

**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. Мозильної,
кандидата сільськогосподарських наук О.В. Романова*



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

Е62

*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

Е62 **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. Пузик, 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 густота 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-вітрозапильна овочева рослина. У перший рік життя формує розетку листків і коренеплід, на другий рік висаджений коренеплід утворює квітконос і формує насіння. Легко переапилюється 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* 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. europaea* Krassochk.) і азійський (*ssp. asiatica* Krassochk.). Європейський підвид складається з трьох різновидностей: столового, кормового і цукрового. В групі різновидностей буряка столового (*comvar. esculenta* Salisb.) виділено три різновидності: *var. atraruba* Krassochk. (сортотипи Єгипетський, Бордо, Екліпс, Ерфуртський), *var. viridifolia* Krassochk. (сортотип Зеленолистий), *var. rubifolia* Krassochk. (сортотип Червонолистий) [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 короточасні 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 °C [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, Двонасіннєвий, Джолі F₁, Делікатесний, Детройт, Дій, Кросбі египетська, 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 послідовним бекросом з батьківськими формами та індивідуальним добором. 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 поздовжніми 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 куш 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 сортотразків Греції, Польщі, Нідерландів з наступним індивідуальним добором по циліндричному індексу. Вегетаційний період від масових сходів до технічної стиглості 100-110 діб. 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].



Багрянний



Бордо харківський



Вітал



Дій