

І.Д. Примак, В.П. Федоренко, Л.А. Козак,
О.С. Городецький, О.М. Лапа

БУРЯКІВНИЦТВО

A photograph of a vast field of green beet plants, likely sugar beets, growing in neat rows. The plants are lush and green, with large, rounded leaves. The soil between the rows is a dark brown color. In the background, there is a line of trees and a clear blue sky with some light clouds. The overall scene is bright and sunny, suggesting a healthy and productive agricultural field.

**І.Д. Примак, В.П. Федоренко, Л.А. Козак,
О.С. Городецький, О.М. Лапа**

БУРЯКІВНИЦТВО

За редакцією
доктора сільськогосподарських наук,
професора **І.Д. Примака**

*Рекомендовано як підручник для підготовки
бакалаврів напряму 1301 "Агрономія"
у вищих навчальних закладах II—IV рівнів
акредитації Міністерства аграрної політики
України*

**Київ
Колоб'іг
2009**

УДК 633.63 (075.8)

Гриф надано Міністерством аграрної
політики України (Лист №18-3-13/788
від 14.07.06 р.)

Автори: **І.Д. Примак** — доктор сільськогосподарських наук;
В.П. Федоренко — доктор біологічних наук; **Л.А. Козак** — кандидат
сільськогосподарських наук; **О.С. Городецький** — кандидат сільськогос-
подарських наук; **О.М. Лапа** — кандидат сільськогосподарських наук.

Рецензенти:

Ю.В. Будьонний, доктор сільськогосподарських на-
ук, професор, член-кореспондент УААН,
І.Ф. Підпалій, М.Я. Бомба, доктори сільськогоспо-
дарських наук, професори.

Буряківництво: Підручник /І.Д. Примак, В.П. Федоренко, Л.А. Ко-
зак, О.С. Городецький, О.М. Лапа. За ред. І.Д. Примака. — Київ,
Колобіг. 2009. — 464 с.

Висвітлено історію розвитку галузі, класифікацію, біологічні особ-
ливості та умови формування високої продуктивності цукрового буряку.
Обґрунтовано агротехнічні заходи технології вирощування культури в
бурякосіючих зонах. Викладено питання селекції і насінництва цукрово-
го буряку, технології вирощування насіння висадковим і безвисадковим
способами, підготовку його до сівби. Зроблено оцінку попередників,
описано особливості основного і передпосівного механічного обробітку
грунту, удобрення, строків сівби, формування густоти рослин, збирання
і зберігання коренеплодів залежно від погодно-кліматичних і ґрунтових
умов. Визначено народногосподарське значення, описано поширення,
біологічні особливості і технологію вирощування кормового буряку.

Підручник буде корисним також спеціалістам агрономічних служб і
фермерських господарств, усім, хто вирощує буряки у великих господа-
рських комплексах, на фермерських наділах, орендованих чи присадиб-
них ділянках.

ISBN 978-966-8610-43-1

© І.Д. Примак, В.П. Федоренко,
Л.А. Козак, О.С. Городецький,
О.М. Лапа, 2009

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. Цукровий буряк	7
1.1. Народногосподарське значення та історія розвитку буряківництва	7
1.2. Історія культури цукрового буряку та стан буряківничої галузі в Україні	13
1.3. Ботанічна характеристика буряку	53
1.4. Біологічні особливості цукрового буряку	56
1.4.1. Особливості індивідуального розвитку цукрового буряку	57
1.4.2. Етапи органогенезу, фази і міжфазні періоди росту і розвитку цукрового буряку	59
1.4.3. Цвітіння, запліднення і утворення насіння	66
1.4.4. Будова плода, супліддя і насінини	72
1.4.5. Проростання насіння і будова проростка	76
1.4.6. Формування і будова листків	79
1.4.7. Ріст і будова кореневої системи	82
1.4.8. Морфологічна й анатомічна будова коренеплода	84
1.4.9. Фізіологічні основи підвищення продуктивності цукрового буряку	92
1.5. Умови формування високої продуктивності цукрового буряку	107
1.5.1. Ґрунтові умови	107
1.5.2. Кліматичні умови	120
1.6. Передпосівна підготовка насіння	130
1.7. Узагальнення передового досвіду передпосівної підготовки насіння на насіннєвому заводі на прикладі ТОВ “Міжнародна насіннева компанія”	144
1.8. Сертифікація насіння цукрового буряку	148
1.9. Характеристика гібридів української та зарубіжної селекції ..	150
1.10. Технологія вирощування фабричного цукрового буряку	155
1.10.1. Місце цукрового буряку в сівозмінах	156
1.10.2. Система механічного обробітку ґрунту	168
1.10.2.1. Система зяблевого обробітку ґрунту	168
1.10.2.2. Система передпосівного обробітку ґрунту ..	182
1.10.2.3. Сівба	195
1.10.2.4. Система післяпосівного обробітку ґрунту ...	210

1.10.3.	Система удобрення	220
1.10.4.	Хімічна меліорація ґрунтів	236
1.10.5.	Захист цукрового буряку від бур'янів	242
1.10.6.	Шкідники і збудники хвороб цукрового буряку	259
1.10.6.1.	Шкідники буряку	259
1.10.6.2.	Хвороби буряку	278
1.10.6.3.	Система заходів захисту буряку від шкідників і хвороб	298
1.10.7.	Збирання урожаю	306
1.10.8.	Особливості вирощування цукрового буряку на зрошуваних землях	318
1.10.9.	Розсадний спосіб вирощування цукрового буряку	324
1.10.10.	Приймання і зберігання коренеплодів цукрового буряку на заводах	327
1.11.	Насінництво цукрового буряку	333
1.11.1.	Організація насінництва	333
1.11.2.	Технологія виробництва насіння цукрового буряку висадковим способом	339
1.11.3.	Безвисадковий спосіб вирощування насіння цукрового буряку	363
2.	Кормовий буряк	366
2.1.	Ботанічна характеристика та біологічні особливості кормового буряку	368
2.2.	Історія культури кормового буряку	377
2.3.	Технологія вирощування кормового буряку на корм	379
2.3.1.	Місце у сівозміні	379
2.3.2.	Система основного і передпосівного обробітків ґрунту	379
2.3.3.	Підготовка насіння до сівби, сівба	386
2.3.4.	Система післяпосівного обробітку ґрунту	390
2.3.5.	Система удобрення	394
2.3.6.	Особливості вирощування кормового буряку на зрошуваних землях	397
2.3.7.	Сорти кормового буряку та їх агробіологічна характеристика	400
2.3.8.	Збирання та зберігання коренеплодів	409
2.4.	Селекція і система насінництва кормового буряку	417
2.5.	Технологія виробництва насіння кормового буряку висадковим способом	421
2.5.1.	Вирощування маточників кормового буряку	421
2.5.2.	Вирощування насінників кормового буряку	441
2.6.	Безвисадковий спосіб вирощування насіння кормового буряку	453
	Бібліографічний список	458

Великому знавцю буряківництва, засновнику першої в Україні кафедри буряківництва, професору Івану Васильовичу Глеваському присвячуємо цю працю

ВСТУП

З великого набору продуктів харчування, що входять до нашого споживчого кошика, чільне місце як у раціоні людей, так і в багатьох переробних галузях посідають коренеплоди, насамперед — цукровий, кормовий та столовий буряки.

Цукровий буряк в Україні є єдиною сировиною для промислового виробництва цукру — продукту, вкрай необхідного для підтримки життєдіяльності людського організму, стійкості його проти захворювань, відновлення працездатності у разі фізичної втоми та в екстремальних ситуаціях.

Останнім часом у буряківництві України здійснюються практичні заходи з інтеграції бурякосійних господарств і цукрових заводів для отримання ефективного кінцевого результату — виробництва більш дешевого цукру.

Енергоощадні технології, що застосовуються в галузі, забезпечують отримання 50—55 т/га коренеплодів за цукристості 17—18%. Затрати праці на 1 га посіву при цьому становлять 80—100 людино-годин. Підвищенню продуктивності посівів сприяє впровадження перспективних сортів і гібридів.

Актуальною проблемою буряківництва є перехід на екологічно чисті технології з максимальним використанням агротехнічних і біологічних заходів захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб, поєднання і скорочення кількості технологічних операцій для зменшення або усунення негативної дії машин і знарядь на ґрунт.

Агротехнічні заходи спрямовуються, насамперед, на створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин буряку відповідно до його біологічних особливостей, ґрунтово-кліматичних і погодних умов вирощування.

Впровадження екологічно чистих технологій із застосуванням сучасних регуляторів росту та біологічних заходів, що сприяють одержанню гарантовано сталих урожаїв, потребує професійної спостережливості і досвіду, критичного підходу до агротехнічних заходів, тобто висо-

кокваліфікованих фахівців галузі. Якщо за звичайної технології вирощування цукрового буряку правильність вибору агротехнічних заходів і строків їх виконання залежали в основному від особистого досвіду, передбачливості та інтуїції агронома, то за сучасних технологій належить знати вплив кожного технологічного заходу на фактори, що визначають родючість ґрунту, екологічну безпеку, продуктивність культури, економічну та енергетичну ефективність технології в цілому.

Буряк також є важливою кормовою культурою. Одним з головних джерел надходження соковитих кормів для тваринництва, а інколи єдиним натуральним соковитим кормом в зимовий період є кормові коренеплідні культури, зокрема кормові буряки. Вони мають важливе кормове значення, оскільки за високого вмісту поживних речовин і вітамінів є найпродуктивнішими серед кормових коренеплідів, добре поїдаються великою рогатою худобою, свинями, іншими свійськими тваринами та птахами.

Вирощування цукрового буряку є однією з найбільш складних культурних рослин. Вона має високу потребу в поживних речовинах, особливо в азоті, фосфорі та калії. Крім того, буряк є дуже вимогливою культурою до ґрунту, який повинен бути родючим, вологим та захищеним від висихання. Для отримання високої продуктивності необхідно дотримуватися певних агротехнічних заходів, таких як своєчасне внесення добрив, полив та боротьба з шкідниками та хворобами. Крім того, важливо вибирати відповідні сорти буряку, які будуть добре адаптовані до місцевих умов вирощування. Вирощування цукрового буряку є важливою галуззю сільськогосподарського виробництва, яка забезпечує потреби тваринництва в кормах та цукорозаготівельної промисловості в цукрі. Тому важливо вивчати та застосовувати сучасні технології вирощування цукрового буряку, щоб підвищити його продуктивність та економічність.

1. ЦУКРОВИЙ БУРЯК

1.1. НАРОДНОГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ БУРЯКІВНИЦТВА

Цукрові буряки вирощують для одержання коренеплодів, що є сировиною для цукрової промисловості. Коренеплоди цукрового буряку містять 16—19% цукру. Цукор — одна із форм вуглеводів, що найчастіше використовується людиною, добре засвоюється організмом і має високі смакові якості. Вміст цукру в крові людини постійний — 0,09—0,12%, а за певними зменшується. Слід зазначити, що надмірне споживання цукру призводить до порушення обміну речовин і специфічних захворювань.

Цукровий буряк має різноманітне використання в народному господарстві (рис. 1).



Рис. 1. Схема використання цукрового буряку

Поживність 1 ц гички в Лісостепу еквівалентна у середньому 14 кормовим одиницям і 1800 г перетравного протеїну. Гичка є цінним кормом для сільськогосподарських тварин. Збір гички становить 50—60%, а іноді й більше величини урожаю коренеплодів. На кожну кормову одиницю у ній припадає понад 110 г перетравного протеїну, 150 мг каротину і багато мінеральних солей. Листки буряку містять 11,3—20,4% сухої речовини, у тому числі 2,3—3,2% білків, 0,4% жиру (табл. 1).

Цукровий буряк, враховуючи коренеплоди й гичку, містить у 3 рази більше поживних речовин, ніж більшість зернових культур.

У процесі переробки цукрового буряку одержують жом і мелясу. Вихід свіжого жому становить 80%, віджатою — 40, меляси — 4,5—5,5% маси перероблених коренеплодів.

1. Хімічний склад побічної продукції цукрового буряку
(за В.Я. Максаковим, О.М. Курнаєвим)

Показник	Гичка	Жом				Меляса
		свіжий	віджятий	кислий	сухий	
Вода, %	82,5	91—94	80—86	85—89	7—14	16,5
Суша речовина, %	17,5	6,0—9,0	14—20	11—15	86—93	83,5
Сирий протеїн, %	2,6—3,3	1,2—1,5	1,7—1,5	1,3—2,6	7—9	10
Сира клітковина, %	2,1—2,7	3,5—4,5	5,0—7,0	2,8—4,2	19—23	Сліди
БЕР, %	7,0—8,9	4,3—6,5	8,6—10,4	2,7—5,8	55—65	58
Жир, %	0,4—0,7	0,4—0,7	0,6—0,9	0,7—1,0	0,3—0,5	Сліди
Зола, %	4,6—9,0	0,6—1,0	1,1—1,4	0,7—1,8	2,4—4,3	7,5
Каротин, г/кг	30	—	—	—	—	×
Кальцій, г/кг	2,9	1,5	×	1,2	7,8	6,6
Фосфор, г/кг	2,0	0,14	×	0,1	0,5	0,5
Кормові одиниці, на 100 кг	16—23	6—9	15—20	9—11	90—95	76—71

Сухий жом за кормовими якостями близький до концентрованих кормів. 100 кг меляси еквівалентні 77 кормовим одиницям і містять 4,5 кг перетравного протеїну. У середньому на 100% сухої речовини меляси припадає 90,0—91,5% органічної речовини і 8,5—9,8% золи. До складу органічної речовини меляси входять, %: загальний азот — 14, цукор — 60, нецукри — 8, пектинові речовини — 3, БЕР — 15. Мелясу використовують для годівлі тварин у суміші з іншими кормами, здебільшого з соломою, а також для приготування комбикормів. У промисловості меляса використовується як сировина для одержання спирту, харчових дріжджів та інших продуктів. За глибокої переробки меляси отримують цукор, фруктозу, глюкозу та інші речовини.

На цукрових заводах у процесі очищення соку отримують цінне вапняне добриво — дефека́т (дефекаційний бруд), що містить 40% CaCO_3 , 0,3—0,5% N, 0,2—0,6% P_2O_5 , 0,6—0,9% K_2O і до 10% органічних речовин.

Інтенсивна технологія вирощування цукрового буряку базується на високій загальній культурі землеробства. Підвищення продуктивності його посівів неможливе без планомірного підвищення врожайності всіх культур зернобурякової сівозміни. У свою чергу цукровий буряк позитивно впливає на підвищення врожайності цих культур і сталість урожаїв за роками. Це пов'язане із застосуванням під посіви цукрового буряку високих доз органічних і мінеральних добрив, інтенсивним післяпосівним і глибоким зяблевим обробітком ґрунту.

Цукровий буряк — одна з найпродуктивніших культур зернобурякової сівозміни (табл. 2).

2. Вихід продукції з 1 га посіву цукрового буряку

Показник		Цукристість корене- плодів, %	Заводський вихід цукру, %	Урожайність коренеплодів, т/га		
				30	40	50
Вихід цукру (т/га) за цукристості буряку, %		15	11,5	3,45	4,60	5,75
		16	12,5	3,75	5,00	6,25
		17	13,5	4,05	5,40	6,75
		18	14,5	4,35	5,80	7,25
Збір кормових одиниць, т/га:	- гички, жому і меляси разом			4,54	6,06	7,58
	- гички			2,40	3,20	4,00
	- жому			1,80	2,40	3,00
	- меляси			0,34	0,46	0,58

Вивчення історичного формоутворювального процесу в буряків поглиблює наші знання не лише про походження, а й про сучасний генетичний і морфологічний стан їх культурних і диких форм. Крім того, воно сприяє вдосконаленню формоутворювальних процесів і технології вирощування цукрового буряку.

Цукровий буряк — одна з двох рослин (інша — цукрова тростина), що є важливими джерелами сахарози — цінного продукту з підсолоджувальними та консервуючими якостями, що використовується як одна з основних складових у процесі виготовлення ряду харчових продуктів, напоїв та фармацевтичних препаратів.

Цукор, або сахароза, протягом тисячоліть був цінною складовою

людського харчування. Тривалий час для переважної більшості єдиним джерелом сахарози була цукрова тростина, всі різновиди якої є видами чи гібридами роду *Saccharifera*. Але цукрова тростина — рослина тропічного та субтропічного поясів, тому в Європі аж до XVIII ст. цукор був доступний лише привілейованим верхівкам. Проте розширення площ вирощування цукрової тростини, особливо в Карибському регіоні в кінці XVII — початку XVIII ст., та впровадження нової культури — цукрового буряку в Європі в XIX ст. означало, що цукор стане доступним для більшості населення світу.

Незважаючи на сумніви щодо якості, впливу на людський організм та конкуренцію з іншими цукрами (наприклад, ізоглюкозою злаків та фруктозою кукурудзи) і штучними цукрозамінниками (цукрином, аспартамом та цикламатом), попит на сахарозу продовжував зростати. У другій половині минулого століття світове валове виробництво цукру коливалося від 50 до 73 млн тонн у 1959—1970 рр. та від 84 до 109 млн тонн — у 1979—1990 рр. Причому протягом останнього десятиліття 37% загальної кількості продукту було вироблено із сировини цукрового буряку, решту 63% — із цукрової тростини.

Типова культура Центральної Європи — цукровий буряк від початку XIX ст. почав набувати широкого розповсюдження і наразі вирощується у всіх населених континентах, окрім Австралії. Однак це типовий представник переважно помірною клімату. Більшість видів росте в діапазоні 30—60° широти (від Каїру до Гельсінкі) в Європі (рис. 2), Азії, Північній Америці (рис. 3) та у Північній Африці; відносно меншу його кількість вирощують у Південній Америці (Чилі та Уругвай), де виробляють менше 2% світової сировини цукрового буряку.

Початок успіху розвитку індустрії цукрового буряку був зумовлений політичними подіями (зокрема повстаннями рабів на тростинних плантаціях у Санто-Домінго в 1790-х рр., континентальними блокадами британських кораблів під час наполеонівських воєн та економічною кризою 1920-х рр., коли нові культури мали підвищений попит для вирощування на занедбаних землях об'єднаного королівства). У подальшому великий попит на цукор та здатність цукрового буряку швидко й ефективно його задовольнити забезпечив національним цукроіндустріям надійний захист. Як підсумок, більшість світового цукру на сьогодні виробляється та продається під захистом міжнародних пільгових сільськогосподарських і торговельних угод. Це залишає мізерний шанс щодо виходу на міжнародний ринок, де ціни коливаються в значних межах, проте, за винятком періодів дефіциту (1974—1975 та 1980—1981 рр.), не перевищують встановлених лімітів.

Країни ЄС, що виробляють 35—40% загальносвітового обсягу цукру, встановили певний режим, згідно з яким на кожну тонну виробленого всередині країни білого цукру накладається квота та впроваджується система вибіркового імпорту (насамперед до Великобританії, куди



Рис. 2. Культура цукрового буряку в Західній Європі.

Заштриховані області позначають основні зони вирощування буряку в Австрії, Бельгії, Данії, Ірландії, Фінляндії, Франції, Німеччині, Греції, Нідерландах, Польщі, Іспанії, Швеції, Швейцарії та Великобританії. Незначна кількість або зовсім не вирощується буряк у Португалії та Норвегії. Культура культивується також в Албанії, Болгарії, Чехії та Словачії, Угорщині, Румунії, Туреччині, країнах колишнього Радянського Союзу та Югославії.

постачається тростинний цукор з африканських, карибських та тихоокеанських країн Співдружності). Це було зроблено для раціонального зв'язку виробництва зі споживанням і згодом сприяло виходу надлишкового білого цукру на міжнародний ринок.

Передбачається, що політичні зміни у Східній Європі, яка наразі виробляє 35—40% світового бурякового цукру, безумовно вплинуть на рівень виробництва цукрової сировини у майбутньому. Наприклад, політичні події, що сприяли розпаду СРСР, вже стимулювали перегляд спеціальних угод з Кубою, забезпечуючи останню гарантованим ринком для її потужної тростинної цукроіндустрії, що виробляє понад 8 млн тонн цукру щороку.

У США потужність цієї цукрової індустрії протягом 20 років була мі-

зерною, позбавленою тієї підтримки, що в інших регіонах. Дія так званого *Цукрового Акту*, який протягом 40 років забезпечував стабільні ціни як для виробників, так і для споживачів, не була поновлена у 1974 р., тому відтоді вартість сировини почала коливатись на світовому ринку. Протягом останнього десятиріччя у світовій цукроіндустрії для американсько-цукрового буряку лишилося 7—8% (порівняно з 10% між 1915 та 1977 рр.), і зростаючу частку на ринку цукрозамінників почав займати кукурудзяний сироп. Більшість фермерів перейшли на вирощування рентабельніших культур, і єдиними місцями для вирощування цукрового буряку стали ґрунти помірної якості Північної Дакоти та Мінесоти.

Подальше поширення цукрового буряку в світі значною мірою зумовлене політичними подіями, і спроби протягом кількох наступних років лібералізувати торгівлю сільськогосподарськими продуктами (наприклад, через Генеральну домовленість про митні податки у торгівлі між країнами Атлантичного Союзу) можуть недвозначно вплинути на національні цукроіндустрії. Хоча саме існування цих виробництв визначається здатністю науковців сільськогосподарського сектора виводити нові сорти, вдосконалювати системи з догляду, збирання та переробки, що забезпечить економічну цінність культури у розрізі різних кліматичних та соціальних умов. Наприклад, однонасінні сорти та гібриди дали змогу висівати насіння з меншою нормою, поклавши край у технології трудомісткому процесові проріджування на кінцеву густоту. Отримані в 1980-х

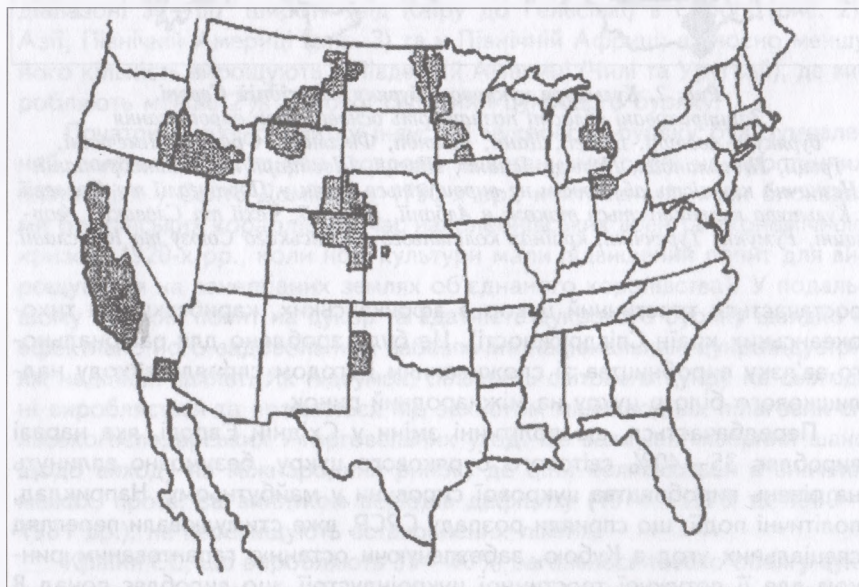


Рис. 3. Культура цукрового буряку в США. Заштриховані зони позначають основні площі буряковирощування

роках нові гербіциди селективної дії поставили крапку на проблемі ручного прополювання бур'янів у посівах багатьох культур. З появою комбайнів, спочатку в США, а потім — в Європі, урожаї культури більше не збирали вручну. Всі ці вдосконалення означали, що, наприклад, у Великобританії потреба в робочій силі зменшилася з 300 люд-год/га в 1954 до 50 люд-год/га в кінці 1970-х рр., а в рослинництві деяких культур навіть до 25 люд-год/га в кінці 1980-х рр. Зменшення застосування ручної праці за цей період було найпомітнішим саме у технології вирощування цукрового буряку. Без цього індустрія навряд чи витримала б тиск змінних умов у сільському господарстві Західної Європи та США протягом останніх 30 років.

Пестициди, якими обробляють насіння, різні види фумігантів, гранули та аерозолі відіграли та продовжують відігравати значну роль, поступаючись незначною мірою наразі лише методам з виведення стійких щодо хвороб та шкідників сортів та гібридів. Стійкість проти кучерявості листя врятувала культуру цукрового буряку в західній частині США, а стрімкий прогрес у виведенні стійких проти ризоманії різновидів захистив рослини в багатьох країнах світу в 1990-х рр.

Повсюдно в Західній Європі та Північній Америці цукровий буряк вирощують з одноросткового насіння (часто дражованого, з лабораторною схожістю понад 95%), яке висівають із більшими проміжками (зазвичай навесні, але в умовах підвищених температур — до пізньої осені) в ретельно підготовлений ґрунт з обов'язковим захистом від ряду шкідників та хвороб, використовуючи необхідні добрива та вологу. Коренеплоди збирають та переробляють на великих заводах, більшість з яких потужністю близько 10 тис. т за добу.

Міжнародне співробітництво науковців, які забезпечили наявні досягнення у вирощуванні рослини, було розпочато за сприяння двох організацій: Міжнародного інституту досліджень у буряківництві (Європа) та Американської спільноти цукротехнологій (США). Співтовариство передбачає ряд семінарів, спільних досліджень та публікацій названих вище організацій, що поширюються не лише на науковців, але й на практичних учасників агроіндустрії. Результатом стала тісна, надзвичайно плідна співпраця, об'єднана цією, як жодною іншою, культурою в світі.

1.2. ІСТОРІЯ КУЛЬТУРИ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ ТА СТАН БУРЯКІВНИЧОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ

З давніх часів буряк як столову культуру вирощували в Середземномор'ї. Насамперед, задля листя і, ймовірно, нагадував він те, що ми називаємо нині *шпинат* чи *шведський мангольд*. Як спочатку в грецькій, так пізніше і в римській культурах, буряк був цінною складовою збалансованого харчування.

Очевидно, багато назв буряку в різних мовах (наприклад, *selg* в арабській та *silg* в набійській) походять від грецького *sicula*, під назвою якого Теофраст (372—287 рр. до н.е.) мав на увазі “буряк із Сицилії”. Слово проіснувало аж до недавніх часів як епітет в бінарній назві *Beta sida*, чи *B. vulgaris cicla*. Староасирійські письмена містять таку назву буряку, як *silga*, описуючи вирощування культури у 800 р. до н.е. в садах вавилонських царів (Ліпман, 1925 і Дір, 1950). Найперша грецька назва буряку — *teutlon*. Ймовірна схожість між кореневою системою предків культури та кінцівками кальмара наводять на думку, що це слово та латинська назва кальмара (*teuthis*) мають спільне походження (Форд-Ллойд, Вільямс, 1975); однак це лише гіпотеза.

Перші писемні згадки про культуру з'являються в двох комедіях “Ахарняни” та “Мир”, написаних грецьким поетом Аристофаном та поставлених в Афінах у 420 р. до н.е. Теофраст описував буряк як стовову культуру, яку можна споживати по-різному, і вже розрізняв її темний та світлий різновиди. Після II ст. до н.е. про буряк згадувалося кілька разів у римській літературі, тепер вже під назвою *beta*. Походження цієї, очевидно, грецької назви непевне, але вона, мабуть, поширилася із Сицилії, старої грецької колонії, і поступово увійшла у розмовну, а потім і письмову латинську мову. Під цією назвою про буряк згадували численні римські письменники: спочатку Катон, близько 200 р. до н.е., пізніше Цицерон та Варон, Колумела та Пліній, причому останні два цікавилися ботанікою культури.

Записи про культуру в медичних нотатках подано в листі римського військового цілителя Діокріда “Матерія медика”.

Середньовічні джерела часів, коли буряк поширювався з території, захоплених римлянами, до культурних центрів Північної Європи, не завжди чітко розрізняють коренеплоди рослин *Brassica* і *Beta*, тому досить важко сформулювати чітке уявлення про місця вирощування буряку в той час. У “Регулюваннях земельної власності” (*Capitulare de villis*), випущених Шарлеманом в 1812 році, про буряк згадується як про культуру, що вирощувалася в садах державних осіб. Так, здається ймовірним, з тих часів різновиди буряку, що вже мали істивні листки та солодкий на смак корінь, вирощувалися у Франції та Іспанії, найчастіше в монастирях та меншою мірою фермерами. Ймовірно, що до кінця XV ст. культура вирощувалася по всій Європі. У 1420 році з'являється перша згадка про використання культури і в англійських джерелах (Дір, 1950).

Перший детальний опис різновидів культури був зроблений у 1538 році Цезальпінієм в його трактаті “*De plantis*”, де він розрізняє 4 форми, одну з них — червону. Відтоді саме корінь, а не листки окремих різновидів культури, споживався як овоч. У XVI ст. цей “бургундський буряк” (попередник теперішнього столового буряку), що мав солодкий смак та червоний коренеплід, був досить поширеним у Франції. В 1600

році французький агроном Олів'є де Сер досить яскраво писав про це в своїй праці "Theatre de Agriculture": "Різновид пастернаку, що недавно прибув до нас з Італії, виявився коренеплодом. Він має глибокий червоний корінь і досить товсті листки, що однаковою мірою добре смакують після приготування (рис. 4).

Корінь можна використовувати в безлічі страв, і сік його нагадає цукровий сироп, що має дуже гарний вохряно-червоний колір". У той час будь-яка рослина, що мала солодкий сік, дуже високо цінувалася. Цукор із тростини, цінний продукт, який імпортувався зі Східної та Західної Індії, був дуже дорогим. Навіть бджолиний мед був доступним не кожному. Як правило, люди задовольнялися соком фруктів, ягід та моркви для підсолоджування їжі. І лише в XVII ст. цукровий буряк почали вирощувати на полях, що свідчить про його відносно молоду культуру в історії європейської агрономії. Листки та коренеплоди різних форм польового буряку використовувалися в основному як корм для худоби у Франції та Німеччині. У районах Центральної Європи з помірно холодним кліматом деякі різновиди з білою серцевиною коренеплода вирощувалися для заготівлі та використання на корм

худобі протягом довгих зим. До середини XVIII ст. схожі різновиди вирощували в Німеччині, в основному на досить родючих ґрунтах у передмістях Магдебурга, Гальбердтштадта, а також у Сілезії. Культура була знана під 40 різними назвами в країнах Північної Європи, але ніхто так і не звернув уваги на якісний склад культури, тобто на вміст солодких компонентів.

Перетворення буряку на промислову цукрову культуру розпочалося лише в другій половині XVII ст. Першою значною подією в історії сучасної цукроіндустрії стало видатне відкриття хіміка Андреаса Сігзмунда Марграффа, помітної фігури в науці свого часу, президента Департаменту фізики Берлінської академії наук. Він успішно продемонстрував, що солодкі на смак кристали, добуті із соку буряку, мають однакову природу з тростинним цукром. Щоб довести свою теорію,



Рис. 4. Рослина цукрового буряку (репродуктивний етап з пагоном-насінником), що вирощувався в садах та на корм худобі в кінці XVI ст. у багатьох районах Франції. Цей різновид має верхню частину коренеплода досить помітної товщини, основи черешків перших листків — червоного забарвлення

джен, щоб її відновити, тому з того часу він перебував у скрутному матеріальному становищі, намагаючись замінити устаткування, а його методи та ідеї були успішно запозичені іншими.

У 1805 році успішний фермер та приятель Ахарда Моріц фон Коппі збудував нову цукрову фабрику в своєму маєтку біля Крайна, недалеко від Кунерна. Конструкція будівлі була запозичена з її попередниці (рис. 7), але була значно більшою за Ахардову експериментальну фабрику в Кунерні. Коппі, який збирав близько 500 т буряку щороку, продемонстрував наочно, що вирощування буряку для виробництва цукру мало значні перспективи. Це була культура з широкими потенційними можливостями, що пропонувала використання навіть побічних продуктів, таких як гичка, меляса на корм тваринам (Коппі, 1810).

Фабрика Коппі біля Крайна проілюструвала Ахардові яскравий доказ того, наскільки ефективно може бути використаний його винахід сміливим фермером, що цікавиться технологією переробки не лише задля власного прибутку, але й на вигоду економіці країни.

У 1809 році Ахард друкує свою основну працю з вирощування і переробки цукрового буряку. У цій ґрунтовній роботі він підсумував весь власний та досвід Коппі в селекції, вирощуванні та переробці сировини для виробництва цукру й ефективного використання побічних продуктів цього виробництва. Ахард зробив детальний опис впливу типу ґрунту, його обробітку та удобрення на урожай культури та його якість, обґрунтував переваги та недоліки різних методів вирощування культури, зокрема порівняв сівбу насіння в рядки з пересаджуванням дочірніх рослин із розсадника (рис. 8). Метод останнього використовується нині у культивуванні буряку в Японії. Він навіть висловив сподівання, що в майбутньому людина винайде спосіб чи механізм, який забезпечуватиме про-

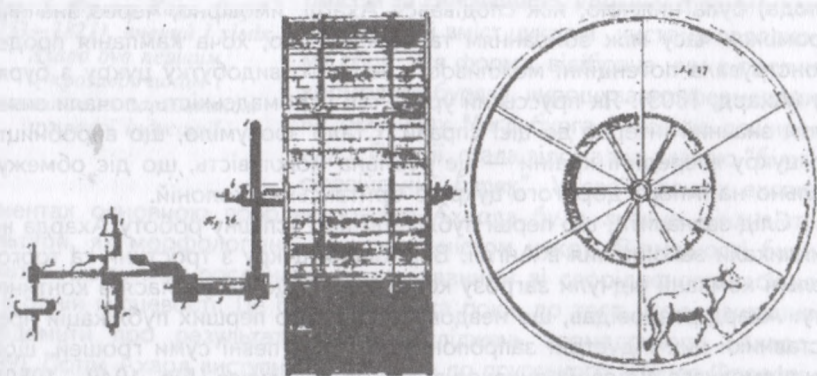


Рис. 7. Машина, що приводилась у дію силою волів та заощаджувала людську працю при нарізуванні коренеплодів. Це колесо було сконструйоване на цукровій фабриці в Крайні

ростання лише однієї рослини, виключивши таким чином трудомісткий процес проривання. Ахард детально описав методи переробки коренеплодів, отримання алкоголю з меляси і виробництво оцту, навіть заміників кави (з висушеного м'якуша) та тютюну з листків. Він описав не лише технічні та економічні переваги вирощування культури, але й її важливість для національного прибутку (Ахард, 1809).

Економічні труднощі, яких зазнав маєток Ахарда біля Кунерна, сталися через те, що його фабрика залишилася експериментальною установою, але з надзвичайно малими потужностями. 1810 року за згоди Фредеріка Вільяма III, чий провінції в той час були окуповані військами Наполеона, Ахард заснував Школу виробництва цукру з буряку. Протягом кількох років студенти з різних країн приїжджали до Кунерна, щоб послухати лекції відомого прусського професора. Наприкінці континентальної блокади подальша потреба в цій установі відпала, і 1814 року школа Ахарда була офіційно закрита. Він помер в 1821 році, так і не побачивши результатів, які принесла його робота для Європи.

Ахард був не лише хіміком та технологом, але й видатним рослинником. Зі значним успіхом йому вдалося вивести з різноманіття існуючих фенотипів кормового буряку форми, що стали придатними для виробництва цукру.

Важливість цієї селекційної роботи, насамперед, полягає в тому, що на сьогодні культурний буряк існує в багатьох перехресно-запильних формах, що значно різняться морфологічно та за кольором коренеплода (Ахард, 1799). Подальші труднощі були пов'язані з тим, що на той час не існувало простих і точних аналітичних методів для визначення вмісту цукру, критерію, задля

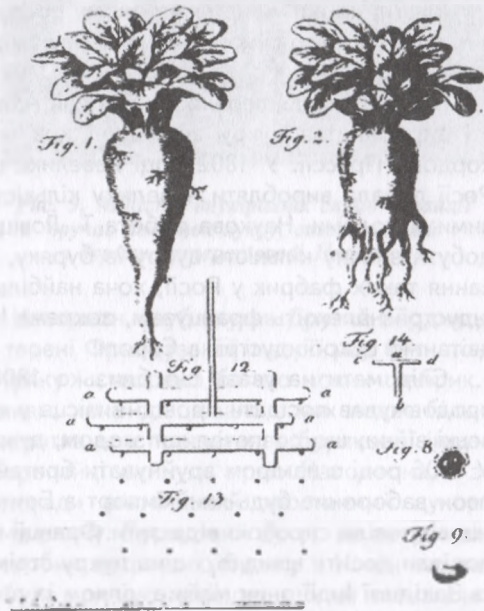


Рис. 8. Дві рослини буряку, вирощені в польових умовах для виробництва цукру, можливо, намальовані самим Ахардом: ліворуч — вирощена з насінини, висіяної безпосередньо в землю; праворуч — вирощена в розсаднику та пересаджена на поле; нижче — дощечка зі зірками для виготовлення лунок в ґрунті однакової глибини, в які кожен насінину висівали вручну

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Аванесов Ю.Б., Бессарабов В.И., Зуев Н.М.* Уборка сахарной свеклы в сложных условиях. — М.: Колос, 1983. — 160 с.
2. *Балан В.Н.* Оптимальные всходы и их сохранность при безвысадочном семеноводстве // Сахарная свекла. — 1981. — №4. — С. 30—31.
3. *Балан В.Н.* Биологические и агротехнические основы выращивания семян сахарной свеклы безвысадочным способом: Автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. — К., 1984. — 39 с.
4. *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.
5. *Балан В.М.* Формування оптимальної густоти безвисадкових насінників // Цукрові буряки. — 2004. — №6. — С. 18—19.
6. *Балан В.М., Кулік О.Г.* Що посієш — те й пожнеш // Цукрові буряки. — 2002. — №4 — С. 8—9.
7. *Барштейн П.Л., Шкаредний І.С., Якименко В.Н.* Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння. — К.: Тенар, 2002. — 488 с.
8. *Бабич А.Г.* Вредоносность свекловичной нематоды и пути ее снижения в Правобережной Лесостепи Украины ССР: Автореф. дисс.... канд. с.-х. наук. — К., 1990. — 17 с.
9. *Балков И.Я.* ЦМС сахарной свеклы. — М.: Агропромиздат, 1990. — 240 с.
10. *Бердников А.М.* Зеленое удобрение — биологизация земледелия, урожай. — Чернигов: Черниговское НПО «Элита», 1992. — 183 с.
11. *Бузанов И.Ф., Оканенко А.С.* Влияние климата на рост сахаристости и химический состав сахарной свеклы // Сахарная свекла. — 1971. — №5. — С. 26—29.
12. *Варченко О.М.* Ринок цукру в Україні: оптимальне поєднання ринкового та державного регулювання: Монографія. — К.: ННЦІАЕ, 2004. — 315 с.
13. *Гизбуллин Н.Г., Островский Л.Л., Султанский А.А.* Семеноводство сахарной свеклы. — К.: Урожай, 1987. — 272 с.
14. *Гизбуллин Н.Г., Тарабрин О.Е., Оголенко І.С.* Як підвищити коефіцієнт розмноження насіння // Цукрові буряки. — 1999. — №1. — С. 8—9.
15. *Гизбуллин Н.Г., Есин Е.А.* Этапы развития семеноводства сахарной свеклы // Сб. научн. тр. "Интенсивная технология производства сахарной свеклы в зоне достаточного увлажнения". — К.: ВНИС, 1988 — С. 37—45.

16. *Глеваський І.В.* Буряківництво: Навч. посібник. — К.: Вища шк., 1991. — 320 с.
17. *Глеваський І.В., Кравченко А.А., Поехало Б.И., Бондарчук А.А.* Основи свекловодства. — К.: Урожай, 1991. — 214 с.
18. *Добротворцева А.В.* Агротехника сахарной свеклы на семена. — М.: Агропромиздат, 1986. — 189 с.
19. *Довідник буряководів / В.Ф. Зубенко, В.О. Борисюк, К.А. Маковецький та ін.; За ред. В.Ф. Зубенка.* — К.: Урожай, 1991. — 238 с.
20. *Доронін В.А., Бусол М.В.* Однонасінність гібридного насіння // Насінництво. — 2004. — №2. — С. 9—10.
21. *Заришняк А.С., Савчук К.А.* Добрива — головний фактор підвищення продуктивності цукрового буряку // Цукрові буряки. — 2005. — № 4. — С. 4—5.
22. *Заришняк А.С., Руцкая С.И., Колибачук Т.В.* Влияние удобрений на потребление элементов питания культурами зерно-свекловичного севооборота на черноземе оподзоленном // Агрохимия. — 2003. — № 6. — С. 39—46.
23. *Землеробство в умовах недостатнього зволоження (наукові та практичні висновки / За ред. В.М. Крутя і О.Г. Тараріко.* — К.: Аграрна наука, 2000. — 80 с.
24. *Зінченко П.С.* Важкими шляхами до світлої мети. Творча біографія Ольги Кирилівни Коломїєць. — Біла Церква.: РВІКВ БДАУ, 2004. — 27 с.
25. *Зубенко В.Ф., Цвей Я.П.* Свекловодство: проблемы интенсификации и ресурсосбережения / Роль системы севооборотов в интенсификации свекловодства // Под ред. В.Ф. Зубенко. — К.: Альфа-Стевия ЛТД, 2005. — С. 107—127.
26. *Горбунов Н.Н.* Способы увеличения сахаристости корнеплодов и максимального извлечения сахара // Сахарная свекла. — 1992. — № 5. — С. 32—34.
27. *Іващенко О.О.* Бур'яни в агрофітоценозах. — К.: Світ, 2002. — 236 с.
28. *Іващенко О.О., Кунак В.Д.* Чому зростає потенційна засміченість полів? // Захист рослин. — 1998. — № 7. — С. 24—25.
29. *Іващенко О.О.* Наукове обґрунтування контролювання фітоценозу бурякового поля: Монографія. — К.: ДНТБ, 1994. — 442 с.
30. *Киреев В.Н., Петров А.В.* Рекомендации по семеноводству кормовой свеклы. — М.: Россельхозиздат, 1969. — 34 с.
31. *Козловский А.И., Жамойдик Р.И.* Кормовые корнеплоды. — Минск: Урожай, 1967. — 97 с.
32. *Красочкин В.Т.* Свекла. — М., Л.: Сельхозгиз, 1960. — 439 с.
33. *Костащук М.В., Шиян П.М.* Продуктивність цукрового буряку залежно від строків та способів внесення мінеральних добрив // Система землеробства у буряківництві. — К.: Аграрна наука, 1997. — С. 149—156.
34. *Коломїец А.П., Недашковский А.И., Мацевецкая Н.М.* Альтернативная технология возделывания сахарной свеклы // Сахарная свекла. — 1992. — № 5. — С. 23—26.
35. *Мазлумов А.Л.* Селекция сахарной свеклы. — М.: Колос, 1970. — 180 с.

36. *Мартинюк І.В.* Урожайність коренеплодів однонасінних кормових буряків залежно від щільності забур'янення та обробітку ґрунту // Корми і кормовиробництво. — Вінниця, 2003. — Вип. №51. — С. 157—160.
37. *Мартинюк І., Бомба М.* Удосконалювати технологію вирощування кормових буряків // Тваринництво України. — 2003. — №6. — С. 27—31.
38. *Мартынович Л.И., Мартынович Н.Н.* Влияние систематического применения удобрений на фосфатный режим почвы в зерно-свекловичном севообороте // Агрохимия. — 1990. — №6. — С. 32—41.
39. *Методики застосування пестицидів* // С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун та ін.; За ред. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
40. *Мотрук І.Н.* Управління процесом вирощування насіння кормових буряків у Західному Лісостепу України: Автореф. дис.... д-ра с.-г. наук. — К., 2003. — 40 с.
41. *Мотрук І.Н.* Кормові буряки: біологія, технологія. — К.: Урожай, 2001. — 230 с.
42. *Николайчук Г.М.* Зависимость продуктивности севооборота от способа удобрения сахарной свеклы // Химия в сельском хозяйстве. — 1971. — №8. — С. 14—15.
43. *Операционная технология возделывания сахарной свеклы* / В.С. Глуховский, Н.М. Зуев, С.А. Забаштанский. — К.: Урожай, 1988. — 239 с.
44. *Орловский Н.И.* Основы биологии сахарной свеклы (с основами агротехники и селекции). — К., 1961. — 320 с.
45. *Оцінка селекційних матеріалів цукрового буряку на стійкість до гнилей на ранніх етапах онтогенезу* / М.В. Роїк, В.А. Яковець, Е.Р. Ермантраут та ін. — К.: Науковий світ, 2003. — 17 с.
46. *Петров А.В., Зубенко В.Ф.* Свекловодство. — М.: Колос, 1981. — 302 с.
47. *Процко Р.Ф., Варшавская В.Б.* Прорастание корнеплодов сахарной свеклы и проблемы ее хранения. — К.: Наукова думка, 1980. — 203 с.
48. *Парфенюк Г.І.* Цукрові буряки: біологізація інтенсивних технологій // Цукрові буряки. — 2002. — №6. — С. 9—15.
49. *Роїк М.В., Зуєв М.М., Курило В.Л., Гументик М.Я.* Науково-методичні рекомендації щодо збирання цукрового буряку. — К.: Аграрна наука, 2002. — 40 с.
50. *Роїк М.В.* Буряки. — К.: XXI вік — РІА “Труд-Київ”, 2001. — 320 с.
51. *Роїк М.В., Яковець В.А.* Розробка методу ранньої діагностики стійкості цукрового буряку до гнилей коренеплодів // Цукрові буряки. — 2000. — №3. — С. 4—5.
52. *Роїк М.В., Зуєв М.М., Курило В.Л., Гументик М.Я.* Агрофізичні властивості цукрового буряку і показники якості роботи бурякозбиральних машин. — К.: Поліграф-Консалтинг, 2003. — 64 с.
53. *Рекомендації щодо обґрунтування зменшення глибини полицевої оранки та її заміни плоскорізним розпушуванням в системі зяблевого обробітку ґрунту під цукрові буряки* / В.І. Сорока, І.В. Мартинюк, В.А. Жилкін та ін. — Умань, 2004. — 8 с.
54. *Рекомендації щодо технології вирощування кормових буряків на насіння* / І.В. Мартинюк, В.І. Сорока, І.Д. Примак та ін. — Біла Церква, 2002. — 17 с.

55. *Рекомендації* щодо технології вирощування однонасінних кормових буряків / І.В. Мартинюк, В.І. Сорока, І.Д. Примак та ін. — Біла Церква, 2002. — 24 с.
56. *Сахарная свекла (основы агротехники)* / Под ред. В.Ф. Зубенко. — К.: Урожай, 1972. — 506 с.
57. *Система землеробства у буряківництві* / Ювілейний збірник, присвячений 75-річчю Інституту цукрових буряків / За ред. Л.А. Барштейна та І.С. Шкаредного. — К.: Аграрна наука, 1997. — 232 с.
58. *Соловей Ф.М., Киреев В.Н., Фомичев А.М., Кузякин В.А.* Кормовая свекла: интенсивная технология. — М.: Агропромиздат, 1988. — 85 с.
59. *Сайко В.Ф., Бойко П.І.* Сівозміни у землеробстві України. — К.: Аграрна наука, 2002. — 146 с.
60. *Сербин С.С.* Роль микроэлементов в повышении продуктивности сахарной свеклы // Применение микроэлементов в сельском хозяйстве. — К.: Наукова думка, 1965. — С. 108—114.
61. *Тарабрін О.Є.* Агрокліматичні та агротехнічні основи вирощування насіння цукрового буряку безвисадковим способом у Криму. — К.: Аграрна наука, 1999. — 107 с.
62. *Ткаченко А.Н., Зубенко В.Ф.* Агрономическая тетрадь по индустриальной технологии возделывания сахарной свеклы. — К.: Урожай, 1990. — 146 с.
63. *Федоренко В.П.* Ентомокомплекс на цукрових буряках. — К.: Аграрна наука, 1998. — 464 с.
64. *Фомичев А.М.* Прогресивна технологія виробництва кормових коренеплодів. — К.: Знання, 1990. — 48 с.
65. *Цвей Я.П., Недашковський О.І., Горобець Н.А.* Продуктивність цукрового буряку в короткоротаційних сівозмінах // Цукрові буряки. — 2003. — №6. — С. 10—13.
66. *Цвей Я.П., Гоголь Л.О., Іваніна В.В.* Особливості розвитку мікрофлори чорнозему типового під цукровими буряками залежно від системи удобрення і обробітку ґрунту. — Вісник БДАУ: Зб. наук. праць. — Біла Церква, 2002. — Вип. 22. — С. 231—237.
67. *Чернышов А.Т.* Оптимальные сроки уборки семенников // Сахарная свекла. — 2001. — №11. — С. 23—24.

Навчальне видання

**Примак Іван Дмитрович
Федоренко Віталій Петрович
Козак Леонід Андрійович
Городецький Олександр Степанович
Лапа Олександр Михайлович**

БУРЯКІВНИЦТВО

*Редактор Волянська Т.І.
Коректор Запорожець І.В.
Комп'ютерна верстка і дизайн Гончарук Н.І.*

Підписано до друку 25.12.2009.
Формат 60 × 90 / 16. Папір офс.
Гарнітура TextBookC. Друк офс. Обл.-вид. арк. 32,1.
Наклад 2000. Зам. № 10-013.

Видавництво “Колобіг”
Державний реєстраційний номер: Серія ДК № 1765 від 26.04.2004 р.