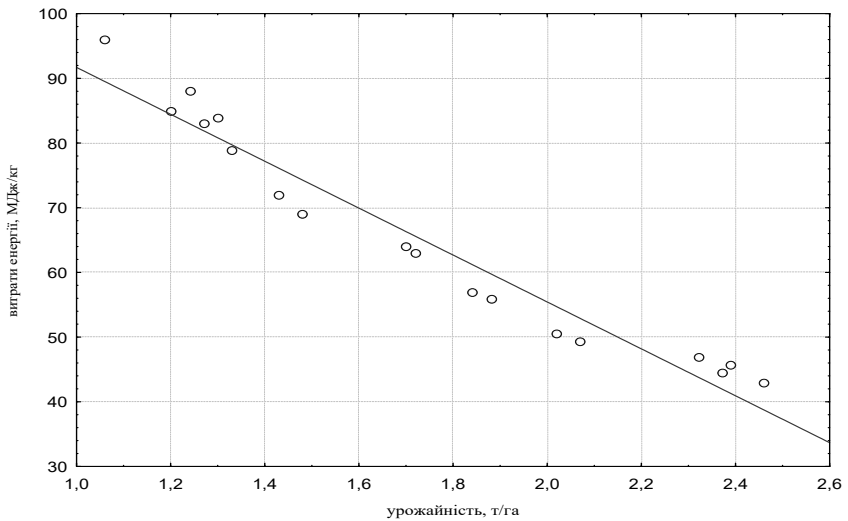


Рис. 46. Графік регресійної залежності між урожайністю насіння та витратами енергії на 1 кг насіння за краплинного зрошення.
 $r^2=0,95$; $r=-0,97$

3) рівняння регресії для аргументу (урожайність насіння, т/га) функції (витрати енергії МДж/кг насіння) для способу зрошення дощуванням:

$$y = 150,146728 - 47,7159527x, \text{ де}$$

x – врожайність насіння за поливу дощуванням, т/га (аргумент);

y – витрати енергій на вирощування насіння, МДж/кг (функція);

47,7159527 – коефіцієнт регресії;

150,146728 – вільне число (рис. 45).

4) рівняння регресії для аргументу (урожайність насіння, т/га) функції (витрати енергії МДж/кг насіння) для краплинного зрошення:

$$y = 127,945163 - 36,2552424x, \text{ де}$$

x – врожайність насіння за краплинного зрошення, т/га (аргумент);

y – витрати енергій на вирощування насіння, МДж/кг (функція);

36,2552424 – коефіцієнт регресії;

127,945163 – вільне число (рис. 46).

Крім того, розраховані рівняння лінійної регресії допомагають встановити при відомій врожайності рівень насінневої продуктивності рослин буряка столового. Завдяки цьому встановлюється розрахунковий рівень насінневої продуктивності однієї рослини, який є додатковим показником визначення ефективності його впливу на врожайність насіння з одиниці площі.

Зниження показника детермінації (r^2) до 0,47-0,39 вказує на те, що складовою урожайності насіння з площі є не тільки насіннева продуктивність рослин. Розрахунки проведені в одній виборці для обох фракцій маточних коренеплодів на визначення насінневої продуктивності рослин, мінливість яких була високою за варіантами ($V=45,06\pm 7,51\%$).

Побудовані регресійні рівняння для функції насіннева продуктивність мають наступний вигляд:

5) рівняння регресії для аргументу (урожайність насіння, т/га) функції (насіннева продуктивність, г/рослини) для поливу дощуванням:

$$y = 7,3726949 + 17,1944283x, \text{ де}$$

x – врожайність насіння за поливу дощуванням, т/га (аргумент);

y – насіннева продуктивність, г/рослини (функція);

17,1944283 – коефіцієнт регресії;

7,3726949 – вільне число.

б) рівняння регресії для аргументу (урожайність насіння, т/га) функції (насіннева продуктивність, г/рослини) для краплинного зрошення:

$$y = 7,64501615 + 17,1972236 * x, \text{ де}$$

x – врожайність насіння за краплинного зрошення, т/га (аргумент);

y – насіннева продуктивність, г/рослини (функція);

17,1972236 – коефіцієнт регресії;

7,64501615 – вільне число.

Отже, розглянувши вище наведені кореляційні зв'язки, можна зробити висновок, що процес виробництва насіння є складовою складної системи взаємодії багатьох факторів, які характеризуються позитивним або негативним типом зв'язку між собою різної сили зв'язки, що діють на показники ефективності елементів технології вирощування. Моделювання ними дозволяє розрахувати залежність впливу факторів, виразивши їх через побудову рівнянь регресії.

Ділянковий (грунтовий) сортовий контроль насіння у потомстві

Грунтовий контроль проводили згідно вимог діючої на момент проведення досліджень методики ґрунтового контролю з метою перевірки сортових якостей насінневого матеріалу [343]. Насіння, отримане через стандартні маточники та штеклінги при різних способах зрошення та внесення добрив, висівали для перевірки сортових та морфологічно- господарських ознак у потомстві.

Контролем для сорту Бордо харківський слугувало насіння, отримане через стандартні маточники на фоні без зрошення та внесення мінеральних добрив. Контролем для сорту Вітал слугувало насіння, отримане з рослин, які вирощували в перший рік онтогенезу в богарних умовах. Поряд з цим, для об'єктивної оцінки

за еталон брали базове насіння. Сівбу буряка столового сорту Бордо харківський та Вітал проводили стрічковим дворядним способом за схемою (50+90)х10 см з густиною рослин 300-320 тис. шт./га. Вирощування буряка столового виконували за загально прийнятою технологією для умов Лісостепу України. На підставі отриманих даних встановлено, що у 2010 р. загальна врожайність коренеплідів була невисокою ($x_{\text{сеп.}}=24,0$ т/га), а також відмічено незначне зниження у порівнянні до еталону (базове насіння) – 28,7 т/га (табл. 80).

Таблиця 80

**Сортова чистота, урожайність та товарність коренеплідів буряка
столового сорту Бордо харківський у потомстві**

Показник Варіант	Загальна урожайність, т/га		Сортова чистота (типівість), %		Товарність, %		
	2010 р.	2011 р.	2010 р.	2011 р.	2010 р.	2011 р.	
контроль	25,2	36,9	97,4	98,0	86,1	90,2	
еталон	28,7	36,0	98,9	97,5	89,2	90,6	
Насіння, одержане з маточників-штеклінгів (фракція 41-60 мм)							
без зрошення-без добрив	22,3	36,1	97,9	97,5	83,0	88,9	
без зрошення-врозкид	22,7	36,5	96,3	97,5	85,9	87,1	
без зрошення-локально	22,1	37,0	97,4	97,0	86,9	92,4	
дощування-без добрив	22,9	36,8	97,4	97,5	85,2	91,0	
дощування-врозкид	22,7	37,6	96,3	97,0	86,8	93,1	
дощування-локально	22,4	38,2	97,4	97,5	83,9	90,8	
краплинне-без добрив	22,9	36,8	95,8	98,5	80,8	92,1	
краплинне-врозкид	22,4	37,0	97,9	97,5	82,1	90,5	
краплинне-локально	22,7	36,8	97,4	98,0	84,1	89,4	
Насіння, одержане з стандартних маточників (фракція 61-100 мм)							
без зрошення-врозкид	25,6	38,3	97,4	97,5	89,5	91,9	
без зрошення-локально	26,6	37,6	96,8	97,5	86,5	90,2	
дощування-без добрив	25,2	38	95,8	98,5	88,9	86,3	
дощування-врозкид	24,9	38,2	96,8	97,0	89,2	89,0	
дощування-локально	25,4	35,4	97,9	98,0	86,6	93,5	
краплинне-без добрив	25,5	38,1	97,9	98,0	86,3	88,7	
краплинне-врозкид	25,5	37,5	97,4	98,0	89,4	93,9	
краплинне-локально	25,6	37,2	97,9	97,5	89,1	90,1	
$x_{\text{сеп.}}$	24,0	37,2	97,2	97,7	86,1	90,5	
$S \pm s_{x_{\text{сеп.}}}$	1,6±0,36	0,8±0,18	0,7±0,16	0,5±0,10	2,6±0,59	2,1±0,48	
$V \pm s_v, \%$	6,5±1,05	2,1±0,34	0,7±0,12	0,5±0,08	3,0±0,49	2,3±0,37	
Lim	min	22,1	36,1	95,8	97,0	80,8	86,3
	max	26,6	38,3	97,9	98,5	89,5	93,9

При цьому, довірчий інтервал знаходився у межах 22,1-26,6 т/га. Зростання загальної врожайності відмічалось у 2011 р. через більш сприятливі гідротермічні умови року. Середній рівень урожайності склав – 37,2 т/га, що на 13,2 т/га більше за попередній рік. Визначення коефіцієнту варіації підтвердило низький рівень мінливості показника врожайності у потомстві – $V=6,5\pm 1,05$ (2010 р.), $V=2,1\pm 0,34\%$ (2011 р.). Товарність коренеплодів у досліді була досить високою 80,8-89,5% (2010 р.) та 86,3-93,9% (2011 р.), при товарності коренеплодів, отриманих з базового насіння – 89,2 і 90,6% відповідно.

Сортова чистота відповідала вимогам (ДСТУ 7160:2010 до багаторосткового сертифікованого насіння буряка столового $\geq 97\%$). Сортова чистота отриманого насіння у потомстві була в межах 95,8-97,9% (2010 р.) та 97,0-98,5% (2011 р.), при цьому за еталону вона склала – 98,9% та 97,5%. Це доводить збереженість сортових ознак сорту у потомстві незалежно від досліджуваних елементів технології вирощування у першій та другий роки онтогенезу рослин буряка столового.

Сортова чистота насіння з контрольного варіанту (насіння отримане через стандартні маточники з фону без зрошення та без добрив) отримана досить високою – 98,0%. Не було відмічено різних гібридів у жодному з варіантів досліді.

Загальна врожайність коренеплодів буряка столового сорту Вітал у потомстві, одержаних через стандартні маточники та маточники штеклінги, була на рівні 24,0-24,8 т/га (2010 р.) та 34,3-36,0 т/га (2011 р.) (табл. 81). Низький потенціал врожайності сорту у 2010 році обумовлений високими середньодобовими температурами, які сягали 29,6-31,8°C. При цьому, врожайність коренеплодів, вирощених з базового насіння (еталон), склала 25,1 т/га, що на 0,3 т/га більше за контроль (насіння, одержане із стандартних маточників з фону без зрошення). Товарність коренеплодів по всіх варіантах досліді була високою – 82,5% (2010 р.) та 89,0% (2011 р.). У середньому по досліді сортова чистота дорівнювала 96,3% та 97,9% та знаходилася у межах довірчого інтервалу 95,3-97,9% (2010 р.) та 97,0-98,5% (2011 р.).

**Сортова чистота, врожайність та товарність коренеплодів буряка
столового сорту Вітал у потомстві**

Показник Варіант	Загальна врожайність, т/га		Сортова чистота (типовість), %		Товарність, %		
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	
контроль	24,8	34,9	96,4	97,5	82,1	90,5	
еталон – базове насіння	25,1	36,2	97,4	98,5	85,3	89,8	
Насіння, одержане з маточників-штеклінгів, (фракція 31-50 мм)							
без зрошення*	24,3	36,0	95,8	98,5	80,2	91,1	
дощування*	24,0	35,7	96,8	97,0	83,3	88,2	
краплинне*	24,0	34,3	97,9	98,0	83,8	87,5	
Насіння, одержане з стандартних маточників (фракція 51-80 мм)							
дощування*	24,7	35,1	95,3	98,5	81,0	88,6	
краплинне*	24,8	34,7	95,8	98,0	84,3	88,2	
$x_{\text{ср.}}$	24,4	35,1	96,3	97,9	82,5	89,0	
$S \pm Sx_{\text{ср.}}$	0,4±0,14	0,6±0,24	0,9±0,36	0,6±0,22	1,6±0,61	1,5±0,55	
$V \pm sv, \%$	1,6±0,42	1,8±0,48	1,0±0,26	0,6±0,16	2,0±0,52	1,6±0,44	
Lim	min	24,0	34,3	95,3	97,0	80,2	87,5
	max	24,8	36,0	97,9	98,5	84,3	91,1

*спосіб зрошення при вирощуванні маточних коренеплодів

Згідно показника коефіцієнта варіації відмічено низьку мінливість ($V \leq 10\%$) урожайних та якісних показників у потомстві. Підсумовуючи вище згадане слід сказати, що використання насіння буряка столового обох сортів дає змогу отримати сталу врожайність на рівні базового насіння, сортова чистота якого відповідає вимогам ДСТУ 7160:2010 до сертифікованого насіння. Отже, застосування таких елементів технології, як: краплинне зрошення; локальне удобрення; фертигація; маточні коренеплоди-штеклінги забезпечує гарантоване отримання сталого та якісного врожаю насіння буряка столового.

3.5 Ріст і розвиток рослин, продуктивність фотосинтезу й врожайність насіння буряка столового за використання мікродобрив

Потенціал чорноземних ґрунтів, не дивлячись на певне посилення протікання деградаційних процесів в них, залишається досить високим. Так, за рахунок тільки природної родючості в кліматичних умовах Лісостепу України

можна отримати доволі високу врожайність буряка столового – 12,0 – 29 т/га. Отримання більшого рівня врожайності овочевих культур передбачає посилення мінерального живлення рослин та збільшення поглинання елементів живлення з ґрунту. При цьому, в ґрунті формується досить значний дефіцитний баланс елементів живлення. Якщо баланс за азотом, фосфором, калієм, кальцієм, магнієм регулюється за рахунок використання сучасних мінеральних добрив, то нестача мікроелементів часто виступає фактором, що обмежує врожайність овочевих культур. Слід відмітити, що у виробничих умовах дуже сильно скоротилося використання органічних добрив (з 12–13 т/га сівозмінної площі у 1992 році до рівня 0,7–0,8 т/га у 2014 році), які були єдиним джерелом поповнення ґрунту мікроелементи.

Слід врахувати також і те, що нові високопродуктивні сорти мають інтенсивний обмін речовин, який потребує достатньої забезпеченості усіма елементами живлення, в тому числі і мікроелементами. Мікроелементи є незамінними складовими багатьох ферментів, регулюють основні фізіолого-біохімічні процеси в рослинах, впливають на швидкість росту, формування генеративних органів та величини врожаю.

Позитивно впливає застосування мікродобрив і на насінневу продуктивність рослин, особливо для дворічних (капуста білоголова, цибуля ріпчаста, столові коренеплоди). Це пов'язано з тим, що насінники дворічних овочевих рослин формують велику біомасу, на створення якої витрачається досить значна кількість макро- та мікроелементів. Тому часто нестача мікроелементів лімітує рівень насінневої продуктивності овочевих рослин [344-347]. На лучно-бурих опідзолених ґрунтах Приморського краю ефективною системою удобрення маточників буряка столового є внесення $N_{120}P_{120}K_{180}$ з позакореневими підживленнями бором та молібденом, а під насінники культури – $N_{60}P_{60}K_{120}$ з підживленням борно-молібденовими добривами, що забезпечує отримання 1300 кг/га повноцінного насіння [348, 349]. На дерново-підзолистих ґрунтах Московської області застосування $N_{45}P_{60}K_{60}$ в поєднанні з внесенням мікроелементів (B, Zn та Cu в дозах 1 кг/га, 4 та 4 кг/га відповідно) забезпечує

істотне зменшення обсипання насіння, покращення його посівних якостей та підвищення врожайності на 320-600 кг/га [350, 351].

Активність пероксидази в листках насінників буряка столового в фазу відростання квітконоса в середньому за роки досліджень була високою при застосуванні Zn+Mo, Zn+B+Mo та комплексного добрива «Реаком» і становила 5,11–5,38 ммоль/г×сек (табл. 82) при значенні даного показника на контролі (без мікроелементів) 4,42 ммоль/г×сек.

У фазу цвітіння активність пероксидази в листках насінників буряка столового була істотно вищою на варіанті внесення тільки макро добрив за використання всіх варіантів підживлень мікроелементами, окрім Zn+B. При цьому активність ферменту коливалася в межах 6,40–7,95 ммоль/г×сек (на фоновому варіанті – 5,68 ммоль/г×сек).

В період формування насіння показник активності пероксидази в листках буряка столового при внесенні мікродобрив змінювався не досить суттєво. Так, на варіанті внесення тільки $N_{30}P_{30}K_{60}$ активність пероксидази становила 8,67 ммоль/г×сек; при використанні позакореневих підживлень мікроелементами – 9,18-9,58 ммоль/г×сек. Найбільша активність ферменту, при цьому, відмічалася на варіанті використання суміші цинку та молібдену (9,58 ммоль/г×сек) та сумарно цинку, бору і молібдену (9,33 ммоль/г×сек). Виділити чітку залежність кожного мікроелементу на активність пероксидази в листках насінників буряка столового не можливо, хоча прослідковується позитивний вплив на зростання даного показника сумісного використання мікроелементів цинку та молібдену [352].

Зміна біометричних показників рослин в залежності від внесених мікродобрив. Використання підживлень мікроелементами впливало на зміну біометричних показників насінників. Мікродобрива не впливали на тип кушіння насінників буряка столового, але їх внесення сприяло суттєвому зростанню висоти насінників на обох фонах удобрення маточників (табл. 83).

Залежність активності ферменту пероксидази в листках насінників буряка столового від застосування мікроелементів (сорт Дій)

Позакореневі підживлення в 2 строки	Активність пероксидази, ммоль/г за секунду											
	Відростання квітконосів				Цвітіння				Формування насіння			
	2007р.	2008р.	2009р.	середне	2007р.	2008р.	2009р.	середне	2007р.	2008р.	2009р.	середне
N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀ (фон)	1,63	4,50	7,14	4,42	1,57	6,44	9,04	5,68	6,44	8,32	11,24	8,67
Zn+B	1,72	5,33	7,28	4,78	1,75	7,02	9,43	6,07	6,53	9,54	11,56	9,21
Zn+Mo	1,78	7,01	7,34	5,38	2,44	12,04	9,38	7,95	6,78	10,47	11,48	9,58
B+Mo	1,68	5,64	7,28	4,87	2,75	7,11	9,34	6,40	6,53	9,56	11,64	9,24
Zn+B+Mo	1,83	6,81	7,44	5,36	1,62	8,69	9,43	6,58	6,78	9,78	11,42	9,33
Реактом	1,75	6,25	7,34	5,11	2,94	8,56	9,40	6,97	6,65	9,37	11,52	9,18
НІР _{0,95}	0,14	0,55	0,70		0,18	0,69	0,88		0,65	0,91	0,99	

Таблиця 83

Вплив позакореневих підживлень мікроелементами на зміну біометричних показників насінників буряка столового сорту Дій (2007–2009 р.)

Фактор А	Фактор В		Біометричні показники		
			Тип кущіння	Висота рослин, см	Кількість насінневих пагонів, шт
Без мікродобрив при вирощуванні маточників	Одне підживлення	NPK (фон)	II	70,1	12,7
		Zn+B	II	74,5	14,8
		Zn+Mo	II	77,7	15,0
		B+Mo	II	75,5	15,4
		Zn+B+Mo	II	78,2	14,6
	Два підживлення	Zn+B	II	80,2	15,4
		Zn+Mo	II	79,5	16,1
		B+Mo	II	80,2	15,1
		Zn+B+Mo	II	79,3	15,3
		Реаком	II	83,0	15,5
З мікродобривами при вирощуванні маточників	Одне підживлення	NPK (фон)	II	69,0	13,7
		Zn+B	II	70,5	15,4
		Zn+Mo	II	76,8	15,9
		B+Mo	II	74,2	16,7
		Zn+B+Mo	II	75,0	15,9
	Два підживлення	Zn+B	II	80,0	16,6
		Zn+Mo	II	79,3	15,1
		B+Mo	II	78,3	15,5
		Zn+B+Mo	II	77,0	16,4
		Реаком	II	81,2	17,0
НІР _{0,95} для фактору А			5,3; 3,6; 2,7	3,4; 6,7; 0,9	
НІР _{0,95} для фактору В			7,2; 3,5; 3,4	1,4; 4,8; 1,2	
НІР _{0,95} для попарного порівняння			7,2; 3,8; 3,7	2,7; 6,1; 1,4	

У середньому висота насінників збільшувалася на фоні вирощування маточників без мікроелементів в межах 4,4–12,9 см відносно варіанту внесення тільки локально N₃₀P₃₀K₆₀ (70,1 см). На фоні вирощування маточників з внесенням макро- і мікродобрив висота насінників при застосуванні позакореневих підживлень мікроелементами збільшувалася на 0,6–11,0 см (на фоновому варіанті висота становила 69,0 см). Найбільше

зростала висота насінників при двократному застосуванні мікроелементів (у фазу відростання квітконоса та в фазу цвітіння).

Не впливало застосування мікродобрив на збільшення кількості насінневих пагонів. Істотно даний показник зростав тільки на варіанті внесення в два строки Zn+Mo і то на фоні вирощування маточників без мікродобрив.

Урожайність насіння буряка столового. Позитивний вплив використання мікроелементів в системі удобрення насінників овочевих рослин на зміну біометричних параметрів рослин, посилення активності ферменту пероксидази в листках сприяло збільшенню врожайності насіння. В середньому за роки досліджень по фоні вирощування маточників з внесенням тільки мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{120}$, використання позакореневих підживлень всіма комбінаціями мікроелементів сприяло істотному зростанню врожайності насіння буряка столового (табл. 84); прирости врожайності коливалися в межах 165-251 кг/га при врожайності на фоновому варіанті 881 кг/га.

По фоні вирощування маточників буряка з використанням мікродобрив істотні прирости врожайності насіння отримано при підживленні в один-два строки усіма комбінаціями мікроелементів та мікродобривом «Реаком», окрім сумісного застосування Zn+B. Прирости урожайності коливалися в межах 88–239 кг/га при урожайності насіння буряка столового на фоновому варіанті 1025 кг/га [354-356].

Вплив позакореневих підживлень мікроелементами на врожайність насіння буряка столового сорту Дій, кг/га (середнє за 2007–2009 рр.)

Внесення мікроелементів на насінниках по фону N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀ локально (фактор В)		Удобрення маточників (ф. А)		Середні значення по фактору В
		N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ врозкид	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + мікроелементи	
Одне підживлення	NPK (фон)	881	1025	953
	Zn+B	1085	1096	1096
	Zn+Mo	1046	1113	1080
	B+Mo	1076	1157	1117
	Zn+B+Mo	1132	1264	1198
Два підживлення	Zn+B	1101	1139	1120
	Zn+Mo	1097	1219	1158
	B+Mo	1086	1223	1155
	Zn+B+Mo	1104	1209	1157
	«Реаком»	1085	1207	1146
Середні значення по фактору А		1069	1166	

Залежність якості насіння від внесених мікродобрив. При використанні мікродобрив по фону вирощування маточників з використанням тільки мінеральних добрив маса 1000 насінин буряка столового збільшується по варіантах внесення Zn+B та Zn+B+Mo (18,3 та 19,7 г) (табл. 85). По іншим варіантам вона дещо перевищувала фон і становила 17,5–17,7 г. По фону вирощування маточників з використанням і мікроелементів маса 1000 насінин зростала по усім варіантам внесення мікродобрив і, особливо, при їх попарному використанні (19,1–19,6 г), тоді як на фоновому варіанті значення даного показника становило 17,9 г.

Відмічається позитивний вплив внесення мікродобрив на збільшення енергії проростання та лабораторної схожості насіння. На обох фонах удобрення маточників найбільший вплив на збільшення енергії проростання насіння та лабораторної схожості мало застосування сумішей Zn+Mo та B+Mo. По іншим варіантам дані показники знаходилися на рівні фонового внесення N₃₀P₃₀K₆₀ [357, 358].

**Вплив мікродобрив на посівні якості насіння буряка столового
сорту Дій (середнє за 2007–2009 рр.)**

Підживлення в два строки по фоні NPK	Показники якості насіння		
	Маса 1000 насінин, г	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість %
Вирощування маточників з використанням тільки NPK			
NPK	17,2	59,3	74,0
NPK + Zn+B	18,3	64,0	79,3
NPK + Zn+Mo	17,5	72,0	84,0
NPK + B+Mo	17,7	74,7	86,7
NPK + Zn+B+Mo	19,7	63,3	76,0
NPK + Реаком	17,7	61,3	76,0
Вирощування маточників з сумісним застосуванням макро- та мікродобрив			
NPK	17,9	76,0	86,0
NPK + Zn+B	19,1	67,7	78,0
NPK + Zn+Mo	19,6	79,7	89,3
NPK + B+Mo	19,2	81,3	90,0
NPK + Zn+B+Mo	18,4	73,3	85,3
NPK + Реаком	18,3	71,7	86,7

Проаналізувавши результати досліджень, відмічено дві закономірності впливу мікродобрив на урожайність насіння. По-перше, ефективність цинкових і борних добрив проявляється тільки в сукупності з внесенням молібденових мікродобрив. По-друге, при вирощуванні маточників без використання мікроелементів рослини насінників буряка столового більш істотно реагують на їх застосування, що свідчить про ефективність використання мікродобрив вже на етапах вирощування маточників. Мікродобрива позитивно впливають на посівні якості насіння, обумовлюючи збільшення маси насінини, енергії проростання та лабораторної схожості [359-361].

4. Економічна ефективність вирощування насіння буряка столового

4.1 Економічна ефективність вирощування насіння буряка столового через штеклінги і частини коренеплодів

Економічну ефективність вирощування насіння буряка столового в повній мірі характеризують такі показники, як чистий прибуток, собівартість 1 кг насіння та рентабельність його виробництва [362]. При проведенні розрахунків використовували діючі розцінки на ручні роботи та оплату праці механізаторів, а також ціни на насіння, паливно-мастильні матеріали, добрива, пестициди тощо. Типові норми виробітку на ручні і механізовані роботи використовували згідно „Типових норм на ручні роботи в розлинництві”, 1986 [363] і „Типових норм на механізовані сільськогосподарські роботи”, 1982 [366].

Проведені розрахунки на прикладі сорту Бордо харківський свідчать, що вирощування насіння буряка столового є справою прибутковою і рентабельною [364, 365]. При застосуванні загальноприйнятої технології (сівба в 2 декаді травня з густотою 300-320 тис.шт./га, маточники фракції 61-100 мм висаджуються за схемою 70x35 см) з 1 га буряка столового можна висадити маточники на площі 2,3 га насінників, отримати 2,48 т насіння та одержати чистий прибуток в розмірі 83,6 тис. грн. Рентабельність виробництва складає при цьому 83,2%, а собівартість 1 кг насіння – 40,5 грн. (табл. 85).

Висадка маточників-штеклінгів за схемою 70x20 см дозволяє збільшити площу під висадками на 0,6 га та отримати додатковий прибуток 18,3 тис. грн. Загущення посівів до 480-520 тис.шт./га при цьому ж строку сівби дозволяє висадити маточників на площі 3,2 га, і збільшити рентабельність на 9,4%, а додатковий прибуток складає при цьому 51,4 тис.грн. За літніх строків сівби (1-3 декади червня) з густотою 300-320 тис. шт./га рентабельність збільшується на 6,1-13,4% в порівнянні з

контрольним варіантом, а умовно чистий прибуток збільшується на 30,4-43,0 тис.грн. Найбільша рентабельність виробництва насіння буряка столового (123,6 та 104,3%) спостерігається при сівбі в 1-3 декадах червня з густотою 480-520 тис. шт./га, чистий прибуток складає при цьому 182,2 та 158,0 тис. грн., а собівартість 1 кг насіння становить 35,78 та 39,16 грн. відповідно (див. табл. 85).

Якщо провести розрахунки на 1 га насінників (табл. 86), за стандартною технологією для цього необхідно 0,43 га маточників. Всі витрати становлять 47,3 тис.грн./га, умовно чистий прибуток складає 41,6 тис.грн./га. При сівбі в 1-3 декадах червня з густотою 480-520 тис.шт./га і додатковому використанні маточників-штеклінгів фракції 41-100 мм витрати зменшуються до 37,8-42,1 тис.грн./га, а умовно чистий прибуток збільшується до 103,9-91,0 тис.грн./га.

Використання частин (половин і четвертин) перерослих коренеплодів буряка столового, які не втратили сортових вирізняльних ознак, поряд з маточниками-штеклінгами, дозволяє збільшити площу під насінниками на 0,7-2,5 га порівняно з загальноприйнятою технологією та отримати додатковий прибуток 26,0-113,5 тис. грн. з усієї площі під насінниками (табл. 87).

Нами проведено розрахунки витрат основних ресурсів (площі, людино-годин, палива) при вирощуванні насіння буряка столового на одиницю продукції. Запропонована технологія дозволяє зберегти ресурси, а саме – зменшити в 1,5-1,7 рази площу під маточниками для висадки 1 га насінників або збільшити в стільки ж разів площу під насінниками з 1 га маточників, знизити витрати праці механізаторів для вирощування 1 тис. маточників на 67%, інших працівників – на 65-66%, палива – на 66 %; для виробництва 1 т насіння відповідно – на 24-29%; 7% і 19-21% (табл. 88).

**Економічні показники вирощування насіння буряка столового сорту Бордо харківський
з розрахунку на 1 га маточників, (у перерахунку на ціни 2019 р.)**

Сторок сікви	Густота, тис.шт./га	Фракція маточників, мм	Вихід маточників з 1 га після зберігання, тис.шт.	± до контролю	Схема розміщення рослин, см	Площа насінників, га	± до контролю	Урожай насіння з площі, т	± до контролю	Всі витрати, тис.грн.	± до контролю	Виручка, тис.грн.	Умовно чистий прибуток, тис.грн.	± до контролю	Совартість 1 кг насіння, грн.	± до контролю	Рентабельність, %	± до контролю
02.V (к)	300-320 (к)	61-100 (к)	94	0	70x35	2,3	0	2,48	0	100,4	0	184,0	83,6	0	40,50	0	83,2	0
	41-100 (к)	41-100 (к)	136	+52,4	70x35 70x20	2,9	0,6	3,15	0,67	130,1	29,7	232,0	101,9	18,3	41,31	0,81	78,3	-4,9
01.VI	480-520 (к)	41-100 (к)	169	+75,0	Те ж	3,2	0,9	3,51	1,03	145,8	45,4	280,8	135,0	51,4	41,54	1,04	92,6	9,4
	300-320 (к)	41-100 (к)	147	+53,0	--/--	3	0,7	3,22	0,74	131,0	30,6	257,6	126,6	43,0	40,70	0,20	96,6	13,4
03.VI	480-520 (к)	41-100 (к)	211	+117	--/--	3,9	1,6	4,12	1,64	147,4	47,0	329,6	182,2	98,6	35,78	-4,72	123,6	40,4
	300-320 (к)	41-100 (к)	153	+59	--/--	2,8	0,5	3,02	0,54	127,6	27,2	241,6	114,0	30,4	42,26	1,76	89,3	6,1
03.VI	480-520 (к)	41-100 (к)	200	+106	--/--	3,6	1,3	3,87	1,39	151,5	51,1	309,6	158,0	74,5	39,16	-1,34	104,3	21,1
	300-320 (к)	41-100 (к)	153	+59	--/--	2,8	0,5	3,02	0,54	127,6	27,2	241,6	114,0	30,4	42,26	1,76	89,3	6,1

Таким чином, використання розробленої технології вирощування насіння буряка столового (сівба в 1-3 декадах червня, використання маточників-штеклінгів фракції 41-60 мм і висадці їх за схемою 70x20 см додатково з маточниками стандартного розміру 61-100 мм, висадженими за схемою 70x35 см, дозволяє збільшити площу під насінниками на 1,3-1,6 га, вихід насіння з площі на 1,39-1,64 т, умовно чистий прибуток з усієї площі на 74,5-98,6 тис.грн., зменшити собівартість 1 кг насіння на 1,34-4,72 грн., підвищити рентабельність виробництва насіння на 21,1-40,4 % у порівнянні з загальноприйнятою технологією.

При перерахунку на 1 га насінників розроблені елементи технології дозволяють зменшити площу під маточниками на 0,15-0,17 га, витрати на 1 га насінників на 1,6-5,9 тис.грн., збільшити умовно чистий прибуток на 49,4-62,4 тис.грн./га. Додаткове використання ще й частин перерослих коренеплодів діаметром понад 100 мм дозволяє збільшити площу під насінниками на 0,7-2,5 га та отримати додатковий прибуток 32,1-113,5 тис.грн. з всієї площі під насінниками у порівнянні з загальноприйнятою технологією [324, 325, 364, 365].

Ресурсозбереження розробленої технології полягає в економії 35-40% площі під маточниками, необхідних для висадки 1 га насінників, 24-29% витрат праці механізаторів, 7% інших працівників та 19-21% палива на 1 т насіння в порівнянні з базовою технологією за рахунок збільшення виходу кількості маточних коренеплодів з одиниці площі (див. табл. 88).

За виробничої перевірки в Інституті овочівництва і баштанництва НААН (лабораторія землеробства) урожайність насіння від маточників-штеклінгів буряка столового сорту Бордо харківський фракції 41-60 мм червневого строку сівби, висаджених за схемою 70x20 см, становила 1,50-1,84 т/га при урожайності на контрольному варіанті (стандартні маточники діаметром 61-100 мм травневого строку сівби, висаджені за схемою 70x35см) – 1,58 т/га.

**Економічні показники вирощування насіння буряка столового сорту Бордо харківський
з розрахунку на 1 га насінників, (у перерахунку на ціни 2019 р.)**

Строк сівби	Густина рослин, тис.шт./га	Діаметр маточників, мм	Площа під маточни ками, га	Вихід з площі після зберігання, тис.шт.	Всі витрати, тис.грн./га	Урожай ність насіння з 1 га, ц	Умовно чистий прибуток, тис.грн./га	Собівартість 1 кг насіння, грн.	Рентабель- ність, %
02.V (к)	300-320 (к)	61-100 (к)	0,43	40,9	43,7	110	41,6	41,0	95,0
		41-100	0,34	46,9	44,8	140	63,5	33,1	141,8
2.II	480-520	41-100	0,31	52,8	45,5	150	75,2	30,2	165,1
		41-100	0,33	49,0	43,7	140	67,0	31,6	153,2
01.VI	300-320	41-100	0,26	54,1	37,8	180	103,9	21,3	274,9
		41-100	0,36	54,6	45,5	130	58,3	35,1	128,1
3.VI	480-520	41-100	0,28	55,6	42,1	170	91,0	25,3	216,1

Економічні показники вирощування насіння буряка столового сорту Бордо харківський з розрахунку на 1 га маточників (у перерахунку на ціни 2019 р.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
02.V (к)	300-320 (к)	61-100 (к)	94	0	70x35	2,3	0	2,58	0	1004	0	1984	97,9	0	40,5	0	102,5	0
		41-100, 1/2 по 1 ≥100	147	+53	70x35 70x20	3,2	0,9	3,45	0,97	145,9	45,5	276	130,0	32,06	42,3	1,8	112,3	9,7
		41-100, 1/4 по 1 ≥100	147	+53	Теж	3,5	1,2	3,69	1,21	160,6	60,1	295,2	134,6	36,68	43,5	3,0	119,3	16,7
	480-520	41-100, 1/2 по 1 ≥100	175	+81	-/-	3,4	1,1	3,73	1,25	155,5	55,1	298,4	142,9	44,92	41,7	1,2	108,8	6,3
		41-100, 1/4 по 1 ≥100	175	+81	-/-	3,5	1,2	3,78	1,3	162,2	61,7	302,4	140,2	42,26	42,9	1,1	115,7	13,1
		41-100, 1/4 по 1 ≥100	175	+81	-/-	3,5	1,2	3,78	1,3	162,2	61,7	302,4	140,2	42,26	42,9	1,1	115,7	13,1

Продовження таблиці 87

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
01.VI	300-320	41-100, 1/2 no I >100	154	+60	-/-	3,2	0,9	3,42	0,94	140,0	39,6	273,6	133,6	35,6	40,9	0,4	104,9	2,3	
		41-100, 1/4 no I >100	154	+60	-/-	3,4	1,1	3,54	1,06	148,3	47,9	283,2	134,9	36,92	41,9	1,4	110,0	7,4	
	480-520	41-100, 1/2 no I >100	227	+133	-/-	4,4	2,1	4,63	2,15	170,1	69,7	370,4	200,3	102,3	36,7	-3,8	84,9	-17,6	
		41-100, 1/4 no I >100	227	+133	-/-	4,8	2,5	5,03	2,55	190,9	90,54	402,4	211,4	113,5	38,0	-2,5	90,3	-12,2	
	03.VI	300-320	41-100, 1/2 no I >100	161	+67	-/-	3	0,7	3,22	0,74	126,9	26,5	257,6	130,7	32,7	39,4	-0,6	97,1	-5,4
			41-100, 1/4 no I >100	161	+67	-/-	3,2	0,9	3,34	0,86	143,3	42,8	267,2	123,9	25,9	42,9	-1,3	115,6	13,1
480-520		41-100, 1/2 no I >100	205	+111	-/-	3,7	1,4	3,97	1,49	157,5	57,1	317,6	160,1	62,1	39,7	-0,5	98,4	-4,2	
		41-100, 1/4 no I >100	205	+111	-/-	3,9	1,6	4,11	1,63	162,2	61,7	328,8	166,6	68,7	39,5	0,6	97,3	-5,2	

Основні показники ресурсозбереження при вирощуванні насіння буряка
столового сорту Бордо харківський (у перерахунку на ціни 2019 р.)

Технологія	Строк сіви	Густина рослин, тис.шт./га	Розмір маточників, мм	Схема розміщення рослин, см	Площа насінників з 1 га маточників	Площа маточників (га) для 1 га насінників	Витрати ресурсів							
							Механізаторів		Інших робочих		Палива, кг		на 1 т насіння	
							люд.-годин		люд.-годин		Палива, кг		люд.-годин	
							на 1 тис. маточників	на 1 тис. маточників	на 1 тис. маточників	на 1 тис. маточників	на 1 тис. маточників	на 1 тис. маточників		
Базова	2дек. V	300-320	61-100	70x35	2,3	0,43	0,9	21,4	3,6	43	2010	207		
	1дек. VI	480-520	41-100	70x35, 70x20	3,9	0,26	0,3	7,2	1,2	33	1879	169		
Ресурсо - зберігаюча	3дек. VI				3,6	0,28	0,3	7,4	1,2	30	1871	163		

Прибуток при застосуванні розроблених елементів технології на 2,1-2,3 тис. грн./га вищий, а собівартість 1 кг насіння нижче на 1,9-2,6 грн., ніж при вирощуванні за загальноприйнятою технологією.

За виробничої перевірки в лабораторії біотехнології ІОБ НААН урожайність насіння від маточників-штеклінгів буряка столового сорту Дій фракції 41-60 мм червеневого строку сівби, висаджених за схемою 70x20 см, становила 1,90-1,98 т/га при врожайності на контрольному варіанті (стандартні маточники діаметром 61-100 мм травневого строку сівби, висаджені за схемою 70x35см) – 1,62 т/га. Прибуток при застосуванні розроблених елементів технології на 2,7-3,9 тис.грн./га вищий, а собівартість 1 кг насіння нижче на 2,0-3,1 грн., ніж при вирощуванні за загальноприйнятою технологією.

Висадка частин перерослих коренеплодів (половин і четвертин) дозволила отримати урожайність насіння 1,96 і 1,57 т/га відповідно при врожайності на контролі 1,58 т/га (сорт Бордо харківський); 1,74 і 1,05 т/га при врожайності на контролі 1,62 т/га (сорт Дій).

За результатами впровадження технології у фермерському господарстві Цветкова С.В. (Харківська обл., Нововодолазький район) встановлено підвищення виходу маточників з одиниці площі на 120 тис.шт. за рахунок штеклінгів, збільшення умовно чистого прибутку на 1,6 тис.грн./га, зниження собівартості 1 кг насіння на 1,31 грн. Урожайність насіння, отриманого з половин і четвертин великих (перерослих) коренеплодів, становила 0,99 і 0,73 т/га відповідно. Посівні якості насіння на всіх ділянках виробничої перевірки відповідали вимогам ДСТУ 7160 : 2010.

В Устимівській ДС Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН за практичного освоєння результатів досліджень також підтверджено високу ефективність розроблених елементів технології: умовно чистий прибуток збільшився на 1,1 тис.грн./га, рентабельність виробництва підвищилась на 15%.

4.2 Економічна ефективність зберігання маточних коренеплодів буряка столового

Економічна складова зберігання маточних коренеплодів є частиною ефективності процесу виробництва насіння. Розрахунки економічних показників зберігання маточних коренеплодів буряка столового сорту Бордо харківський та Вітал проводили на основі даних щодо збереженості, використовуючи методичні рекомендації «Определение технологических затрат по хранению овощей» [367]. Дані результатів дослідів, що проводилися у 2008-2011 рр. (у цінах 2019 р.), стосовно економічної ефективності зберігання маточних коренеплодів буряка столового сорту Бордо харківський обох фракцій, наведені у таблицях 89, 90.

Таблиця 89

Економічна ефективність зберігання стандартних маточних коренеплодів буряка столового сорту Бордо харківський (у перерахунку на ціни 2019 р.)

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор Б)	Собівартість маточників на початку зберігання, грн./т	Вихід маточних коренеплодів після зберігання, %	Витрати коштів на зберігання маточників, грн./т	Собівартість маточників після зберігання, грн./т
Без зрошення (контроль)	Без добрив (контроль)	2472,4	83,9	748,4	3220,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ врозкид (еталон)	1549,9	94,7	663,6	2213,5
	N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀ локально	1450,9	86,3	648,7	2099,6
Дощування 70-65% НВ (еталон)	Без добрив (контроль)	1754,5	93,1	619,1	2373,6
	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ врозкид (еталон)	1780,7	92,1	615,9	2396,5
	N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀ локально	1553,0	94,0	603,4	2156,4
Краплинне 70-65% НВ	Без добрив (контроль)	1376,2	94,7	643,3	2019,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ врозкид (еталон)	1216,4	95,8	591,6	1807,9
	N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀ локально	1088,2	95,8	539,3	1627,6

Встановлено, що найвища собівартість маточних коренеплодів сорту Бордо харківський отримана на фоні без внесення добрив за богарних умов (контроль) – 2472,4 та 1461,8 грн./т для стандартних маточників та маточних коренеплодів-штеклінгів (див. табл. 89, 90). Як результат, на контрольному варіанті відмічалася найвища собівартість маточних коренеплодів після зняття зі зберігання – 3220,8 і 2088,3 грн./т відповідно. Саме висока початкова вартість маточних коренеплодів обумовлює зростання вартості у кінці періоду зберігання.

Таблиця 90

Економічна ефективність зберігання маточних коренеплодів-штеклінгів буряка столового сорту Бордо харківський (у перерахунку на ціни 2019 р.)

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор Б)	Собівартість маточників на початку зберігання, грн./т	Вихід маточних коренеплодів після зберігання, %	Витрати коштів на зберігання маточників, грн./т	Собівартість маточників після зберігання, грн./т
без зрошення (контроль)	Без добрив (контроль)	1461,8	89,8	626,5	2088,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ врозкид (еталон)	1388,6	91,6	613,4	2002,2
	N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀ локально	1167,2	91,1	613,1	1780,2
дощування 70-65% НВ (еталон)	Без добрив (контроль)	1148,8	93,3	587,4	1736,2
	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ врозкид (еталон)	998,4	93,3	580,5	1578,9
	N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀ локально	1068,0	92,6	580,2	1648,2
краплинне 70-65% НВ	Без добрив (контроль)	639,0	89,9	576,6	1215,6
	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ врозкид (еталон)	765,1	88,9	536,3	1301,4
	N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀ локально	629,4	89,4	533,2	1162,7

Відхилення від еталонного варіанту (зрошення дощуванням – добрива врозкид) склало 463,4 та 822,7 грн./т на початку зберігання і 696,6 і 787,9 грн./т у кінці періоду відповідно. При вирощуванні маточних коренеплодів за краплинного способу поливу та локального удобрення (N₁₀P₂₀K₄₀+N₁₀ з фертигацією) можна отримати найдешевший маточник. Насамперед, це зниження собівартості при закладанні на зберігання на 55,9-56,9% відносно

контролю для стандартних маточників та штеклінгів відіграє головну роль у здешевленні його собівартості після зберігання. Різниця собівартості між поливом дощуванням на фоні внесення добрив уроzkид $N_{60}P_{60}K_{120}$ та краплинним зрошенням на фоні локального удобрення склала 369,0 та 416,3 грн./т наприкінці періоду зберігання.

Собівартість маточних коренеплодів сорту Вітал на момент закладання на зберігання за богарних умов поступалася фону дощування – 1742,04 і 933,12 грн./т для стандартних маточних коренеплодів та штеклінгів на 46,4%, що пояснюється зниженням собівартості виробництва маточників через конкурентний рівень урожайності за обох варіантів (табл. 91).

Таблиця 91

**Економічна ефективність зберігання маточних коренеплодів
бураяка столового сорту Вітал (у перерахунку на ціни 2019 р.)**

Спосіб зрошення	Спосіб удобрення	Собівартість маточників на початку зберігання, грн./т	Вихід маточних коренеплодів після зберігання, %	Витрати коштів на зберігання маточників, грн./т	Собівартість маточників після зберігання, грн./т
Стандартна фракція маточних коренеплодів					
Без зрошення (контроль)	$N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$ локально	1742,0	95,5	542,04	2284,1
Дощування 70-65% НВ		1750,8	95,1	595,9	2346,7
Краплинне 70-65% НВ		917,7	95,6	526,0	1443,7
Фракція маточних коренеплодів-штеклінгів					
Без зрошення	$N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$ локально	933,1	88,8	570,1	1503,2
Дощування 70-65% НВ		1082,9	91,3	544,7	1627,6
Краплинне 70-65% НВ		605,9	94,5	512,6	1118,4

Проте, закономірності здешевлення вартості маточних коренеплодів після зберігання були подібними до сорту Бордо харківський за рахунок збільшення врожайності. Насправді, значне зниження собівартості маточних коренеплодів після зберігання до 1443,67-1118,43 грн./т отримано за краплинного способу зрошення. З іншого боку, це доводить ефективність застосування даного елемента технології в ракурсі зниження вартості садивного матеріалу.

За впровадження у фермерському господарстві Плугатарьова В. С. Нововодолазького району Харківської області на площі 0,4 га розроблена технологія вирощування (внесення добрив у ґрунт локально у нарізані борозни у дозі $N_{15}P_{30}K_{60}$ з проведенням послідовних 2-х фертигацій на початку стеблуння та перед цвітінням у дозі N_{15} ; краплинний полив з передполивною вологістю ґрунту 70-65% НВ; висаджування маточних коренеплодів-штеклінгів ($d=41-60$ мм) з густрою 71 тис. шт./га за схемою 70x20 см) забезпечила отримання врожайності насіння на рівні 1,51 т/га. При цьому прибуток становив 58,3 тис. грн./га, рентабельність – 94%. порівняно з стандартною технологією (внесення добрив уроzkид $N_{60}P_{60}K_{120}$; спосіб зрошення дощуванням з підтриманням передполивної вологості ґрунту 70-65% НВ; висаджування стандартних маточних коренеплодів ($d=61-100$ мм) з густрою 41 тис. шт./га за схемою 70x35 см).

За виробничої перевірки у Харківському національному аграрному університеті ім. В. В. Докучаєва на площа 0,45 га посіву буряка столового сорту Вітал використання стрічкового способу сівби (50+90 см, з густрою розміщення рослин 340-380 тис. шт./га), внесення добрив у дозі $N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$ з поливною водою (фертигація) у фазі 3-4-х справжніх листків та на початку формування коренеплоду, застосування краплинного способу зрошення з підтриманням рівня передполивної вологості ґрунту 70-65% НВ дозволило отримати загальну врожайність коренеплодів 36,2 т/га, з виходом маточних коренеплодів стандартної фракції (діаметр – 51-80 мм) на рівні 109 тис. шт./га, коренеплодів-штеклінгів (діаметр – 31-50 мм) – 112 тис. шт./га. У 2011 році після зимового зберігання маточні коренеплоди були висаджені на площі 0,45 га. При цьому маточні коренеплоди стандартної фракції висаджені за схемою 70x35 см (густина 41 тис. шт./га) та коренеплоди-штеклінги за схемою 70x20 см (71 тис. шт./га) у богарних умовах. У результаті отримано конкурентний рівень врожайності обох фракцій маточних коренеплодів. Урожайність насіння при вирощуванні через маточні коренеплоди-штеклінги відповідала 0,69 т/га, прибуток – 5,8 тис. грн./га, та 0,75 т/га при вирощуванні насінників через стандартні маточні коренеплоди, а прибуток склав 6,3 тис. грн./га.

Таким чином доведено, що застосування краплинного зрошення (65-70% НВ) на фоні локального внесення добрив ($N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$ з фертигацією) при вирощуванні маточних коренеплодів буряка столового сорту Бордо харківський та Вітал є економічно доцільним.

4.3. Економічна ефективність вирощування насіння буряка столового при застосуванні добрив і зрошення

Результативність виробництва насіння закладається ще на початку його вирощування. Це правило дуже чітко простежується у насінництві дворічних овочевих рослин. Справді, площа під висадками маточних коренеплодів на другий рік становить вирішальну роль у зростанні низки економічних показників, бо застосування саме елементів технології вирощування накладається на ті маточники, що були висаджені. В нашому аналізі показників економічної ефективності порівняння технологій проводили до еталону (спосіб поливу дощуванням, внесення добрив врозкид). Отже, більшу площу під висадками (4,32 га), отримано при застосуванні краплинного зрошення та локального удобрення, відхилення відносно еталону (3,42 га) склало 0,9 га. При цьому за контролю (без зрошення, без добрив) площа під висадками була найменшою – 1,81 га, що на 1,61 га менше від еталону і на 2,51 га за краплинного зрошення з локальним удобренням. З іншого боку, збільшення площі під висадками забезпечило підвищення загальної врожайності насіння, при цьому внесення добрив та зрошення збільшило продуктивність насінневих рослин у 2-2,5 рази. Валовий збір насіння за контролю одержано на рівні 1,10 т, за еталонної технології – 5,83 т, а найбільший – за розробленої технології вирощування – 7,89 т (табл. 92).

За використання зрошення та внесення добрив всі показники значно підвищувалися. Це, насамперед, показує вплив цих елементів технології на ріст урожаю насіння та збільшення основних економічних показників. Визначено економічні показники вирощування насіння буряка столового за краплинного

зрошення та локального внесення добрив з проведенням двох фертигацій, а саме: загальні витрати – 267,4 тис. грн., розрахунковий прибуток – 631,2 тис. грн., найнижча повна собівартість 1 кг насіння – 33,9 грн., рентабельність виробництва – 261,3 %.

Застосування способу поливу дощуванням та внесенням повної дози мінерального добрива врозкид, не зважаючи на високу урожайність, знижує показники економічної ефективності і є менш рентабельним по відношенню до розробленої технології. За даної технології (еталон): загальні витрати – 251,1 тис. грн., розрахунковий прибуток – 215,3 тис. грн, собівартість 1 кг насіння – 43,1 грн., рентабельність виробництва – 85,7 %. При вирощуванні насіння без зрошення і без добрив загальні витрати становили – 95,3 тис. грн, а у розрахунку на 1 га – 52,6 тис. грн, загальний прибуток – 8,7 тис. грн., повна собівартість 1 кг насіння – 73,3 грн., рівень рентабельності – 9,2%.

Економічні показники ефективності вирощування насіння буряка столового сорту Вітал мали дещо інші тенденції через різні технології вирощування у першій та другий роки, порівняно з сортом Бордо харківський. Насамперед через те, що за поливу дощуванням маточних посівів рентабельність виробництва (49,1 %) не поступалася варіанту без зрошення – 37,7 % (табл. 93). Ця закономірність пояснюється різницею прибутку між поливом дощуванням та фоном без зрошення, яка була лише на 36,5 тис. грн. меншою. При цьому відмічено збільшення загальних витрат на виробництво до 166,8 тис. грн. при дощуванні маточних посівів у порівнянні з 119,7 тис. грн. за вирощування їх у богарних умовах. За використання краплинного зрошення маточних посівів отримано найвищу рентабельність – 71,6% та прибуток (135,3 тис. грн.), собівартість 1 кг насіння знизилася до 21,9 грн. порівняно до контролю і еталону (44,2 і 32,0 грн./кг).

Отримані економічні показники доводять, що використання краплинного зрошення та локального удобрення у насінництві буряка столового як через стандартні маточні коренеплоди, так і маточники-штеклінги є найбільш ефективним.

Економічні показники вирощування насіння буряка столового сорту Бордо харківський в досліді*
(у перерахунку на ціні 2019 р.)

Спосіб зрощення	Спосіб удобрення	Вихід маточників після зберігання з 1 га площі, тис. т	Площа насінників, га			± до етапону	Валовий збір насіння з площі, т			± до етапону	Всі витрати на виробництво, тис. грн.				± до етапону	Розрахунковий прибуток, тис. грн.	± до етапону	Совіартість 1 кг насіння, грн/кг	± до етапону	Рентабельність, %
			стандартні маточні коренеплоди	маточні коренеплоди-штуклінти	всього		стандартні маточні коренеплоди	маточні коренеплоди-штуклінти	всього		У розрахунку на 1га									
Без зрощення (контроль)	Без добрив (контроль)	96,1	1,08	0,73	1,81	-1,61	0,68	0,42	1,3	-4,7	54,0	41,2	95,3	52,6	-155,8	8,7	-206,6	73,3	30,2	9,2
	Врозиц N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	161,1	1,65	1,31	2,96	0,46	1,29	1,01	2,3	-3,5	84,4	83,0	167,4	56,6	-83,7	16,6	-198,7	72,8	29,7	9,9
	Локально N ₁₅ P ₃₀ K ₆₀ †N ₁₅	145,3	1,4	1,24	2,64	0,78	1,01	0,81	1,8	-4,0	68,8	70,0	138,8	52,6	-112,3	6,8	-208,5	76,3	33,2	4,9
Допування 70-65% НВ (етапон)	Без добрив	151,3	1,65	1,18	2,83	0,59	2,41	1,58	4,0	-1,8	104,5	83,8	188,3	66,6	-62,8	130,9	-84,4	47,2	4,1	69,5
	Врозиц N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (етапон)	179,3	2,13	1,29	3,42	0	3,64	2,19	5,8	0	149,2	101,9	251,1	73,4	0	215,3	0	43,1	0	85,7
	Локально N ₁₅ P ₃₀ K ₆₀ †N ₁₅	162,4	1,84	1,22	3,06	0,36	2,96	1,93	4,9	-0,9	117,4	93,0	210,4	68,8	-40,7	180,8	-34,5	43,0	-0,04	85,9
Краплинне 70-65% НВ	Без добрив	164,3	2,16	1,06	3,22	-0,2	3,28	1,66	4,9	-0,9	104,5	70,5	175,0	54,3	-76,1	395,2	179,9	35,4	-7,7	225,9
	Врозиц N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	217,9	2,39	1,69	4,08	0,66	4,3	2,96	7,3	1,4	155,3	123,6	278,9	68,4	27,8	580,8	365,5	38,4	-4,7	208,3
	Локально N ₁₅ P ₃₀ K ₆₀ †N ₁₅	230,6	2,52	1,8	4,32	0,9	4,61	3,28	7,9	2,1	149,0	118,4	267,4	61,9	16,3	631,2	415,9	33,9	-9,2	261,3

* у розрахунку на загальну врожайність насіння, отриману з площі насінників (всього з варіанту)

Економічні показники вирощування насіння буряка столового сорту Вітал у досліді* (в перерахунку на ціни 2019 р.)

Спосіб зрощення маточників**	Вихід маточників після збірання з 1 га площі, тис. шт.	Площа насінників, га			Валовий збір насіння з площі, т			± до етапону				Всі витрати на виробництво, тис. грн.				± до етапону	Розрахунковий прибуток, тис. грн.	± до етапону	Собівартість 1 кг насіння, грн.	± до етапону	Рентабельність, %
		стандартні маточні коренеплоди	маточні коренеплоди-штеклінти	всього	стандартні маточні коренеплоди	маточні коренеплоди-штеклінти	всього	стандартні маточні коренеплоди	маточні коренеплоди-штеклінти	всього	У розрахунку на 1 га										
Без зрощення (контроль)	110,2	1,42	0,73	2,15	-0,92	0,84	0,42	1,26	-0,44	74,26	45,39	119,7	55,65	1,32	45,1	-36,5	44,2	12,2	37,7		
Дошування 70-65% НВ (еталон)	161,7	1,88	1,19	3,07	0	1,09	0,61	1,7	0	95,10	71,70	166,8	54,33	0	81,7	0	32,0	0	49,0		
Краплинне 70-65% НВ	196,4	2,21	1,49	3,7	0,63	1,44	0,89	2,33	0,63	104,29	84,64	188,9	51,06	-3,27	135,3	53,7	21,9	49,1	71,6		

*у розрахунку на валову урожайність насіння, отриману з площі насінників (всього з варіанту)

**насінники буряка столового, вирощені у богарних умовах

4.4. Економічна ефективність використання мікроелементів у системі оптимізації живлення насінників буряка столового

Щодо питання визначення економічного ефекту від використання мікроелементів у науковій літературі зустрічаються протилежні дані. Відмічається, що при отриманні невисоких приростів урожайності сільськогосподарських культур від внесення мікродобрив, десь на рівні 5-7%, відмічається не суттєве зростання економічної ефективності та рентабельності [368]. В більшості досліджень [369, 370] застосування мікроелементів разом з мінеральними добривами при їх внесенні в ґрунт, обробці насіння та позакоренових підживленнях дозволяють отримувати рентабельність внесення мікродобрив на рівні 50-130%. Але отримують доволі високу рентабельність при використанні мікроелементів на бідних за поживним складом ґрунтах. За даними Рак М.В. [371, 372] на дерново-підзолистих ґрунтах Білорусії використання мікродобрив забезпечує рентабельність 98-415 %.

Застосування мікродобрив за вирощування насіння буряка столового збільшує виробничі витрати з 60,7-67,1 тис. грн./га на фонових варіантах до рівня 70,5-75,3 тис. грн./га (табл. 94). Але збільшення прибутку від застосування мікроелементів у системі удобрення насінників та маточників буряка столового є більш суттєвим. Так, прибуток на варіантах використання рекомендованої дози мінеральних добрив становить 9,8-14,9 тис. грн./га, а при використанні позакоренових підживлень мікроелементами в два строки прибуток становить 20,6-23,3 тис. грн./га.

Собівартість насіння буряка столового, при цьому, зменшується; на фонових варіантах вона становить 65,5-68,9 грн./кг насіння, а при внесенні мікродобрив – 60,9-61,9 грн./кг насіння. Рентабельність використання мікродобрив при вирощуванні буряка столового зростає від 70,5-82,0 % на варіантах з внесенням $N_{30}P_{30}K_{60}$ до 91,1-97,5 % на варіантах з мікродобривами [373].

Таблиця 94

Економічна ефективність використання мікродобрив при вирощуванні насіння буряка столового сорту Дій (в перерахунку на ціни 2019 р.)

Удобрення насінників	Економічні показники					
	Урожайність насіння, кг/га	Витрати на вирощування, тис. грн./га	Виручка, тис. грн./га	Прибуток, тис. грн./га	Повна собівартість 1 кг насіння, грн.	Рентабельність виробництва, %
Вирощування маточників при внесенні тільки $N_{60}P_{60}K_{120}$						
$N_{30}P_{30}K_{60}$ локально	881	60,7	70,5	9,8	68,9	14,2
Вирощування маточників при внесенні $N_{60}P_{60}K_{120}$ + у два строки Zn+V+Mo						
$N_{30}P_{30}K_{60}$ локально	1025	67,1	82,0	14,9	65,5	22,7
Позакореневі підживлення в два строки на фоні $N_{30}P_{30}K_{60}$						
Zn+V	1139	70,5	91,1	20,6	61,9	33,3
Zn+Mo	1219	74,2	97,5	23,3	60,9	38,3
V+Mo	1223	75,3	97,8	22,6	61,6	36,6
Zn+V+Mo	1209	74,9	96,7	21,8	62,0	35,2
Мікродобриво «Реаком»	1207	74,8	96,6	21,8	61,9	35,2

Отже, за вирощування насіння буряка столового найкращі економічні показники забезпечує використання сумішей цинкових та молібденових, борних та молібденових добрив або комплексного добрива «Реаком».

5. Біоенергетична та енергетична оцінка виробництва насіння буряка столового

5.1. Біоенергетична ефективність вирощування маточників

Сільськогосподарське виробництво, це єдине виробництво, яке поставляє люду необхідну форму енергії у вигляді органічної речовини. Фотосинтез у рослинах визначає технологічні процеси виробництва, за допомогою яких променева енергія сонячної радіації перетворюється у хімічну енергію органічних сполук. Для ефективного ведення насінництва необхідно проводити енергетичний аналіз застосованих технологій вирощування. Основною метою енергетичного аналізу є пошук і планування технологічних прийомів та елементів вирощування рослин, які б забезпечували раціональне використання невідновлюваної енергії та охорону навколишнього середовища. У світовій практиці поряд з вартісними та трудовими показниками останнім часом все частіше застосовують універсальний енергетичний показник – співвідношення акумульованої в продукції та витраченої на її отримання енергії. Це дає змогу більш точно врахувати не тільки прямі витрати енергії на технологічні процеси і операції, а також і енергію, акумульовану в різних засобах її виробництва і у виробленій продукції. У наших розрахунках біоенергетичної ефективності ми користувалися методикою, розробленою під керівництвом академіка О. С. Болотських [374, 375].

Показники біоенергетичної ефективності вирощування маточних коренеплодів буряка столового сорту Бордо харківський і Вітал наведені в таблицях 95,96. За результатами досліджень (2008-2010 рр.) виявлено, що при вирощуванні коренеплодів буряка столового найбільшу врожайність отримано (35,0 т/га) за краплинного зрошення та внесення добрив локальним способом з проведенням фертигації та отримано коефіцієнт біоенергетичної ефективності 3,46 (див.табл. 95). При цьому витрати на вирощування коренеплодів склали 101673 МДж, а енергія, накопичена господарсько цінною частиною врожаю – 70350 МДж. Усі інші досліджувані способи

зрошення та внесення добрив поступалися вище зазначеному. За поливу дощуванням та внесення добрив врозкид (еталон) урожайність становила 25,5 т/га, при цьому на вирощування коренеплодів затрачено 108938 МДж, що на 7265 МДж більше у порівнянні з краплинним зрошенням та внесенням 1/3 дози добрив локальним способом. Енергія, накопичена господарсько цінною частиною врожаю, склала 51322 МДж, що на 19028 МДж менше у порівнянні з кращим варіантом (краплинне зрошення і внесення добрив локально). Коефіцієнт біоенергетичної ефективності за поливу дощуванням знаходився у межах 2,01-2,36. Хоча врожайні та енергетичні показники за поливу дощуванням перевищували фон без зрошення, але поступалися краплинному зрошенню за всіма способами внесення добрив.

На контрольному варіанті отримано найменшу урожайність коренеплодів – 10,9 т/га, витрати енергії на формування врожаю склали 96938 МДж, енергія, накопичена господарсько цінною частиною врожаю – 21975 МДж, коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 1,13. Тобто, за відсутності поливу енергетичні показники вирощування маточних коренеплодів поступалися зрошуваним варіантам за всіх способів внесення добрив.

Варіаційним аналізом встановлено низький рівень мінливості показника витрат енергії на вирощування маточних коренеплодів буряка столового ($V=3,67\%$), при цьому відмічено найменший довірчий інтервал (96938 – 108938 МДж). Отже, елементи технології вирощування мають вплив на урожайність, енергію, накопичену господарсько цінною частиною врожаю, та показник коефіцієнта біоенергетичної ефективності.

Кореляційна обробка отриманих даних дозволила встановити достовірні показники різного ступеня зв'язаності. Насамперед, спостерігається сильна додатна кореляція ($r=1,00$) між урожайністю та накопиченою енергією господарсько цінною частиною врожаю. По-друге, також відмічено тісний зв'язок ($r=0,99$) між коефіцієнтом біоенергетичної ефективності, урожайністю та енергією, накопиченою господарсько цінною частиною врожаю, за показника ступеня достовірності $t_{теор.}=2,37$ при 5-ти відсотковому рівні значимості ($p=0,05$). Інші показники коефіцієнта кореляції були відхилені через їх недостовірність ($t_{факт.} \leq 2,37$).

Біоенергетична ефективність вирощування коренеплодів буряка столового сорту Бордо харківський (середнє за 2008-2010 рр.)

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Загальна врожайність коренеплодів, т/га	Витрати енергії на вирощування коренеплодів, МДж	Енергія, накопичена господарсько цінною частиною врожаю, МДж	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Без зрошення (контроль)	Без добрив (контроль)	10,9	96938	21975	1,13
	Врозкид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	21,2	103898	42612	2,05
	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	20,6	99258	41473	2,09
Дошування 70-65% НВ (еталон)	Без добрив (контроль)	20,4	101978	41004	2,01
	Врозкид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	25,5	108938	51322	2,36
	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	22,8	104298	45762	2,19
Краплинне 70-65% НВ	Без добрив (контроль)	26,9	99353	54003	2,72
	Врозкид N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (еталон)	32,9	106313	66196	3,11
	Локально N ₁₀ P ₂₀ K ₄₀ +N ₁₀	35,0	101673	70350	3,46
Х _{сер.}		24,0	102516	48300	2,35
S		7,2	3766	14490	0,68
V, %		30,0	3,67	30,00	29,1
±Sv, %		7,1	0,87	7,07	6,85
Lim	min	10,9	96938	21975	1,13
	max	35,0	108938	70350	3,46

Проведений біоенергетичний аналіз вирощування коренеплодів буряка столового сорту Вітал також мав подібні закономірності, як і для сорту Бордо харківський. Найвищий рівень енергії, накопичений господарсько цінною частиною врожаю, отримано за краплинного способу поливу – 68608 МДж, що більше за контроль (без зрошення) на 29680 МДж (табл. 96). Тобто на контролі накопичено лише 43,2 % енергії господарсько цінною частиною врожаю від фону краплинного зрошення. Таким чином, зі збільшенням кількості енергії,

накопиченої господарсько цінною частиною врожаю, зростає і сам показник коефіцієнта біоенергетичної ефективності. У досліді він знаходився в межах 1,96-3,37. Найбільшу біоенергетичну ефективність відмічено за краплинної зрошення – 3,37 при загальній врожайності – 34,1 т/га.

Таблиця 96

Біоенергетична ефективність вирощування коренеплодів буряка столового сорту Вігал на фоні локального удобрення $N_{10}P_{20}K_{40}+N_{10}$, (середнє за 2008-2010 рр.)

Спосіб зрошення (фактор А)	Загальна врожайність коренеплодів, т/га	Витрати енергії на вирощування коренеплодів, МДж	Енергія накопичена господарсько цінною частиною врожаю, МДж	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності	
Без зрошення (контроль)	19,4	99258	38928	1,96	
Дощування 70-65% НВ	28,2	104298	56749	2,72	
Краплинне 70-65% НВ	34,1	101673	68608	3,37	
$\bar{X}_{ср.}$	27,2	101743	54761	2,69	
S	7432	2521	14939	0,71	
V, %	27,28	2,48	27,28	26,34	
$\pm S_v, \%$	11,14	1,01	11,14	10,75	
Lim	min	19,3	99258	38928	1,96
	max	34,1	104298	68608	3,37

Отже, отримані показники енергетичної ефективності можна використовувати для планування елементів технології, а саме зрошення та удобрення при вирощування коренеплодів буряка столового. Розраховані показники біоенергетичної ефективності науково підтверджують доцільність вирощування коренеплодів буряка столового за краплинної зрошення та локального внесення добрив у ґрунт з проведенням двох фертигацій за вегетаційний період. Застосування вище згаданих технологічних прийомів забезпечує отримання загальної врожаю коренеплодів з найбільшим коефіцієнтом біоенергетичної ефективності.

5.2. Енергетична ефективність вирощування насіння буряка столового

Енергетична оцінка ефективності вирощування насіння характеризує технологію його виробництва за витратами енергії в універсальному показнику – Джоулі. Енергія, витрачена на виробництво насіння, мала відповідні закономірності за роками досліджень (2009-2011 рр.) та корелювала з врожайністю насіння ($r = -0,96 \dots -0,99$). Тобто, збільшення врожайності сприяло зниженню витрат енергії на одиницю отриманого насіння. Ефективність краплинного зрошення у поєднанні з локальним удобренням забезпечила зниження витрат енергії до 59,5 та 61,8 МДж/кг для насіння, що вирощено через стандартні маточні коренеплоди та коренеплоди-штеклінги (рис. 47, 48). Відхилення від контролю (без добрив – без зрошення) становило 175,9 та 196,2 МДж/кг відповідно.

Слід відмітити, що за стандартної технології (внесення добрив врозкид за дощування) витрати відповідали 70,3 та 70,8 МДж/кг, проте поступалися ефективності використання енергії на 9,0-10,8 МДж/кг локальному удобренню за краплинного зрошення. Залежно від рівня врожайності та витрат ресурсів енергія, використана на вирощування, мала мінливість за роками. У 2009 році відмічено найменший показник 42,9 та 44,6 МДж/кг насіння на фоні локального удобрення за краплинного зрошення. Поряд з цим, через несприятливі гідротермічні умови 2010 р. відмічено зростання витрат енергії на вирощування насіння по всіх варіантах досліду. Це пояснює зниження ефективності впливу елементів технології вирощування через лімітуючий вплив метеорологічних факторів року. У 2010 р. на фоні без зрошення – без добрив витрати енергії мали максимальний рівень і відповідали 243,0 та 284,7 МДж/кг для насіння, отриманого через стандартні маточні коренеплоди та коренеплоди-штеклінги.

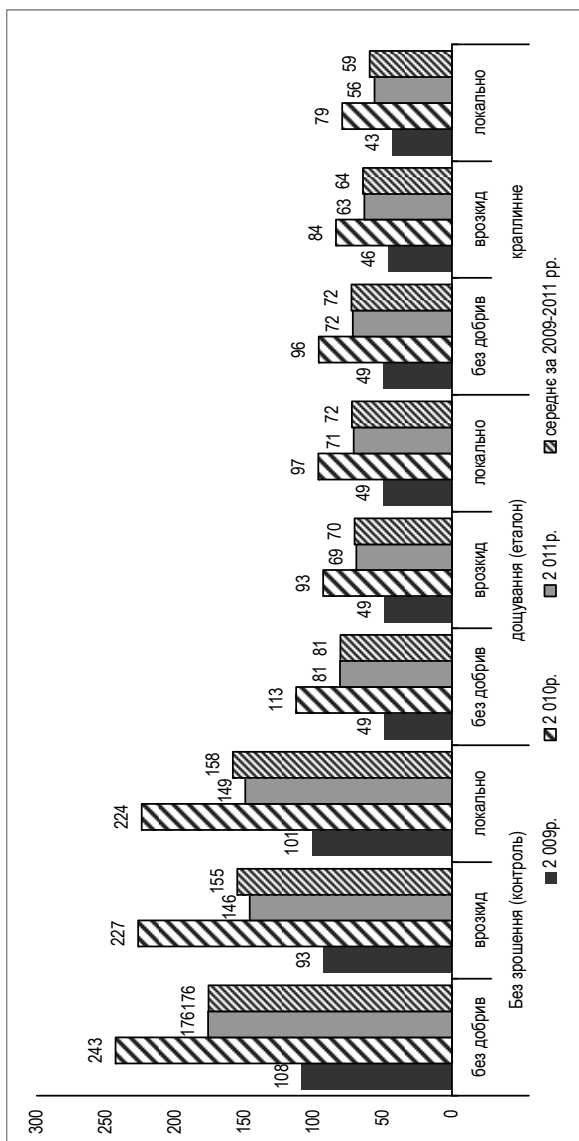


Рис. 47. Енергія, витрачена на 1 кг насіння буряка столового сорту Бордо харківський, вирощеного через стандартні маточні коренешкоди, МДж/кг

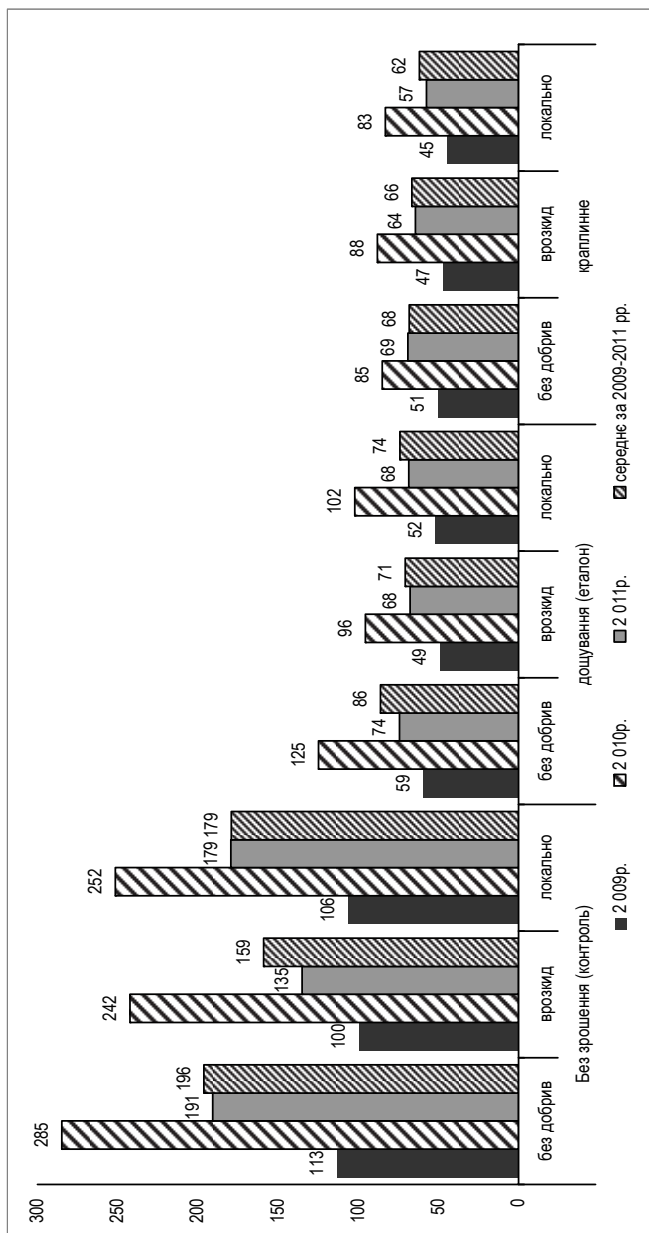
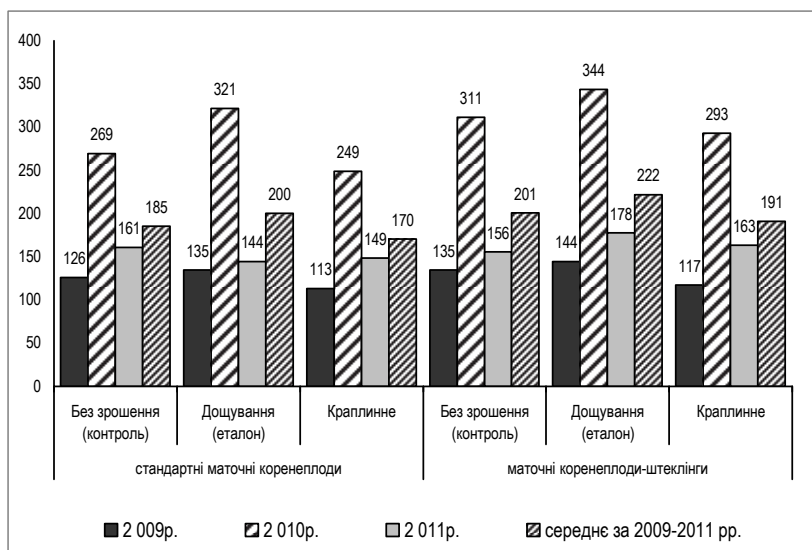


Рис. 48. Енергія, витрачена на 1 кг насіння буряка столового сорту Бордо харківський, вирощеного через маточні коренеплоди-штуклінги, МДж/кг

Підсумовуючи вище наведені дані, доведено найбільшу ефективність використання енергії на вирощування насіння буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення та внесення добрив локально з проведенням двох фертигацій протягом вегетаційного періоду в фазу початку стеблуння та цвітіння. Отже, витрати енергії на вирощування насіння зменшувалися зі збільшенням урожайності.

Ефективне використання витраченої енергії при вирощуванні насіння буряка столового сорту Вітал змінювалося за роками вирощування, але у середньому було нижчим за використання маточних коренеплодів, вирощених у перший рік онтогенезу за краплинного зрошення (рис. 49).



*способи зрошення при вирощуванні маточних коренеплодів

Рис. 49. Енергія, витрачена на 1 кг насіння буряка столового сорту Вітал, МДж/кг

Зазначена тенденція відмічена як для насінників, що вирощені через стандартні маточні коренеплоди, так і коренеплоди-штеклінги. Найменший показник (середнє за 2009-2011 рр.) отримано за краплинного зрошення – 170,4 МДж/кг для насінників, вирощених через стандартні маточні коренеплоди та 191,2 МДж/га для рослин, вирощених через коренеплоди-штеклінги (див. рис. 49).

Відхилення від еталону становило 29,8 та 30,8 МДж/кг для насінників, вирощених відповідно через стандартні маточні коренеплоди та коренеплоди-штеклінги. Дворазове підвищення витрат енергії у 2010 році пов'язане зі зниженням урожайності насіння у рік вирощування, при цьому витрати енергії відповідали технологічним вимогам рослин буряка столового.

Таким чином встановлено, що витрачена енергія раціонально використовується за вирощування маточних коренеплодів буряка столового сорту Вітал у перший рік онтогенезу за краплинного зрошення з послідуочим використанням обох фракцій маточних коренеплодів у богарних умовах.

ВИСНОВКИ

В монографії на основі результатів досліджень наведено теоретичні і практичні підсумки, спрямовані на підвищення ефективності виробництва насіння буряка столового. Вирішення цієї проблеми є актуальним для насінництва буряка столового, особливо на сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу України. На основі одержаних експериментальних даних та виробничої перевірки сформульовано наступні основні висновки:

1. Інкрустація насіння буряка столового сорту Дій сумішшю мікродобрива Master та Янтарної кислоти забезпечує формування високої лабораторної та польової схожості насіння (76,8–77,8%), підвищення урожайності на 9,6%. Інкрустоване насіння буряка столового може зберігатись впродовж 12 місяців в поліетиленовому пакеті без істотних змін посівних якостей.

2. Максимальний вихід маточних коренеплодів буряка столового, в тому числі штеклінгів фракції 41-60 мм, спостерігається при сівбі в першій декаді червня з густиною рослин 480-520 тис.шт./га – до 334 тис.шт. (сорт Бордо харківський), і до 309 тис.шт. (сорт Дій). Урожайність маточників при цьому становить 37,3 і 33,9 т/га відповідно кожного з сортів.

3. Встановлено, що маточні коренеплоди фракцій 41-50, 51-60 та 61-100 мм від червневого строку сівби зберігаються на 9-18% (сорт Бордо харківський) та 2-24% (сорт Дій) краще маточників стандартного розміру (61-100 мм) від травневого строку сівби.

4. Визначено параметри маточних коренеплодів, у тому числі штеклінгів: вік штеклінгів – 90-110 діб; індекс форми сорту Бордо харківський фракції 41-60 мм – 0,8-0,9; 61-100 мм – 0,9-1,0; >100 мм – 0,9-1,0; сорту Дій – відповідно 0,9-1,0; 0,9; 0,8-0,9; середня маса для обох сортів: 60-112 г (штеклінги фракції 41-60 мм), 249-285 г (стандартна фракція 61-100 мм), 593-715 г (фракція >100 мм).

5. Використання штеклінгів дозволяє в 2,5-4 рази зменшити об'єм зберігання коренеплодів: 1 м³ бурту містить 1,9-2,1 тис. маточників стандартного розміру (61-100 мм), а маточників-штеклінгів фракції 51-60 мм – у 2,5, фракції 41-50 мм – у 4 рази більше.

6. Для більш раціонального використання земельної площі перед сівбою буряка столового на маточник у 2-й декаді травня можна отримати додатково 6,3 т/га цибулі на зелень; перед сівбою в 1-3 декаді червня – 14,2-15,3 т/га цибулі на зелень, або 7,5-8,0 т/га редиски, чи 8,7-10,4 т/га салату.

7. Приживаемість штеклінгів фракцій 41-50 і 51-60 мм після висадки в поле не поступається маточним коренеплодам стандартного розміру і сягає до 100%. Приживаемість частин перерослих коренеплодів (половинок, четвертин) сягає 91%.

8. Найбільший вплив на архітектуру насінневого куща має схема розміщення і густота рослин: при загущенні від 41 (70x35 см) до 143 тис.шт./га (70x10 см) значно зменшується кількість сильно розгалужених рослин III-го (з 27 до 13%) та IV-го (з 10 до 7%) типів галуження і збільшується кількість кущів I-го типу (з 5 до 28%).

9. Маточники-штеклінги буряка столового обох сортів фракції 41-50 і 51-60 мм, висаджені за схемою 70x20 см, здатні сформувати урожайність насіння (0,40-1,7 т/га – Бордо харківський; 0,87-1,27 т/га – Дій) на рівні з маточними коренеплодами стандартного розміру, висадженими за загальноприйнятою схемою 70x35 см.

10. За необхідності (нестача садивного матеріалу, необхідність швидкого розмноження сорту тощо) доцільним з точки зору раціонального використання маточників є висадка по 1 половинці та по 1 четвертині перерослих коренеплодів в гніздо за схемою 70x20 см. Урожайність насіння при цьому складає відповідно – 1,01 і 0,80 т/га (сорт Бордо харківський) та 1,11 і 1,01 т/га (сорт Дій) при врожайності від маточників стандартного розміру 0,97 і 1,04 т/га відповідно. Схема посадки 70x10 см для всіх фракцій та частин коренеплодів недоцільна через нераціональне використання

маточників (кількість садивного матеріалу збільшується вдвічі в порівнянні зі схемою 70x20 см).

11. Насіння буряка столового обох сортів, отримане через штеклінги і частини перерослих коренеплодів, має високі посівні і сортові якості, які повністю відповідають вимогам ДСТУ 7160 : 2010.

12. Розроблена енергоефективна технологія складається з таких елементів: застосування літніх строків сівби (1-3 декади червня); загущення рослин до 480-520 тис.шт./га; використання додатково маточників-штеклінгів фракції 41-60 мм; висадка їх за схемою 70x20 см дозволяє збільшити площу під насінниками в 1,3-1,6 рази в порівнянні з загальноприйнятою технологією, отримати додатково 1,39-1,64 т насіння з одиниці площі маточників, знизити його собівартість на 1,34-4,72 грн./кг, підвищити рентабельність на 21,1-40,4% і одержати додатковий прибуток з усієї площі 74,5-98,6 тис.грн. У перерахунку на 1 га насінників зменшується площа під маточниками на 0,15-0,17 га, а прибуток перевищує стандартну технологію на 74,5-98,6 тис.грн./га.

13. Запропонована енергоефективна технологія дозволяє зменшити в 1,6-1,7 рази площу під маточниками для висадки 1 га насінників або збільшити в стільки ж разів площу під насінниками з 1 га маточників, знизити витрати праці механізаторів на вирощування 1 тис. маточників на 67%, інших працівників – 65-66%, палива – на 66%; для виробництва 1 т насіння зменшити витрати на 24-29%; 7% і 19-21% відповідно в порівнянні з загальноприйнятою технологією.

14. Рослини у маточних посівах краще росли і розвивалися при використанні краплинного способу зрошення з внесенням добрив локальним способом. Відмічено збільшення висоти рослин на 5-10 см, кількості листків – на 1-2 шт. порівняно з поливом дощуванням. При цьому тривалість вегетаційного періоду збільшувалася на 2-5 діб. Найменшу ураженість рослин церкоспорозом відмічено за краплинного зрошення (15,2-20,5%) та за богарних умов (17,4-19,6%).

15. Максимальний вихід маточних коренеплодів буряка столового сорту Бордо харківський стандартної фракції (61-100 мм) – 115,4 тис. шт./га, коренеплодів-штеклінгів (41-60 мм) – 141,8 тис. шт./га відмічено за краплинного зрошення та локального внесення добрив. Загальна врожайність коренеплодів при цьому склала 35,0 т/га за товарності – 91%.

16. Найбільший вихід маточників буряка столового сорту Вітал відмічено за краплинного зрошення у поєднанні з локальним внесенням добрив: стандартних маточних коренеплодів – 94,9 тис. шт./га та 110,5 тис. шт./га маточних коренеплодів-штеклінгів. Загальна врожайність склала – 34,1 т/га, товарність – 90%. Індекс форми коренеплодів знаходився у межах параметрів, що відповідають кулястому сорту Бордо харківський та циліндричному сорту Вітал.

17. Найбільш ефективне використання елементів живлення з добрив та зменшення споживання їх на формування одиниці врожаю відмічено за використання краплинного зрошення при внесенні $N_{15}P_{30}K_{60}$ локально весною та N_{15} з фертигацією. Поліпшення поживного режиму ґрунту за локального удобрення при краплинному способі зрошення сприяло кращому засвоєнню азоту, фосфору і калію рослинами буряка столового, порівняно з контролем та еталоном.

18. Краплинне зрошення не погіршувало хімічних показників коренеплодів, а вміст і мінливість їх більшою мірою контролювалися генотипом сортів. Внесення мінеральних добрив, а саме азоту, та зрошення погіршувало лежкість маточних коренеплодів як стандартних, так і маточників-штеклінгів. Збереженість була високою – 89,3-91,1% для сорту Бордо харківський та 91,5-95,4% для сорту Вітал.

19. Встановлено позитивний вплив краплинного зрошення на приживлюваність у полі маточних коренеплодів стандартної фракції та штеклінгів – 92,7-93,8%. Отримано високий рівень врожайності насіння буряка столового сорту Бордо харківський при вирощуванні насінників через стандартні маточні коренеплоди – 1,89 т/га та маточні коренеплоди-штеклінги – 1,83 т/га за краплинного способу зрошення та локального удобрення у дозі

$N_{15}P_{30}K_{60}+N_{15}$. Урожайність насіння буряка столового сорту Вітал була найбільшою (0,6–0,65 т/га) при вирощуванні насінників у богарних умовах з маточних коренеплодів, отриманих з фону краплинного зрошення.

20. Посівні якості насіння буряка столового сортів Бордо харківський та Вітал відповідали вимогам ДСТУ 7160:2010. Відмічено зростання маси 1000 насінин та лабораторної схожості за локального удобрення і краплинного зрошення до 22,2 г і 94,9% відповідно. Встановлено прямі позитивні кореляційні зв'язки між продуктивністю рослин, масою 1000 насінин, енергією проростання, лабораторною схожістю насіння.

21. У сорту Бордо харківський найбільш ефективно поливна вода використовується при вирощуванні стандартних маточних коренеплодів за краплинного зрошення та локального удобрення – 42 м³/т і 25 м³/т для маточних коренеплодів-штеклінгів, а у сорту Вітал – 38 і 25 м³/т відповідно. Коефіцієнт водоспоживання насінників буряка столового сорту Бордо харківський на краплинному зрошенні та локальному внесенні добрив був найменшим: для насінників, вирощених через стандартні маточні коренеплоди – 1517 м³/т, штеклінгів – 1573 м³/т.

22. Найбільший вихід насіння з 1 рослини відмічено у сорту Бордо харківський, вирощеного з маточників стандартної фракції, за краплинного зрошення та внесення добрив локально і врозкид – 51,1 г, з маточних коренеплодів-штеклінгів – 29,6 г. Насіннева продуктивність рослин буряка столового сорту Вітал у богарних умовах була в межах 7,6–11,8 г. Сортова чистота у потомстві буряка столового сортів Бордо харківський та Вітал, відповідала вимогам ДСТУ 7160:2010.

23. Найбільшу кількість високопродуктивних кущів третього (48%) та четвертого (37%) типів відмічено у буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення та внесення добрив локально при вирощуванні через стандартні маточники. Характер мінливості архітекtonіки насінневого куща у сорту Вітал подібний для богарних умов відповідних фракцій, але відмічено збільшення частки кущів першого (27%) та другого

(23%) типів на насінниках, отриманих з маточників-штеклінгів ($d=51-80$ мм) з фону зрошення дощуванням.

24. Відмічено позитивний вплив краплинного зрошення на ріст і розвиток кореневої системи насінників буряка столового, при цьому основна маса коренів (до 70%) знаходиться у контурі зволоження ґрунту, розміри якого складають: глибина до 70 см, ширина смуги 60-65 см, площа – 4200-4500 см².

25. За вирощування насінників буряка столового ефективність цинкових і борних добрив проявляється тільки в сукупності з внесенням молібденових мікродобрив. Ефективним є також використання мікродобрив ще на етапі вирощування маточників, що істотно знижує потреби в мікроелементах насінневих рослин буряка столового. Проведення позакореневих підживлень в один або два строки комбінаціями мікроелементів Zn+Mo, B+Mo, мікродобривом «Реаком» по фону вирощування маточників буряка з використанням мікродобрив забезпечує підвищення врожайності насіння на 88–239 кг/га, покращення посівних якостей (маса 1000 насінин, енергія та лабораторна схожість).

26. Вирощування коренеплодів буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення та внесення добрив локальним способом з проведенням фертигацій забезпечило отримання найбільшого коефіцієнту біоенергетичної ефективності – 3,46 та енергії, накопиченою господарсько-цінною частиною врожаю – 70350 МДж. Найвищий рівень енергії, накопиченої господарсько-цінною частиною врожаю буряка столового сорту Вітал, отримано за краплинного способу поливу – 68608 МДж, коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 3,37.

27. Ефективність краплинного зрошення у поєднанні з локальним удобренням полягала у зниженні витрат енергії на вирощування 1 кг насіння буряка столового сорту Бордо харківський до 59,5-61,8 МДж/кг для насіння, що вирощено відповідно через стандартні маточні коренеплоди та коренеплоди-штеклінги. На сорті Вітал найменший показник витрат енергії

на вирощування 1 кг насіння відмічено за краплинного зрошення маточників – 170,4 МДж/кг для насінників, вирощених через стандартні маточні коренеплоди, та 191,2 МДж/га для рослин, вирощених через коренеплоди-штеклінги.

28. Надешевші маточні коренеплоди можна отримати за краплинного поливу та локального удобрення. Собівартість маточних коренеплодів після зберігання для сорту Бордо харківський склала 2088,3 (стандартні) і 1162,7 грн./т (штеклінги), а для сорту Вітал – 1443,67 і 1118,43 грн./т відповідно.

29. Найбільш економічно ефективно вирощувати насіння буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення та локального внесення добрив, що забезпечує: загальні витрати – 267,4 тис грн./га, розрахунковий прибуток – 631,2 тис. грн., повну собівартість 1 кг насіння – 33,9 грн., рентабельність виробництва – 261,3 %. Використання краплинного зрошення на маточних посівах буряка столового сорту Вітал, забезпечує рентабельність – 71,6%, прибуток – 135,3 тис. грн. при собівартості 1 кг насіння у богарних умовах – 21,9 грн.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

Для вирощування сертифікованого насіння буряка столового за енергоефективною технологією, яка забезпечує високий рівень врожайності насіння нормативної якості при зменшенні його собівартості на чорноземних ґрунтах Лісостепу України сільськогосподарським виробникам різної форми власності рекомендується:

1. Проводити інкрустацію насіння сумішшю мікродобрива Master (0,025 %) та Янтарної кислоти (0,01 %). Інкрустоване насіння зберігати без істотних змін посівних якостей впродовж 12 місяців в поліетиленових пакетах.

2. Сівбу насіння проводити в період з першої по третю декаду червня за густоти рослин 480-520 тис.шт./га.

3. Перед сівбою буряка столового на маточник у вказані строки вирощувати на тій же площі ранні овочі: цибулю на зелень, редиску, салат.

4. Для сортів Бордо харківський та Дій використовувати додатково до маточних коренеплодів стандартної фракції 61-100 мм, висаджених за схемою 70x35 см, маточники-штеклінги діаметром 41-60 мм за умови наявності в них сортових вирізняльних ознак. Схема розміщення маточників-штеклінгів – 70x20 см, густина рослин – 71 тис.шт./га.

5. За необхідності отримання додаткової кількості насіння, нестачі садивного матеріалу, або в разі необхідності швидкого розмноження сорту використовувати коренеплоди фракції понад 100 мм, які не втратили сортових вирізняльних ознак, розрізаючи їх перед висаджуванням на 2 або 4 частини через поверхневу бруньку. Розрізати маточники необхідно безпосередньо (за 1-2 доби) перед висадкою в поле, при цьому місце розрізу встигає зарубцюватись і не відбувається загнивання вже висаджених частин коренеплодів. Схема розміщення рослин – 70x20 см по одній частині в гніздо.

6. Зрошення маточних посівів буряка столового проводити краплинним способом з підтриманням рівня передполивної вологості ґрунту 70-65% НВ. Використовувати у першу половину вегетації (сходи – пучкова стиглість) поливну норму – 150-200 м³/га; другу (пучкова стиглість – технічна стиглість) – 200-300 м³/га.

7. Вносити добрива локальним способом весною під посіви маточних коренеплодів у дозі N₁₀P₂₀K₄₀.

8. Протягом вегетаційного періоду проводити підживлення з поливною водою через систему краплинного зрошення (фертигація) два рази по N₅: перше у фазі 3-4-х справжніх листків; друге – на початку формування коренеплоду (пучкова стиглість).

9. Маточні коренеплоди сорту Вітал при осінньому доборі сортувати за найбільшим поперечним діаметром на фракції: 31-50 мм (маточні коренеплоди-штеклінги) та 51-80 мм (стандартні маточники).

10. Застосовувати локальний спосіб внесення добрив під насінники у дозі N₁₅P₃₀K₆₀ весною.

11. Для поливу насінників застосовувати краплинне зрошення, використовуючи поливну норму 150-200 м³/га від фази відростання до початку цвітіння та 200-300 м³/га від початку цвітіння до збиральної стиглості насіння.

12. Проводити два підживлення з поливною водою через систему краплинного зрошення у фази початку стеблуння та цвітіння азотними добривами по N_{7,5} або локально N₃₀P₃₀K₆₀ з позакореновими підживленнями в два строки (відростання квітконосів і перед цвітінням) сумішами Zn+Mo та B+Mo, або мікродобривом «Реаком» (по 3 л/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сокол П.Ф., Макарова Т.В. Промышленная технология семеноводства овощных культур. *Основы промышленной технологии возделывания овощных культур открытого грунта и улучшение их качества: тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции*. Харьков, 1978. С. 107–117.
2. Шайманов Н.А., Леунов В. И., Шайманова Л. А. Семеноводство моркови через штеклинги – эффективные приемы выращивания овощных культур: Сб. научн. тр. ВНИИО. М., 1998. С. 277–283.
3. Дарвин Чарльз. Происхождение видов. М.: Госсельхозиздат, 1952. 484 с.
4. Darwin C. De la variation des animaux et des plantes à l'état domestique. Paris: Reinurald, 1879. 456 pp.
5. Барабаш О.Ю., Сиротін М.Ф., Рубцов М.П. Столові коренеплоди. К.: Урожай, 1987. С. 62–68.
6. La betterave a salade (Beta vulgaris var. eskulenta L.). *Rev. Suisse Vitic.Arboric.Hortic.* 2002. №3 Vol. 34. P. 183–184.
7. Ефективні методики ведення селекційного процесу коренеплідних овочевих рослин родини лободових (Chenopodiaceae) / [Т.К. Горова, К.І. Яковенко, Л.І. Колесник, М.М. Гаврилюк]; під ред. Т.К. Горової, К.І. Яковенка. *Сучасні методи селекції овочевих і багаторічних культур*. Харків, 2001. С.432-456.
8. Сорты овощных и бахчевых культур. Изд. третье, доп. и перераб. / под ред. Ф.А. Ткаченко. К.: Урожай, 1978. 328 с.
9. Болотских А.С. Овощи Украины. Харьков: Орбита. 2001. С. 880–884.
10. Pivovarov V. Vegetables in Russia. М.: РНФ, 1996. P. 184–189.
11. Пивоваров В.Ф. Овощи России. М.: АО «Российские семена», 1994. С. 137–140.
12. Сазонова Л.В., Власова Э.А. Корнеплодные растения. Л.: Агропромиздат, 1990. 295 с.

13. Справочник овощевода. М.: Россельхозиздат, 1979. 224 с.
14. Брежнев Д.Д. Овощи – родник здоровья. Л. Лениздат, 1971. 216 с.
15. Бабичев И.А. Биохимия столовой и кормовой свеклы. Л., 1961. С. 400–420.
16. Оканенко А.С. Свекловодство. Т.1. К.: 1940. С. 233–384.
17. Буренин В.И. Свекла столовая и листовая. С.-П., 1993. 51 с.
18. Яковенко К.І. Перспектива розвитку насінництва овочевих і баштанних культур в Україні. *Овочівництво і баштанництво*. 2001. Вип. 45. С. 3–10.
19. Колесник Л. Сорта свеклы селекции Сквирского научно-исследовательского центра. *Овощеводство*. Ноябрь / декабрь, 2004. С. 44–45.
20. Марков В.М. Овощеводство. М.: Колос, 1974. 506 с.
21. Усик Г.Є., Барабаш О.Ю. Овочівництво. К.: Вища школа, 1983. 320 с.
22. Справочник по овощеводству / под. ред. В.И. Брызгалова. Л.: Колос, 1982. 508 с.
23. Селекция и семеноводство овощных культур / Н.Н. Тимофеева, Н.Н. Волкова, С.Т. Чижов; под ред. И.А. Прохорова. М.: Колос, 1972. 300 с.
24. Даскалов Х.С. Овощеводство. София: госуд. изд.-во с.-х. лит., 1958. 561 с.
25. Овочівництво відкритого ґрунту / під ред. Бондаренка Г.Л. К.: Урожай, 1977. 312 с.
26. Семеноводство овощных и бахчевых культур / под ред. Ф.А. Ткаченко. К.: Урожай, 1973. С. 161–166.
27. Семеноводство овощных культур / под ред. В.Н. Лукьянец. Алма-Ата: Кайнар, 1975. С. 93–99.
28. Довідник по насінництву овочевих і баштанних культур / під ред. Ф.А. Ткаченка, М.С. Єфімова. К.: Урожай, 1987. 216 с.
29. Сучасні технології в овочівництві / під ред. К.І. Яковенка. Харків: ЮБ УААН, 2001. 128 с.
30. Шовалина М.А., Сазонова Л.В. Культурная флора СССР. Л.: Агропромиздат, 1985. Т. XVII. (Корнеплодные растения). С. 186–320.

31. Барабаш О.Ю., Семенчук П.С. Довідник овочівника. Львів: Каменяр, 1985. 208 с.
32. Індустріальні технології виробництва овочів / під ред. Г.Л. Бондаренка. К.: Урожай, 1986. С. 160–168.
33. Kennelly A. Commercial beetroot growing faces increasing demand. *New Zealand journal of Agriculture*. № 1. 1966. Р. 107–109.
34. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2004 році (витяг). К.:Алефа, 2003. 230 с.
35. Реєстр сортів рослин України на 2002 рік. К.:Держкомісія по сортовипробуванню та охороні сортів рослин, 2001. 88 с.
36. Довідник по овочівництву і баштанництву / під ред. В.П. Голяна. К.: Урожай, 1981. 296 с.
37. Книга-каталог сорти і гібриди овочевих та баштанних культур. – Харків, 2003. С. 6–7.
38. Авторське свідоцтво № 985 (Україна). Сорт Буряка столового Бордо харківський / Барсукова В.Є., Андрющенко В.К., Плохих А.І., Цяцька Л.О., Шевченко М.Г., Кулініч В.М., Симонова Л.І. №960 23002; заяв. 27.09.1996; Зареєстровано у Реєстрі сортів України в 2000 р.
39. Авторське свідоцтво № 09177 (Україна). Сорт буряка столового Вітал / Горова Т. К., Митенко І. М., Двірник Н. П., Гончарова С. А., Стовбір О. П., Барсукова В. Є., Маслова В. І., Черненко К. М. № 05023005; заяв. 22.11.2005; Зареєстровано у реєстрі сортів України в 2009 р.
40. Патент 09182 (Україна). Сорт буряка столового Вітал / Горова Т. К., Митенко І. М., Двірник Н. П., Гончарова С. А., Стовбір О. П., Барсукова В. Є., Маслова В. І., Черненко К. М.; заявник та патентовласник Інститут овочівництва і баштанництва НААН. № 09182, заяв. 21.11.2005, дата державної реєстрації прав на сорт: 21.07.2009.
41. Крамарьов С.М., Красенков С.В., Артеменко С.Ф. Ефективність передпосівної інкрустації насіння зернових культур і інокуляції сої в умовах

північного Степу України. *Посібник українського хлібороба: науково-виробничий щорічник*. 2010. С. 150–160.

42. Крамарьов С.М., Красенков С.В., Артеменко С.Ф. Ефективність передпосівної інкрустації насіння озимих та ярих зернових культур і інокуляція сої в умовах Північного Степу України. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку*. НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Укр. т-во фізіологів рослин. К.: Логос, 2009. Т.1. С. 331–343.

43. Крамарьов С.М., Писаренко П.В. Перспективи використання комплексонатів цинку для проведення передпосівної інкрустації насіння кукурудзи. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2007. № 2. С. 10– 15.

44. Черенков А. В., Крамарьов С. М., Красенков С. В., Артеменко С. Ф. Ефективність передпосівної інкрустації насіння сої. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 79-84. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kik_2011_69_14.

45. Артеменко С. Ф., Крамарьов С. М., Красенков С. В. Ефективне поєднання водорозчинних сполук фосфору при інкрустації насіння та позакореневому підживленні посівів сої. *Корми і кормовиробництво*. 2015. Вип. 80. С. 66–71. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kik_2015_80_14.

46. Диндорого В. Г., Строна И. Г. Инкрустирование семян полевых культур и перспективы его внедрения в производство. *Теория и практика предпосевной обработки семян*: сб. науч. тр. К.: Южное отделение ВАСХНИЛ, 1984. С. 32–48.

47. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В., Бочевар О. В., Остапенко С. М. Інкрустація насіння – важливий технологічний засіб підвищення урожайності зерна ярих колосових культур у Степу України. *Зернові культури*. 2017. №1. С. 56–62.

48. Антонова О.И., Бартенева Л.М. Инкрустация семян рапса и использование биологически активных веществ в период цветения как приемов повышения продуктивности. *Вестник АГАУ*. Барнаул, 2010. №12. С. 21–25.

49. Окселенко О.М. Вплив інкрустації насіння мікродобривом і протруйником на формування врожайності кукурудзи цукрової при різних строках сівби. *Таврійський науковий вісник*. 2014. 87. С. 69–75.

50. Рак М.В. Применение микроудобрений с биостимулятором для предпосевной инкрустации семян зерновых культур. *Почвоведение и агрохимия*. 2008. № 2(41). С. 193–200.

51. Привалов Ф.И. Применение микроудобрений для предпосевной инкрустации семян озимых зерновых культур. *Почвоведение и агрохимия*. 2012. №2(49). С. 166–170.

52. Персикова Т. Ф., Коготько Ю. В., Радкевич М. Л. Комплексное применение микроэлементов, регуляторов роста растений и бактериальных удобрений в предпосевной обработке семян проса и люпина узколистного: рекомендации. Горки: БГСХА, 2015. 24 с.

53. Эффективность применения инкрустирующих составов с использованием гексилового эфира 5-аминолевулиновой кислоты на урожайность и качество льноволокна / О. А. Ермолович [и др.]. *Земледелие и защита растений*. Минск, 2013. № 5. С. 56-58.

54. Эффективность инкрустации семян овощных и пряноароматических культур защитно-стимулирующим комплексом, включающим микроэлементы и эпин / Ж. Н. Калацкая [и др.]. *Регуляция роста, развития и продуктивности растений*. Минск: Право и экономика, 2007. С. 86.

55. Телюк Н.А., Суднеко В.П. Использование регуляторов роста растений с целью повышения посевных качеств семян моркови. *Регуляция роста, развития и продуктивности растений*. Минск, 1999. С. 108–109.

56. Могильна О.М., Куц О.В., Духін Є.О., Молчанов Ю.А., Могильний В.В. Способи передпосівної підготовки насіння буряка столового. *Овочівництво і багатанництво*. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. Вип. 65. С. 66–76.

57. Korkmaz A., Ozbay N., Eser B. Assessment of vigor characteristics of processing tomato cultivars by using various vigor tests. *Asian Journal of Plant Sciences*. 2004. 3(2). P. 181-186.
58. Fujikura Y., Karssen C.M. Molecular studies on osmoprimed seed of cauliflower, a partial amino acid sequence of a vigour related protein and osmopriming enhanced expression of putative aspartic protease. *Seed Sci. Res.* 1995. 5. P. 177-181.
59. Chiu K. Y., Wang C. S., Sung J. M. Lipid peroxidation and peroxide scavenging enzymes associated with accelerated aging and hydration of watermelon seeds differing in ploidy. *Physiol. Plant.* 1995. № 94. P. 441–446.
60. Abd El-Gawad K. F. Effect of some pre- and postharvest treatments on onion seed production and longevity. *Ph. D. Thesis*, Cairo Uni., Faculty of Agriculture, Vegetable Crops Dept., Egypt. 2012.
61. Roberts E. H. Viability of seeds. London: Chapman and Hall Ltd., 1972. 448 p.
62. Walters C., Ballesteros D., Vertucci V. A. Structural mechanics of seed deterioration: Standing the test of time. *Plant Science*. 2010. V. 179. P. 565–573. doi:10.1016/j.plantsci.2010.06.016.
63. Justice O. L., Bass L. N. Principles and practices of seed storage. Washington: U. S. Government Printing Office, 1978. 289 p.
64. Roberts E. H. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*. 1973. V. 1. №3. P. 499-514.
65. Зайцева А.А. Биологические свойства семян: справочник по семеноводству овощных и бахчевых культур. М.: Колос, 1973. 456 с.
66. Ткаченко Н.М., Ткаченко Ф.А. Семена овощных и бахчевых культур. М.; Колос, 1977. 280 с.
67. Боос Г.В. Выращивание семян овощных культур. Л.: Колос, 1972. С. 40-41.
68. Алексеев Р.В. Семеноводство овощных культур при орошении. М.: Росагропромиздат, 1990. С. 145-157.

69. Потеха Н.Г. Выращивание семян кормовой свеклы. *Селекция и семеноводство*. 1972. №1. С. 72.
70. Андреев Б.А. Огородное семеноводство в некоторых губерниях и областях России. Петербург, 1924. 57 с.
71. Сиротін М.Ф. Столові коренеплоди. К.: Урожай, 1964, С. 35–38.
72. Агапов С.П. Столовые корнеплоды. М.: Сельхозгиз, 1954. 266 с.
73. Кивер Г.Ф. Густота растений свеклы при летнем посеве. *Картофель и овощи*. 1985. № 3. С. 27.
74. Рекомендації по вирощуванню високих урожаїв насіння овочевих культур / [Ткаченко Ф.А., Лисицин В.М., Макарова С.Г. та ін.]; під ред. Ф.А. Ткаченко. К.: Урожай, 1973. С. 28-37.
75. Скворцов В.Г. Выращивание семян столовой свеклы. Информационный листок. М.: Агропромиздат, 1985. С. 1.
76. Звезденюк А.П., Лысенко А.И. Семеноводство двулетних овощных культур в условиях Приднестровья. *Овочівництво і баштанництво*. Харків, 2001. Вип. 45. С. 220-222.
77. Насінництво овочевих і баштанних культур / [О.Ю.Барабаш, Г.Т. Гарматюк, Ф.А.Ткаченко та ін.]; за ред. О.Ю.Барабаша. К.: Урожай, 1985. С. 84-87.
78. Насінництво і насіннезнавство овочевих і баштанних культур / за ред. Т.К. Горової. К.: Аграрна наука, 2003. 328 с.
79. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Аспекты адаптивного семеноводства овощных культур. *Селекция и семеноводство овощных и бахчевых культур*: тр. научн.-теор. конф. М., 1998. С. 11–13.
80. Кононков П.Ф. Семеноводство корнеплодов. М.: Росагропромиздат, 1988. С. 85–90.
81. Якименко И.А. Семеноводство сахарной свеклы. М.: Россельхозиздат, 1982. С. 42–112.
82. Лудилов В.А. Семеноводство овощных и бахчевых культур. М.: Агропромиздат, 1987. С. 98–104.

83. Влияние сроков посева и густоты стояния свеклы столовой на урожайность и выход маточных корнеплодов / [Т.К. Горовая, А.Д. Витанов, А.В. Антонов и др.]. *Овочівництво і багтанництво*. Харків, 2002. Вип. 47. С. 295–300.
84. Линнамяги А.Х. Возможности увеличения урожая семян свеклы (*Beta vulgaris* L.) и улучшения их качеств в Эстонской ССР: автореф. дис... канд. с.–х. наук. Таллин, 1968. 38 с.
85. Выращивание столовой свеклы в Нечерноземной зоне РСФСР / [Буренин В.И., Адигезалов И.И., Васильев Ю.В.]. Л.: Колос, 1983. С. 66–74.
86. Селекция и семеноводство овощных и плодовых культур. Учебное пособие. М., 1989. С. 110.
87. Орошаемое овощеводство / [Дудник С.А., Антонов А.В., Березкина Г.Е. и др.]. К.: Урожай, 1990. С. 223–224.
88. Дудник С.А., Антонов О.В., Плешков К.К. Залежність урожаю столових буряків від строків сівби і густоти насадження в Лівобережних районах Лісостепу УРСР. *Овочівництво і багтанництво*. 1981. Вип. 26. С. 3–7.
89. Дудник С.А., Антонов О.В., Плешков К.К. Оптимальные сроки посева столовой свеклы в Левобережной Лесостепи УССР. *Научно-технический бюллетень*. Харьков, 1979. № 10. С. 3–7.
90. Дудник С.А., Антонов О.В., Плешков К.К. Урожай столовой свеклы в зависимости от сроков посева и уборки в Левобережной Лесостепи УССР. *Научно-технический бюллетень*. Харьков, 1980. № 12. С. 3–10.
91. Дудник С.А., Антонов О.В. Столовая свекла при орошении. *Картофель и овощи*. 1984. № 4. С. 17.
92. Blandine Caillier. Booster les betteraves avec de l'azote en localisé du semis. *La France agricole*. 16 février 2001. P. 35.
93. Betteraves: augmentation des surfaces. *La France agricole*. 30 mars 2001. P. 21.
94. Moins de pois mais plus de betterave. *La France agricole*. 30 mars 2001. P. 18.

95. Jean-Marie Noel. La betterave fourragère s'intègre bien au système de polyculture – élevage. *La France agricole*. 23 février 2001. P. 38.
96. Ящук А.И., Шевченко Л.А. Индустриальная технология выращивания столовых корнеплодов. *Информационный листок*. К.: Урожай. 1985. С. 1.
97. Овощные культуры / Е. Горбатенко, А. Лымар; под ред. В.Г. Невважай. *Орошаемое земледелие на Украине*. К.: Урожай. 1968. С. 28.
98. Справочник фермера-овощевода / под ред. В. Давыдова, Е. Непорожной. Донецк: Новый мир. 2000. С. 102-103.
99. Васюта В., Лютая Ю. Технология выращивания свеклы столовой. *Овощеводство*. 2005. № 3. С. 41–43.
100. Довідник по овочівництву / за ред. Г.Л. Бондаренка. [вид. друге, доп. і перероб]. Київ: Урожай, 1990. С. 145–150.
101. Овощеводство открытого грунта / под ред. Белика В.Ф., 1976. С. 234–235.
102. Винник Г.Е. Уделите внимание свекле. *Картофель и овощи*. 1992. № 3. С. 20–23.
103. Операційні технології виробництва овочів / за ред. О.С. Болотських. К.: Урожай, 1988. 344 с.
104. Свекловодство. Киев: 1959. Т.3. С. 9.
105. Красочкин В.Т., Даллакян Г.Б. Овощеводство и семеноводство овощных культур и кормовых корнеплодов в Германской Демократической Республике. М.: Изд.-во Мин. сельхоз. СССР, 1956. 86 с.
106. Лівен Е.П. Насінництво овочевих культур. К.: Держ. вид-во с.-г. літератури УССР, 1947. 219 с.
107. Макаров И.Л., Кондратьева А.В. Повышение продуктивности семян овощных культур. М.: Изд.-во с.-х. литературы, 1962. 199 с.
108. Мирошниченко Г.Н. Биология семян и семеноводств. М.: Колос, 1976. 460 с.

109. Ушакова Е.И. Семеноводство овощных культур. М.: Московский рабочий, 1969. С. 87.

110. Хоуторн Л., Поллард Л. Семеноводство овощных и цветочных культур (пер. с англ.). М.: Изд.-во иностранной литературы, 1957. С. 24.

111. Гануш Г.И., Жукова П.С. Совершенствование организации семеноводства овощных культур. *НТИ и рынок*. 1996. № 7. С. 12–14.

112. Галушко Е.Д., Сидоренко С.П. Возделывание овощей. *Плодоовощное хозяйство*. 1987. № 6. С. 25–26.

113. Квасников Б.В. Основные задачи и направления селекции овощных культур на приспособляемость к механизированной технологии выращивания и уборки. *Сельскохозяйственная биология*. 1979. Т. 14. № 2. С. 131–138.

114. Белецкий П.М., Роман И.С. Овощеводство и плодородство. К.: Вища школа, 1973. С. 164–167.

115. Довідник агронома / за ред. Л.Л. Зіневича. К.: Урожай, 1985. 672 с.

116. Довідник з насінництва овочевих і баштанних культур / за ред. О.Я. Жук, В.П. Роєнка. К.: Аграрна наука, 2002. С. 25–26.

117. Гордеева А.П., Янушко С.В. Влияние густоты стояния растений на содержание нитратов и урожайность столовой свеклы. *Интенсивное плодородное хозяйство в условиях республики Беларусь*: сб. научн. тр. Горки, 1993. С. 12–15.

118. Ермаков Н.Ф., Колчинский Ю.Л., Михалченков Л.А. Механизированная технология производства корнеплодов. *Картофель и овощи*. 1978. № 9. С. 38.

119. Казаров К.Р., Горбунова Т.А., Лукина И.К. Как увеличить выход посадочных корнеплодов. Воронежский аграрный университет им. К.Д. Глинки. Интернет-сайт ООО «Фирма Бета» (издатель журнала «Сахарная свекла»).

120. Казаров К.Р., Пиляев С.Н. Обоснование технологии формирования густоты насаждения сахарной свеклы с помощью ЭВМ. *Инженерное обеспечение качества и надежности технологических процессов в растениеводстве*: сб. науч. тр. Воронеж, 1989. С. 85–90.

121. Голуцкая Н.И. Схема посева свеклы для интенсивной технологии. *Картофель и овощи*. 1990. № 2. С. 26.
122. Ермаков Н.Ф., Хороших Н.Н. Научно-обоснованную норму высева – производству. *Картофель и овощи*. 1984. № 3. С. 20–21.
123. Петренко А.П. Выращивание столовой свеклы без прореживания. Л.: Лениздат, 1974. 85 с.
124. Макарова С.Л. Биологические особенности формирования семян и приемы повышения семенной продуктивности моркови: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1983. 24 с.
125. Рабунец Н.А. Свекла столовая. *Пособие для агронома-семеновода*. М.: Московский рабочий, 1983. С. 78-93.
126. Нагорний В.І. Густота посіву як фактор підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. *Вісн. Сум. держ. аграр. ун-ту*. Суми, 2001. Вип. 5. С. 81–83 (Сер. Агрохімія і біологія).
127. Романов О.В. Урожайність насіння буряку столового в залежності від строків посіву, розміру маточників та схеми посадки. *Селекція і насінництво*. Харків, 2003. Вип. 87. С. 176–185.
128. Романов А.В. Сроки посева и густота растений при выращивании маточников свеклы столовой. *Овочівництво і баштанництво*. Харків, 2003. Вип. 48. С. 179–183.
129. Инструкция по апробации семеноводческих посевов овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты / под ред. Т.Н. Брусова. М., 1977. 64 с.
130. Інструкція з апробації насінницьких посівів овочевих, баштанних культур та кормових коренеплодів / [Горова Т.К., Жук О.Я., Яковенко К.І. та ін.] Харків, 2001. 67 с.
131. Інструкція з апробації насінницьких посівів овочевих, баштанних культур та кормових коренеплодів / [Горова Т.К., Жук О.Я., Яковенко К.І. та ін.] К.: Аграрна наука, 2002. 64 с.

132. Положення про виробництво оригінального та елітного насіння овочевих і баштанних культур, кормових коренеплодів і кормової капусти / [Т.К. Горова, О.Я. Жук, К.І. Яковенко і ін.]. Харків, 2001. 28 с.
133. Каменский К.В. Основы сельскохозяйственного семеноведения. М.-Л.: Госизд. с.-х. и колхозно-кооперативной литературы, 1931. 264с.
134. Витанов А.Д., Герман Л.Л., Романов А.В. Ресурсосберегающие приемы выращивания семян столовых корнеплодов. *Эффективное овощеводство в современных условиях*: тр. Междунар. конф. Минск: Белпринт, 2005. С. 49–52.
135. Романов О.В. Проміжні посіви овочевих рослин при вирощуванні маточників буряка столового. *Овочівництво і баштанництво*. 2008. Вип. 54. С 180–185.
136. Романов О.В. Мінливість параметрів коренеплодів буряка столового різних фракцій залежно від технологічних прийомів вирощування. *Вісник ХНАУ*. Х., 2008. №5. С. 92–96 (сер. «Рослинництво, селекція і насінництво, овочівництво»).
137. Перегудт М.Ф. Семеноводство овощных культур. Симферополь: Крымиздат, 1962. С. 55–56.
138. Карпенко Н.В. Свекловодство. М.: Сельхозгиз, 1950. С. 51.
139. Nishi S. Production of seed and seed-lings vof vegetables. Present and future. *Farming Japan*. 1985. N 3. P. 42–49.
140. Winterton D. An Evaluation of New Varieties of Beetroot for Canning Purposes. *Queensland journal of Agricultural Science*. 1963. N4. Vol. 20. P. 45–52.
141. Harlan J. Les plantes cultivées et l'homme. Paris: P.U.F., 1987.
142. Cepede M. Introduction à l'agronomie. Paris: I.N.A.P.G., 1974. 245 pp.
143. De Gasparin. Cours d'agriculture. Paris: Librairie agricole de la Maison rustique, 1843. 128 pp.
144. Ibn Al Awan. Le livre d'agriculture. Tunis: Bouslama, 1977. 68 pp.
145. ГОСТ 26766-85 Свекла столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия.

146. ДСТУ 7033:2009. Буряк столовий свіжий. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт, 2010. 10 с.
147. Матвиец А. Выращивание перца сладкого на капельном орошении в Закарпатье. *Овощеводство*. №2. 2010. С. 46-52.
148. Brand A. Infiltration from a trickle irrigation. *Proc. Soil Society of America*. 1971. №5. P. 35.
149. Suggitt J. Israel – agriculture. *Abroad*. 1969. № 24. P. 4.
150. Black J. A daily flow system for fruit and vegetables. *Water in Australia*. 1969. №4. P. 8.
151. Packard J. W. Success and problems of trickle irrigation in Australia and overseas. *Power farming and better farming digest in Australia and New Zealand*. 1971. № 20. P. 40–42.
152. Капельное орошение. URL: www.agrosvet.com/index.php/techno/2009-07-14-35-55
153. Болотських О. С., Горбатенко Є. М., Дудник С. П. Виробництво овочів в умовах зрошення. К.: Урожай, 1972. 180 с.
154. Балашев Н. Н. Выращивание картофеля и овощей в условиях орошения. М.: Колос, 1976. 304 с.
155. Аутко А. А. Современные технологии производства овощей в Беларуси [Аутко А. А., Зараба Ю. М., Степурко М. Ф. и др.]. Молодечно: Победа, 2005. С. 58-65.
156. Кузьменко А. А., Воробьев С. О. Биологические основы орошения полевых культур. М.: Изд. АН СССР, 1935. С. 11–14.
157. Слепцов Ю. Краплинне зрошення: історія і сьогодні. *Пропозиція*. 2002. №12– С. 52–54.
158. Слепцов Ю. І. Ще раз про крапельне зрошення. *Пропозиція*. 2001. №12. С. 53.
159. Ромашенко М., Шатковский А., Рябков С. Капельное орошение овощных культур. *Овощеводство*. 2009. №2. С. 66-70.

160. Коковіхін С. В., Головацький О. І. Актуальні проблеми диференціації способів зрошення на сучасному етапі розвитку землеробства. *Зрошуване землеробство: збірник наукових праць*. Херсон: Айлай. 2009. Вип. 51. С. 15–19.
161. Європейська технологія крапельного зрошення на овочевих полях «Чумак». *Пропозиція*. 2003. №7. С. 23–24.
162. Peleg R. When to sprinkle and when to drip. *Fruit&Veg Tech*. 2003. Vol. 3. № 5. P. 14–17.
163. Harold T. Drip irrigation – one way to go! *Vegetable grower*. 1973. April. P. 11–12.
164. Иванов С., Петков П. Капково напояване. *Градинарство*. 1979. № 11. С. 10–17.
165. Charles M. Burt. Chemigation and fertigation basic for California. *Irrigation training and research journal*. 2003. № 3. P. 13–21.
166. Пашковский А. Особенности удобрения овощных культур при капельном орошении. *Овощеводство*. 2009. №7. С. 52–55.
167. Howard F. K. Fertilizer solution in nontillage farming. *Fertilizer solution*. 1967. Vol. 11. № 3. P. 34-37.
168. Пospelов А. М. Внесение удобрений с поливной водой. *Сельское хозяйство зарубежом*. 1964. №4. С.10–13.
169. Сучасні технології виробництва та маркетингу сільськогосподарських культур: демонстраційні поля 2002 / [А. Ю. Андрушко, С. В. Бочаров, О. І. Вароді та ін.]. К.: Міжнародна фінансова корпорація, 2002. С. 51–55.
170. Эдельштейн В. И. Свекла столовая. [2-е вид.]. М.: Московский рабочий, 1960. С. 5–6.
171. Выращивание овощей методами органического земледелия / [А. Д. Витанов, В. Е. Гончаренко, В. И. Тимченко и др.]; под. ред. А. Д. Витанова. Д.: Астро, 2007. С. 15–16.

172. Bowen J. Drip irrigation may considerate benefits to the grower. *Agribusiness worldwide*. 1986. V. 8. №5. P. 28–29.
173. Орошаемое овощеводство / [Дудник С. А., Антонов А. В., Березкина Г. Е. и др.]; под ред. С. А. Дудника. К.: Урожай, 1990. 240 с.
174. Drip irrigation use studied in Nevada. *Utah Farmer*. Stockman. 1980. № 4. P. 22.
175. Harley R. Continuous – moisture irrigation. *The farm quarterly*. 1971. Vol. 26. № 1. P 30–34.
176. Claude J. Irrigation drip by drip. *Agricultural research*. 1991. № 3. P. 20–21.
177. Bennington G. Trickle and drip for field crops. *Grower*. 1994. № 31. P. 27.
178. De Remer E. D. Drip irrigations for vegetables. *Irrigation farmer*. 1971. № 7. P. 40–45.
179. Herdrich N. Trickle irrigation. *Idaho farmer*. 1971. № 8. P. 8–12.
180. De Boer D., Melstad J. Drip and sprinkler irrigation of carrots and onions. *Trans ASAE St. Joseph Mich*. 1977. V. 77. P. 3–13.
181. Lamont W. J. Yields up in dry season. *Extension Rev*. V. 57. № 3. P. 26–27.
182. Hogue E. G., Honey H. B. Ethophon and high density plantings increase yield of pickling cucumbers. *Amer. Soc. Hort. Science*. 1974. V. 9. №1. P. 72–74.
183. Valier A. Confrinto tra i sistemi irrigui. *Terra e vita*. 1983. №7. P. 69.
184. Weber C., Butler M., Campbell C. Drip irrigation on commercial seed carrots in central Oregon. *Central Oregon Agricultural Research Centre*. 2005. № 1060. P.103–106.
185. Hilliker F. Gross acre set urns edge up with cuke harvesters. *Veget. Crop. Manag*. 1972. V. 8. № 2. P. 8–42.
186. Abroil I., Dixit. S. Studies of the drop method of irrigation. *Experimental agriculture*. 1972. № 8. P. 22.
187. Коваленко П. І., Ромащенко М. І., Балюк С. А. Наукове обґрунтування розвитку зрошуваних земель в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 8. С. 5–11.

188. Фатеев А. И. Локальный способ внесения удобрений. Почвенно-агрохимические аспекты. Х.: УААН Национальный научный центр «Институт почвоведения и агрохимии им. А. Н. Соколовского», 2002. 160 с.
189. Недбал А. Особенности внесения удобрений в условиях комбинированного орошаемого севооборота. *Овощеводство*. 2005. №3. С. 72–73.
190. Schieberf G. Wasserund seine Wirkungen. *Deutsebur Gartenbun.* 1983. Vol. 37. № 18. P. 86–89.
191. Свекла столовая на капельном орошении. URL: www.uaseed.com/technology/185.htm.
192. Буткевич В. В приемы и условия улучшения посевного материала. М.: Сельхозиздат, 1959. С. 233–295.
193. Гуцевич А. Я., Заостровская Е. Н., Трапезников А. П. Семеноводство овощных и бахчевых культур [3-е вид.]. М.: Сельхозиздат, 1954. С. 9–30.
194. Лебедев С. И. Физиология растений [3-е вид.]. М.: Агропромиздат, 1988. С. 280–282.
195. Шевченко П. Д., Дробило А. Д. Энергосберегающие приемы возделывания культур при орошении в сухостепной зоне. *Научный журнал КубГАУ*. 2008. № 35. С. 6–8.
196. Трапезников В. К. Физиологические основы локального применения удобрений. М.: Наука, 1983. 161с.
197. Соколов А. В. Распределение питательных веществ в почве и урожай растений. М.: Изд-во АН СССР. 1947. 331с.
198. Федоровский Д. В. Микрораспределение питательных веществ в почвах. М.: Наука, 1979. 191с.
199. Минеев В. Г. Географическая сеть опытов с удобрениями и эффективность химизации земледелия. *Вести сельскохозяйственной науки*. 1975. № 2. С. 19–21.
200. Прянишников Д. Н. Агрохимия. М.: Сельхозиздат, 1952. 691с.

201. Кореньков Д. А., Борисова Н. И. Успехи и перспективы использования стабильных изотопов в агрохимии. *Вестник с/х науки*. 1980. №9. С. 22–28.
202. Сабинин Д. А. Физиологические основы применения удобрений. *Химизация соцземледелия*. 1934. № 4/5. С. 13-20.
203. Вильдфлуш Р. Т. Миграция питательных веществ в почве и особенности питания растений при локальном внесении основного минерального удобрения. *Бюл. ВИУА им. Д.Н. Прянишникова*. 1974. №18. С. 64–79.
204. Гилис М. Б. Рациональные способы внесения удобрений. М.: Колос, 1975. 240 с.
205. Barber S. Application of phosphate fertilizers: methods, rates and time applications in relation to the phosphorus soils. *Phosphate agriculture*. 1977. № 31. P. 70–77.
206. Возделывание столовых корнеплодов и лука: методические рекомендации / [Г. К. Машьянова, Е. Г. Гринберг, Д. А. Старикова и др.]. Н.: Сибирское отд. ВАСХНИЛ, 1974. С. 3–12.
207. Иванов Н. И. Агроуказания по семеноводству овощных и бахчевых культур. М.: Сельхозиздат, 1944. С. 59–70.
208. Челинцева А. Н., Бетнер Р. Г. Беседы по огородному семеноводству. Х.: Союз, 1919. С. 28-30.
209. Яковенко К. І. Сучасні технології в овочівництві. Х.: ІОБ УААН, 2001. 128 с.
210. Парамонова Т. В. Вплив добрив на насінневу продуктивність і посівні властивості буряка столового. *Овочівництво і багтанництво*. 2004. № 49. С. 98–102.
211. Фатеев А. І., Скороход В. І., Ровенко О. Ф. Ефективність локального способу внесення мінеральних добрив на ґрунтах різного типу родючості. *Агрохімія і ґрунтознавство*. К.: Урожай, 1992. №54. С. 68–70.
212. Білоконь І. П. Ріст і розвиток рослин. К.: Вища школа. 1975. С. 26–42.

213. Кружилин А. С. Биологические основы орошаемых культур. М.: Сельхозгиз, 1954. 384 с.
214. Федоров А. И. Выращивание маточной свеклы методом штеклингов. *Сахарная свекла*. 1962. № 1. С. 23–26.
215. Кивер Г. Ф. Густота растений свеклы при летнем посеве. *Картофель и овощи*. 1985. №3. С. 27.
216. Лукьянец В. Н. Семеноводство овощных и бахчевых культур. Алма – Ата: Кайнар, 1975. С. 161–166.
217. Шкідники і хвороби сільськогосподарських рослин / [Васильєв В. П., Телега М. А., Муравйов В. П. та ін.]; за ред. В. П. Васильєва. Київ, 1956. С. 185.
218. Запольська Н. М., Шендрік Н. Я. Прогноз розвитку хвороб цукрових буряків в Україні. *Цукрові буряки*. 2005. №3 (45). С. 19.
219. Красочкин В. Н. Свекла. М.-Л.: Сельхозиздат, 1960. С. 428–429.
220. Нурмухаммедов А., Сюмка А., Бова О. Захисні заходи проти церкоспорозу цукрових буряків. *Пропозиція*. 2008. №3. С. 78–84.
221. District species exist within the *Cercospora* spp morphotype. Proc. 15th Biennial Australasian plant Pathology Conference, Geelong, Australia. 2005. P. 295.
222. Яровий Г. І. Довідник з питань захисту овочевих і баштанних рослин від шкідників, хвороб та бур'янів. Х.: Плеяда, 2006. 328 с.
223. Інструкція по апробації насінницьких посівів овочевих, баштанних культур та кормових коренеплодів / [Горова Т. К., Жук О. Я., Яковенко К. І. та ін.]. К.: Аграрна наука, 2002. 64 с.
224. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2009 році. / [Бабич С. М., Бакланова О. В., Бахмуй О. О., та ін.]; за ред. С. В. Довгоня, О. Б. Сядристої – Київ, 2009. С. 77.
225. Положення про виробництво оригінального та елітного насіння овочевих і баштанних культур, кормових коренеплодів та капусти / [Горова Т. К., Жук О. Я., Яковенко К. І. та ін.]. Харків, 2001. 28 с.
226. Каменский К. В. Основы сельскохозяйственного семеноведения / К. В. Каменский. М.-Л.: Гос. изд. с/х и колх.-хоз. лит., 1931. 264 с.

227. Прохоров И. А., Патапов С. П. Практикум по селекции и семеноводству овощных и плодовых культур. [2-е изд.]. М.: Агропромиздат, 1988. С. 138–142.

228. Орловский Н. И. Биология, генетика и селекция сахарной свеклы. *Свекловодство*. 1940. Т. 1. 591–592.

229. Гиль Л. С. Фертигация – орошение с использованием растворимых минеральных удобрений в системах капельного полива. К.: Этнос, 2005. 93 с.

230. Шилова Е. И. Интенсивность иммобилизации ранее иммобилизованого азота при повторном внесении азота. *Изменение плодородия почв в условиях интенсивного использования*. М.: 1981. С. 36–40.

231. Смирнов П. М., Шилова Е. И. Иммобилизация азота в почве при внесении меченых ^{15}N удобрений и растительных остатков. *Известия ТСХА*. 1970. № 6. С. 92–100.

232. Владимиров А. В. Физиологические основы применения азотных и калийных удобрений. М.: Сельхозиздат, 1948. 263 с.

233. Таврис Т. В. Использование растениями азота удобрений, поглощенного микроорганизмами. *Азот в земледелии нечерноземной полосы*. Л.: Колос, 1973. С. 33–35.

234. Надеждин А. Н. Пути повышения эффективности минеральных удобрений. *Усовершенствование техники внесения удобрений*. К.: Изд-во АН УССР, 1955. С. 68–80.

235. Булаев В. Е., Булаева В. Г. Миграция азота и фосфора в почве из очагов удобрения. *Химия в сельском хозяйстве*. 1977. № 9. С. 71–75.

236. Калинин А. А., М. Н. Тверезовская Продуктивность фотосинтеза и урожайность озимой пшеницы при локальном способе внесения удобрений. *Способы внесения удобрений*. М.: Колос. 1976. С. 53–59.

237. Соколов А. В. Запас и накопление в почвах усвояемых фосфатов в связи с последствием фосфорных удобрений. *Труды. Всесоюзной научно-технической конференции по применению радиоактивных и стабильных*

изотопов и излучений в народном хозяйстве и науке. М.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 177–181.

238. Манасян В. А. Техника внесения минеральных удобрений и рост корневой системы кукурузы. *Труды ВИУА.* 1960. № 36. С. 73–83.

239. Носко Б. С. Фосфатный режим почвы и эффективность удобрений. К.: Урожай, 1990. 224 с.

240. Пчелкин В. У. Почвенный калий и калийные удобрения. М.: Колос, 1966. 336 с.

241. Воробьева А. К. Оценка обеспеченности черноземов калием и методика его определения. *Агрохимия.* 1975. №7. С. 132–137.

242. Довідник по овочівництву / [Бондаренко Г. Л., Ледовська Г. Л., Шульгіна Г. Ю., та ін.]; під ред. Г. Л. Бондаренко. [2-е вид.]. К.: Урожай, 1990. С. 4–10.

243. Воробьев Л. Н. Регулирование ионного транспорта теоритические и практические аспекты минерального питания растений. *Итоги науки и техники. Физиология растений.* М.: ВИНТИ, 1988. 180 с.

244. Церевитинов Ф. В. Химия и товароведение плодов и овощей. М.: Сельхозгиз, 1951. С. 308–309.

245. Пантиелев Я. Х. Пригородное овощеводство. М.: Агропромиздат, 1989. С. 242–294.

246. Болотских А. С. Настольная книга овощевода. Харьков: Фолио, 1998. С. 63.

247. Castle M. E., Rowland S. I. A further comparison of Danish fodder-beet and English mangold in the south of England. *The empire journal of experimental agriculture.* 1952. № 80. P. 20–28.

248. Ермакова А. И., Арасимович В. В. Биохимия овощных культур. Л.-М.: Сельхозгиз, 1961. С. 411–418.

249. Насінництво овочевих і башганных культур / [Барабаш О. Ю, Гармапюк Г. Т, Ткаченко Ф. А.]; під ред. О. Ю. Барабаша. К.: Урожай, 1985. С. 84–87.

250. Перегудт М. Ф. Семеноводство овощных культур. Симферополь: Крымиздат, 1962. С. 55–56.
251. Nashi S. Production of seed and seed-lings of vegetables. Present & future. *Farming Japan*. 1985. №3. P. 42–49.
252. Winterton D. An Evolution of New Varieties of Beetroot for Canning Purposes. *Queensland journal of Agriculture Science*. 1963. №4. Vol. 20.
253. Горова Т. К., Белашова Л. П., Антонов О. В. Лежкість маточників буряка столового в залежності від агротехнічних заходів вирощування. *Овочівництво і баштанництво*. Х., 2003. №48. С. 313–319.
254. Зберігання овочів і плодів баштаних культур / [Івакін М. М., Бондаренко Г. Л., Скляревський М. О. та ін.]; за ред. М. М. Івакіна. [2-е вид.]. К.: Урожай, 1983. С.76–109.
255. Добротворцева А.В. Агротехника сахарной свеклы на семена. М., 1986. 192 с.
256. Лежанкина З.С. Площади питания овощных культур в зависимости от плодородия почвы. *Записки Ленинградской областной опытной овощной станции*. Л.: Колос, 1936. Вып. 1. С. 5–56.
257. Марков В.М., Хаев М.К. Овощеводство. М.: Сельхозгиз, 1953. С. 54–56.
258. Чатари Суч Кальман. Важнейшие вопросы семеноводства двулетних овощей в Венгрии. М.: Изд. МСХ СССР, 1954. С. 84.
259. Синягин Н.И. Некоторые теоретические вопросы площади питания растений. *Вестник сельскохозяйственной науки*. 1961. №4. С. 44–46.
260. Агапов С.П. Высадка семенников столовых корнеплодов. *Сад и огород*. 1946. №2. С. 21.
261. Кюз П.П., Брызгалов В.А. Овощеводство открытого и защищенного грунта. М.-Л.: Огиз, Сельхозгиз, 1934. С. 36–41.
262. Васильев И.В., Кюз П.П. Овощеводство открытого и защищенного грунта. М.-Л.: Сельхозгиз, 1935. 478 с.
263. Гриценко В.В., Колошина З.М. Семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1972. С. 51.

264. Тимирязев К.А. Земледелие и физиология растений. М.: Сельхозгиз, 1957. С. 118.
265. Иванская В.И. Влияние густоты стояния растений на урожайность при орошении. *Сад и огород*. 1952. №3. С. 22.
266. Приходько П.М. Особенности роста, развития и продуктивности сахарной свеклы при обычной и увеличенной площади питания в условиях Харьковской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Харьков. 1958. 21 с.
267. Марков В.Т., Семенчук П.С. Влияние площади питания семенников на урожай и качество семян свеклы. *Сад и огород*. 1947. №3. С. 13.
268. Полищук П.М. Опыты по агротехнике овощного семеноводства в Донбассе. *Сад и огород*. 1946. № 11-12. С.12.
269. Гришаев А. Семеноводство двулетних овощных культур и кормовых корнеплодов. *Из опыта семеноводческих хозяйств Московской области*. Московское областное изд.-во, 1948. С. 33.
270. Тамм Р.К. Влияние площади питания семенников на урожайность семя. *Сад и огород*. 1952. №4. С. 15–16.
271. Павлов И.П. Селекция и семеноводство овощных культур. М.: Сельхозгиз, 1963. С. 22–24.
272. Трулевич В.К. Семеноводство овощных культур. М.-Л.: Сельхозгиз, 1952. С. 148–151.
273. Лукьянец В.Н., Красавина Е.К. Выращивание семян столовой свеклы половинками корнеплодов. *Новое в картофелеводстве Казахстана*. 1972. Т.4. С. 113.
274. Вдовиченко С.Х. Новые приемы в семеноводстве корнеплодов. *Картофель и овощи*. 1990. №2. С. 63.
275. Якименко И.А. Продуктивность свекловичных семенников в зависимости от условий выращивания: *Сб. научн. тр. Воронежского СХИ*. Воронеж, 1976. Т. 83. С. 205–214.
276. Петров А.В. Густота посадки семенников кормовой свеклы. *Селекция и семеноводство*. 1972. №2. С. 63.

277. Кравченко А.А. Эффективность узкорядных посевов маточной свеклы при разных нормах высева семян и способах разреживания всходов в Лесостепной зоне Украины: Дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1981. 155 с.

278. Белозерских М.П. Изучение эффективности разных доз минеральных удобрений на семенниках сахарной свеклы в зависимости от площади питания и величины корнеплода: дис. ... канд. с.-х. наук: *Сб. рефератов НИР и ОКР. «Сельское хозяйство: Почвоведение. Агрохимия»*. 1982. № 3.

279. Балан В.Н., Тарабрин А.Е., Корнейчук А.В. Биология и агротехника безвысадочных семенников корнеплодных культур в орошаемых условиях юга Украины. К.: Нора-принт, 2001. 348 с.

280. Балан В.М. Пам'ятка буряководу. Погребище: Райдрук, 2001. 72 с.

281. Ткаченко Ф.А., Щепак В.С. О площадях питания семенников столовых корнеплодов. *Картофель и овощи*. 1966. №4. С. 30–31.

282. Архангельский Н.С. Влияние густоты насаждения, агрофона и величины маточных корнеплодов на маточную продуктивность свеклы в условиях Нечерноземной полосы. *Доклады ТСХА*. 1964. Вып. 98. С. 133–137

283. Волкова А.А. Влияние строения и обрезки семенников двулетних овощных растений на урожай и качество семян. *Рефераты докладов ТСХА*. 1954. Вып. 18. С. 151–156.

284. Соколова А.М. Получение высококачественных семян моркови и свеклы. *Доклады ТСХА*. 1949. Вып. 9–11. С. 94–95.

285. Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур. М.: ВНИИССОК, 1999. Т. 2. 582 с.

286. Карпенко П.В., Павленко Ю.Е. Оптимальные площади питания семенников. *Сахарная свекла*. 1974. №1. С. 24.

287. Прохоров И.А., Золотарева С.Е. Влияние площади питания при выращивании маточников и семенников на урожай и качество семян столовой свеклы. *Разработка методов селекции и семеноводства в плодовоовощеводстве*: сб. научн. тр. ТСХА. М., 1986. С. 89–95.

288. Эдельштейн В.И. Овощеводство. М.: Сельхозгиз, 1962. 440 с.
289. Григорьева Э.С. Влияние величины корня высадков сахарной свеклы на урожай семян, их посевные и породные свойства в связи с площадью питания: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Иркутск. 1964. 19 с.
290. Барабаш О.Ю., Гарматюк Г.Т., Немченко И.И. Насінництво овочевих і баштанних культур. К.: Урожай, 1985. 152 с.
291. Никонова Н.А. Влияние места и способа репродукции семян овощных культур на их урожай и сортовые качества: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Москва, 1958. 19 с.
292. Павлов И.П. Селекция и семеноводство столовой свеклы: Сб. научн. тр. плодовоовощеводческого института им. И.В. Мичурина. 1960. Т. 2. С. 33–34.
293. Кружилин А.С., Шведская З.М. Влияние листьев и корневой системы на дифференциацию почек и рост семенников двулетних растений. *Доклады Академии наук СССР*. 1959. С. 148–153.
294. Муш. Н.Н. О взаимодействии гетеротрофного и автотрофного питания в онтогенезе зеленого растения (на примере картофеля и кукурузы): Сб. научн. тр. Харьковского с.-х. института им. Докучаева. Харьков. 1959. Т. 19. С. 98–101.
295. Рытов М.В. Овощное семеноводство. Практическое руководство к рациональному выращиванию семян огородных растений. 1914. М., Изд.-во Сойкина П.П. С. 22.
296. Сечкарев Б.И., Сысоева М.В., Шебалина М.А. Столовые корнеплоды. М.-Л.: Сельхозгиз. 1955. 145 с.
297. Буткевич Ц.Б., Лысенко А.И. Величина маточников и урожай семян свеклы. *Картофель и овощи*. 1982. № 9. С. 32.
298. Буткевич Ц.Б., Лысенко А.И. Маточники свеклы летнего посева. *Картофель и овощи*. 1981. № 6. С. 18.
299. Лукьянец В.Н., Мозер Р.Р. Нормы высева кормовой свеклы на семеноводческие цели в предгорной зоне Алма-Атинской области. *Сб. научн.*

тр. Каз. НИИКОХ Интенсификация овощеводства в Казахстане. Алма-Ата, 1977. Т. 83. С. 39–41.

300. Прохоров И.А., Макарова С.Л. Влияние площади питания семенников моркови на урожай и качество семян. *Сб. научн. тр. Прогрессивная технология выращивания овощных культур.* М., 1981. С. 14–17.

301. Прохоров И.А., Крючков А.В., Комисаров В.А. Селекция и семеноводство овощных культур. М.: Колос, 1997. 480 с.

302. Гринберг Е.Г., Кузнецов М.А. Селекция и семеноводство, агротехника овощных культур. Новосибирск, 1991. С. 44–52.

303. Справочник по семеноводству овощных и бахчевых культур / под ред. Г. Мизунова. [Изд. второе]. М: Колос, 1974. 335 с.

304. Семеноводство овощных и бахчевых культур / под ред. С. Сычева, Г. Мизунова. М.: Агропромиздат, 1991. 432 с.

305. Семеноводство и семенной контроль / Е. Елинкова, Й. Бернат, В. Чех: Пер. с чешского. М.: Колос, 1981. 335 с.

306. Петров А.В. Урожай и качество семян кормовой свеклы в зависимости от величины маточника. *Селекция и семеноводство.* 1972. №1. С. 74.

307. Азжеуров В.И. Влияние сроков посева, способов хранения и величины маточного корнеплода на урожай и качество семян моркови в условиях Курской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1988. 15 с.

308. Леунов В.И. Возраст маточников при гибридном семеноводстве моркови. *Картофель и овощи.* 1998. №1. С. 25.

309. Зведенюк А.П., Лысенко А.И. Новое в семеноводстве столовой моркови. *Тр. наук. конф., посвящ. 50-річчю інституту.* Харків, 1997. С. 29–30.

310. Колесникова А.С. Летние посеы корнеплодов: Сб. научн.тр. Бирючукской овощной опытной станции. Ростов, 1972. Вып. 2. С. 46–47.

311. Скворцов В.Г. Схема посадки семенников. *Картофель и овощи.* 1984. №3. С. 18.

312. Юров А.И. Влияние массы маточника и густоты посадки семенников моркови на урожай и качество семян. *Сб. научн. тр.* Барнаул, 1986. С. 202.

313. Свиридов Н.А., Мелешкевич Н.П., Сулинков И.С. Влияние схем посадки и размера маточников на семенную продуктивность моркови. *Интенсификация овощеводства в Белорусии*: сб. научн. тр. Минск, 1985. С. 25–29.

314. Справочник по семеноводству: справочник / [Н. С. Калашник, В. Г. Гриценко, В. И. Непомнящий и др.] К.: Урожай, 1974. 288 с.

315. Шайманов А.А., Леунов В.И., Шайманова Л.А. Пересадочное семеноводство моркови столовой через штеклинги. *Тр. наукової конф., присвяченої 50-річчю Інституту овочівництва і баштанництва УААН*. Харків, 1997. С. 76.

316. Леунов В.И., Лудилов В.А., Жидкова Н.И. Посевные качества и урожайность семян моркови столовой в зависимости от возраста маточника. *Тр. наукової конф., присвяченої 50-річчю Інституту овочівництва і баштанництва УААН*. Харків, 1997. С. 45.

317. Леунов В.И. Снижение затрат в первичном семеноводстве столовой моркво. *Аграрная наука*. 1998. №9. С. 27.

318. Волкова А.А. Строение семенников двулетних овощных культур и зависимость между признаками первого и второго годов жизни. *Известия Тимирязевской с.-х. академии*. 1960. С. 30-43.

319. Романов О.В. Урожайність маточних коренеплідів і вихід маточників різних фракцій залежно від строків сівби і густоти рослин буряка столового. *Овочівництво і баштанництво*. Харків, 2005. Вип. 50. С. 333–341.

320. ДСТУ 7160:2010. Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряно-ароматичних культур. Сортові та посівні якості. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 16 с.

321. Романов О.В. Якість насіння буряка столового в залежності від технологічних прийомів вирощування. *Овочівництво і баштанництво*. Харків, 2004. Вип. 49. С. 142–148.

322. ДСТУ 4341:2004. Насіння буряка столового. Технологія вирощування. Основні положення. (Т. Горова, В. Розторгуєв, А. Яшук, О. Антонов, І. Гордієнко, М. Гаврилюк, С. Даценко, Л. Беланова, О. Романов, Т. Парамонова). Київ: Держспоживстандарт, 2004. 28 с.

323. Методические указания по проведению грунтового контроля сортов и гибридов овощных, бахчевых культур для открытого и защищенного грунта, кормовых корнеплодов и кормовой капусты / под ред. Т.А. Тихоновой. М.: Колос, 1977. 16 с.

324. Романов О. В. Ресурсозберігаюча технологія вирощування насіння буряка столового: автореф. канд. дис. Харків, 2005. 20 с.

325. Методичні рекомендації щодо вирощування насіння буряка столового / О. Д. Вітанов, Г. І. Яровий, О. В. Романов, О. В. Антонов, Т.В. Парамонова, Л.М. Урюпіна. Харків: ІОБ УААН, 2005. 16 с.

326. Романов А. В. Использование переросших корнеплодов в семеноводстве свеклы столовой. *Вісник Сумського НАУ*. Суми, 2004. Вип. 6 (9). С. 44-47 (серія «Агрономія і біологія»).

327. Романов А. В. Строение, продуктивность семенных растений и качество семян свеклы столовой при различных приемах их выращивания. *Селекція і насінництво*. Харків, 2006. Вип. 92. С. 197-203.

328. Козловский С. Выращивание семян сахарной свекловицы из глазков и резанных посадков. *Сельский хозяин*. 1988. №24. С. 22.

329. Семеноводство сахарной свеклы. Киев: Изд.-во Украинской Академии с.-х. наук ВНИИС. 1960. С. 122-123.

330. Вітанов О.Д., Романов О.В., Урюпіна Л.М. Ефективність вирощування насіння буряка столового з використанням штеклінгів. *Овочівництво і баштанництво*. Харків, 2006. Вип. 52. С. 354-363.

331. Сич З. Д., Бабось І. М. Атлас овочевих рослин. К.: Друк, 2010. С. 7.

332. Дудник С. А. Орошаемое овощеводство / [С. А. Дудник, А. В. Антонов, Г. Е. Березкина и др.]; под. ред. С. А. Дудника. К.: Урожай, 1990. 240 с.

333. Барабаш О. Ю., Тараненко Л. К., Сич З. Д. Біологічні основи овочівництва. К.: Арістей, 2005. 348 с.
334. Устименко А. С., Данильчук П. В., Гвоздиковская А. Т. Корневая система и продуктивность сельскохозяйственных растений К.: Урожай, 1975. 368 с.
335. Степанов В. Н., Майсурян М. А. Растениеводство. М.: Колос, 1971. 487 с.
336. Чернецький В. М. Агроекологічні аспекти вирощування овочів. *Вісник аграрної науки*. 2003. №2. С. 61–64.
337. Стаканов Н. З. Корневая система полевых культур. М.: Колос, 1964. 280 с.
338. Андрусенко І. І. Вплив режиму зрошення на розвиток кореневої системи цукрових буряків. *Зрошуване землеробство*. К.: 1969. С. 73–77.
339. Зими́на Т. А. Особенности биологии овощных культур на Сахалине. Новосибирск: Наука, 1976. С. 135–149.
340. Волкова А. А. Строение семенников двулетних овощных культур и зависимость между признаками первого и второго годов жизни. *Известия ТСХА*. 1960. Вып. 6. С. 30–34.
341. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами математической обработки результатов исследований). [5-е изд.]. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
342. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. С. 206–303.
343. Методика проведения грунтового контроля сортов и гибридов овощных, бахчевых культур для открытого и защищенного грунта, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. М.: Министерство сельского хозяйства СССР. Главное управление картофеля, овощных и бахчевых культур, 1976. С. 5–24.
344. Борисов В.А. Удобрения овощных культур. М.: Колос, 1978. 207 с.
345. Амиров Б.М., Сагигангалиева Н.Г. Продуктивность столовой свеклы в зависимости от комплексного применения удобрений, стимуляторов роста и микроэлементов. *Темат. сб. научных трудов по картофелеводству, овощеводству*

и бахчеводству в Казахстане. Кайнар, 1997. С. 21–29.

346. Башкатова Т.И., Корзинников Ю.С. Некоторые физиологические механизмы процессов регуляции онтогенеза двулетнего растения свеклы (*Beta vulgaris* L.). Изв. ТСХА. 2002. №2. С. 123–124.

347. Алексеева А.М. Влияние удобрений, микроэлементов и дождевого боронования на продуктивность и сохранность столовой свеклы сорта Бордо 237. *Научные труды Воронежского с.-х. института.* 1976. Т. 85. С. 92-98.

348. Рыженко В.Х., Богомолов Д.В. Влияние макро- и микроэлементов на урожайность корнеплодов столовой свеклы на семена на лугово-бурых оподзоленных почвах Приморья. *Роль научных исследований высших учебных заведений в формировании научно-технического потенциала региона: материалы научно-производств. конфер.* Уссурийск: ПГСХА, 2000. С. 113–115.

349. Богомолов Д.В. Исследование влияния микроэлементов на сохранность и отрастание маточников столовой свеклы в Приморском крае. *Проблемы сельскохозяйственного производства Приморского края: материалы конф. аспирантов и молодых ученых.* Уссурийск: ПГСХА, 2003. С. 13–15.

350. Пивоваров В.Ф., Сирота С.М., Калинин А.Н. Используйте микроудобрения при семеноводстве столовой свеклы. *Картофель и овощи.* 2007. №2. С. 24.

351. Пивоваров В.Ф., Сирота С.М., Калинин А.Н. Влияние минеральных удобрений на урожайность, качество и осыпаемость семян свеклы столовой. *Селекция и семеноводство овощных культур: сб. науч. трудов ВНИИСОК.* М, 2007. Вып. 41. С. 190–197.

352. Куц О.В., Парамонова Т.В. Оптимізація мінерального живлення насінників буряка столового. *Овочівництво і баитанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник.* Харків, 2011. № 57. С. 188–195.

353. Куц О.В., Парамонова Т.В. Використання мікроелементів для підвищення врожайності насіння капусти білоголової. *Вісник центру наукового*

забезпечення АПВ Харківської області. 2012. Вип. 12. С. 136–142.

354. Удобрення овочевих та баштанних культур / ред. С.І. Корнієнко, В.Ю. Гончаренко. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 370 с.

355. Куц О.В. Ефективність позакоренових підживлень мікроелементами під час вирощування насіння буряка столового. *Агрохімія та ґрунтознавство*: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, 2009. № 71. С. 105–108.

356. Куц О.В. Використання мікроелементів в системі удобрення насінників буряка столового. *Агрохімія та ґрунтознавство*: міжвід. темат. наук. зб.: спеціальний випуск. Житомир, «Рута», 2010. Книга 3. С. 187–188.

357. Куц О.В. Оптимізація мінерального живлення насінників буряка столового. *Актуальні проблеми підвищення ефективності виробництва овочевої продукції та насіння*: збірник тез міжнародної конференції. Харків, 2011. С. 73–74.

358. Куц О.В., Корнієнко С.І. Ефективність внесення мікродобрив при вирощуванні насінників буряка столового. *Картоплярство*: міжвід. темт. наук. збірник. Київ: аграрна наука, 2012. С. 151–157.

359. Наукові-практичні підходи селекції і насінництва буряку столового. Теорія і практика / С.І. Корнієнко, Т.К. Горова, О.В. Куц та інші. Харків: Плеяда, 2013. 144 с.

360. Сучасні енергоощадну технології вирощування маточних коренеплодів буряка столового / С.І. Корнієнко, Т.К. Горова, Куц О.В. та інші // *Наукові праці ІБКіЦБ*. 2014. № 21. С. 255–259.

361. Корнієнко С.І., Терьохіна Л.А., Куц О.В., Урюпіна Л.М. Продуктивний потенціал насінневих рослин буряку столового залежно від елементів технології. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал*. 2014. №3 (24). С. 44–48.

362. Лысюк Б.П. Вопросы экономики производства сортовых семян основных овощных и продовольственных бахчевых культур на Украине: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Харьков, 1964. 20 с.

363. Вітвицький В.В., Семененко Н.М. Типові норми на ручні роботи в рослинництві. Державний агропромисловий комітет Української РСР. К.: Урожай, 1986. 456 с.

364. Патент на корисну модель № 26666. Спосіб вирощування насіння буряка столового / Романов О.В., Вітанов О.Д., Антонов О.В., Ніжегородова В.І., Урюпіна Л.М., Яровий Г.І. 2007. Бюл. № 16.

365. Патент на корисну модель № 26667. Спосіб вирощування насіння буряка столового через частини коренеплодів / Романов О.В., Вітанов О.Д., Антонов О.В., Ніжегородова В.І., Урюпіна Л.М., Яровий Г.І. 2007. Бюл. № 16.

366. Типові норми на механізовані сільськогосподарські роботи. [Вид. третє, доп. і перероб]. К.: Урожай, 1982. 504 с.

367. Определение технологических затрат по хранения овощей (методические рекомендации) / [авт. текста Министерство плодоовощного хозяйства УССР, УНИИ ИОБ]. Харьков, 1982. 16 с.

368. Тома С.И. Микроэлементы в полеводстве Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1973. 200 с.

369. Фатеев А.И., Захарова М.А. Основы применения микроудобрений. Харьков, 2005. 134 с.

370. Ягодин Б.А., Державин Л.М., Литвак Ш.И. Применение комплексонов в земледелии. *Химия в сельском хозяйстве*. 1987. №7. С. 42–46.

371. Рак М.В. Система применения микроудобрений под сельскохозяйственные культуры в Беларуси. *Сучасний стан ґрунтового покриття України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку 21-го століття*: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 50- річчю з дня створення Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського. Харків, 2006. С. 222–223.

372. Рак М.В. Эффективность применения микроудобрений в республике Беларусь. *Агрохімія та ґрунтознавство на шляху до сталого розвитку України*: міжвідомчий темат. наук. збірник. Харків, 2002. Т. 3. С. 277–278.

373. Куц О.В., Корнієнко С.І. Ефективність внесення мікродобрив при вирощуванні насінників буряка столового. *Картоплярство: міжвід. темт. наук. збірник*. Київ: «Аграрна наука», 2012. С. 151–157.

374. Болотских А. С. Методика биоэнергетической оценки технологий в овощеводстве / [Болотских А. С., Довгаль Н. Н., Пивоваров В. Ф. и др.]. – М.: ВНИИССОК, 2009. – 32 с.

375. Болотських О. С., Довгаль М. М. Енергетична оцінка виробництва овочів. *Вісник аграрної науки*. 1996. №8. С. 32–34.

Інститут овочівництва і баштанництва

НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК

Харківський національний аграрний університет

ім. В.В. Докучаєва

МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ
НАСІННЯ БУРЯКА СТОЛОВОГО**

*За редакцією
доктора сільськогосподарських наук, професора*

О.Д. Вітанова,

кандидата сільськогосподарських наук,

О.М. Могильної,

кандидата сільськогосподарських наук,

О.В. Романова

Монографія

Підписано до друку 26.08.2020.

Формат 60x84/16. Папір офсетний.

Друк цифровий.

Умов. друк. арк. 16,04. Обл.-видавн. арк. 10,45.

Наклад 30 прим. Зам. № 4972.

Віддруковано з оригіналів замовника.

ФОП Корзун Д.Ю.

Видавець ТОВ «Нілан-ЛТД».

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК № 4299 від 11.04.2012 р.

21027, м. Вінниця, вул. Келецька, 51А, прим. 143.

Тел.: (0432) 69-67-69, 603-000

e-mail: info@tvoru.com.ua

<http://www.tvoru.com.ua>