

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологій у рослинництві та захисту рослин

ТЕХНІЧНІ КУЛЬТУРИ

(змістовий модуль 1 – Буряки цукрові)

Методичні вказівки до проведення практичних, самостійних робіт і виконання індивідуальних завдань здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності – 201 Агрономія

Біла Церква
2024 р.

УДК: 633.63(07)

Розглянуто і схвалено
Науково-методичною комісією БНАУ
протокол № 6 від 05.03.2024 р.

Укладачі: **Городецький О.С., Хахула В.С., Качан Л.М., Козак Л.А.** –
кандидати сільськогосподарських наук, доценти кафедри
технологій у рослинництві та захисту рослин.

Технічні культури (змістовий модуль 1 – Буряки цукрові): методичні
вказівки до проведення практичних, самостійних робіт і виконання
індивідуальних завдань здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти зі спеціальності – 201 Агрономія /О.С. Городецький, В.С. Хахула, Л.М.
Качан, Л.А. Козак. Біла Церква, 2024. 140 с.

Методичні вказівки призначені для допомоги здобувачам першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти у вивченні дисципліни «Технічні
культури».

У методичних вказівках згідно з типовою навчальною програмою
висвітлено систематику, біологічні особливості, морфологічну та анатомічну
будову рослин, технологічні якості коренеплодів і посівні якості буряків
цукрових. Розроблені питання для самоконтролю, орієнтовні теми рефератів та
тестові завдання для перевірки знань здобувачів вищої освіти.

Основним завданням вивчення даної навчальної дисципліни полягає в
підвищенні рівня конкурентоспроможності українського фахівця, його
мобільності на європейському ринку освіти та праці.

Проведення тестового контролю знань та виконання індивідуальних
розрахункових завдань сприятиме кращому засвоєнню матеріалу з курсу
«Технічні культури», а також об'єктивній оцінці знань здобувачів вищої освіти.

Рецензент:

Карпук Л.М., доктор с.-г. наук, професор кафедри землеробства, агрохімії
та ґрунтознавства

ЗМІСТ

	ВСТУП	4
1	ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
2	ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
3	ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	7
4	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	8
5	САМОСТІЙНА РОБОТА	8
6	ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ	9
7	МЕТОДИ НАВЧАННЯ	12
8	ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	12
9	ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ	13
10	КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	13
	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I – БУРЯКИ ЦУКРОВІ	15
	БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ	15
11	МОРФОЛОГІЯ ТА АНАТОМІЯ ОРГАНІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ	17
Тема 1.	Утворення і будова насіння	17
Заняття 1.	Біологія цвітіння та утворення насіння.	18
Заняття 2.	Будова плода, супліддя і насінини	26
Тема 2.	Морфологія та анатомія органів буряків цукрових	35
Заняття 1.	Морфологія проростка	35
Заняття 2.	Коренева система. Морфологія коренеплоду	43
Заняття 3.	Анатомічна будова коренеплоду	51
Заняття 4.	Морфологічна та анатомічна будова листка	60
Заняття 5.	Будова насінників	65
Тема 3.	ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ТЕХНОЛОГІЧНІ ЯКОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ	69
Заняття 1.	Визначення вмісту загальних, розчинних сухих речовин і цукристості коренеплодів	76
Заняття 2.	Розрахунок показників технологічних якостей коренеплодів	83
Тема 4.	ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ	89
Заняття 1.	Правила приймання, відпускання та методи відбору середніх проб насіння буряків цукрових	90
Заняття 2.	Визначення посівних якостей насіння	96
	Орієнтовні теми рефератів	122
	Тестові питання до модуля 1 для перевірки знань здобувачів вищої освіти	124
	ВИКОРИСТАНА І РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	133
	ДОДАТКИ	135

ВСТУП

Із рослин, що містять значну кількість сахарози промислове значення мають буряки цукрові, тростина цукрова, стевія, сорго цукрове, клен цукровий, ріжкове дерево, пальми цукрові, кукурудза (стебла) і янтак цукроносний. Це так звані промислові цукроноси, при чому на перших два припадає переважна частина світового виробництва цукру.

Світове виробництво цукру перевищує число у 168 млн. т, з яких близько 70 % отримують з цукрової тростини, і 30 % – з буряків цукрових. Найбільшим виробником цукру у світі є Бразилія, питома вага якої у структурі виробництва займає 23,5 %, значну частку також мають Індія – 16,8 % та країни Європейського Союзу – 9,1 %. Китай посідає четверте місце, його питома вага у світовому виробництві цукру складає 7,1 %, Таїланд має 5,8 %, США – 4,4 %, Росія – 2,5 %, Україна – 1,3 %.

На Європейському ринку основними конкурентами України щодо виробництва цукру є Франція, Німеччина та Сербія.

Найбільшими виробниками тростини цукрової в Азії є Індія, Китай, Таїланд, Пакистан, за ними йдуть Індонезія та Філіппіни. У Північній і Центральній Америці – США, Мексика, Куба, Гватемала, в Південній Америці – Бразилія, у Африці найбільшу кількість цукру виробляє ПАР та Єгипет, трішки менше Судан, Маврикій, Кенія, Свазіленд і Зімбабве. В Океанії переважну частину цукру виробляє Австралія.

Головними світовими експортерами тростинного цукру-сирцю є Бразилія, Австралія, Таїланд, Індія і Гватемала. Із країн ЄС цукор імпортують: Велика Британія, Італія, Португалія, Греція. Найбільшими світовими імпортерами цукру в світі є США, Китай, Японія, Індонезія, країни Близького Сходу та Африка.

Буряки цукрові вирощують переважно у країнах Європи та Північної Америки. Головними виробниками цукру-сирцю з буряків цукрових є Франція, Німеччина, Україна, Італія, Росія, Велика Британія. Країни ЄС займають третє

місце після Азії та Південної Америки. Лише дві країни (Китай та США) виробляють цукор з обох культур.

В Україні провідною цукроносною культурою є буряки цукрові. Під їх посівами на сьогоднішній день зайнято близько 250 тис. га. Площі їх посівів в Україні у 90-х роках ХХ століття сягали понад 5 млн. га. Головний ареал культури – Лісостеп з найбільшою концентрацією у Вінницькій, Полтавській, Хмельницькій, Тернопільській, Київській та Черкаській областях.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на вивчення дисципліни «Технічні культури» для денної форми навчання виділено всього 120 академічних годин (4 кредити ECTS), у т.ч. аудиторних – 48 годин (лекції – 16, практичні заняття – 32), самостійна робота студентів – 72 години.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів відповідних ECTS – 4	Галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство»	Рік підготовки	
Модулів – 4		4-й	5-й
Змістових модулів – 4	Спеціальність – 201 «Агрономія»	Семестр	
Загальна кількість годин 120		7-й	10-й
		Лекції	
	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	16	4
		Лабораторно-практичні заняття	
		-	-
		Практичні заняття	
		32	6
		Самостійна робота	
		72	110
		Вид контролю: іспит	
Тижневих годин для денної форми навчання – 4 СРС- 3			

Примітка.

Відсотки кількості годин аудиторних занять до загального їх обсягу (%):

для денної форми навчання – 40 %

для заочної форми навчання – 8 %

Метою навчальної дисципліни «Технічні культури» є формування в студентів ґрунтовних знань та умінь для подальшої інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, вирощування високих, стабільних урожаїв технічних культур з урахуванням практичного досвіду роботи господарств та науково-виробничих об'єднань.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вибіркова навчальна дисципліна «Технічні культури» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Ботаніка», «Фізіологія рослин» «Генетика», «Хімія», «Ґрунтознавство з основами геології», «Агрохімія та системи застосування добрив», «Механізація та автоматизація с.-г. виробництва», «Землеробство», «Агрофармакологія», «Ентомологія», «Фітопатологія», вивчених протягом 1-3 го курсів.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Символ результатів навчання за спеціальністю 201 «Агрономія» відповідно до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни
РН 6. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.	РН 6.1 Здатність володіти фундаментальними знаннями біологічних особливостей, морфологічної та анатомічної будови технічних культур. РН 6.2 Здатність аргументовано застосовувати знання агрохімії, землеробства, селекції та насінництва, ентомології, фітопатології для моделювання елементів технології вирощування технічних культур.
РН 9. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття.	РН 9.1 Здатність кваліфіковано проектувати й організовувати технології вирощування технічних культур, обираючи найбільш вдалі системи удобрення, структури посівних площ, типи сівозмін тощо. РН 9.2 Під час вибору методів боротьби з шкочинними об'єктами (бур'яни, хвороби, шкідники) брати за основу агротехнічні та біологічні прийоми, а хімічні засоби захисту застосовувати за умови перевищення економічного порогу їх шкочинності.
РН 12. Проектувати й організовувати технологічні процеси вирощування насінневого матеріалу сільськогосподарських	РН 12.1 Опанувати основними принципами, підходами і правилами технологій вирощування маточних коренеплодів і насінників буряків цукрових з високими посівними якостями насіння.

культур відповідно до встановлених вимог.	
РН 14. Інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог.	РН 14.1 Моделюючи технології вирощування технічних культур надавати першочергової уваги формуванню високої врожайності та технологічних якостей вирощеної продукції (цукристість коренеплодів, вміст і склад олії, якість волокна, вміст вуглеводів, білків і нікотину в листках тощо).

4. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ п\п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1 – Буряки цукрові		
1	Біологія цвітіння та утворення насіння. Будова плода, супліддя та насінини. Правила приймання, зберігання насіння буряків цукрових, відбір середніх проб насіння на аналіз. Визначення посівних якостей насіння.	4
2	Ботанічна характеристика та біологічні особливості. Морфологія та анатомія кореневої системи, коренеплоду, листків, рослин другого року життя (насічників).	6
3	Технологічні якості та хімічний склад коренеплодів. Визначення вмісту розчинних сухих речовин та цукру в коренеплодах. Розрахунки показників технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових.	4

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Назва теми	Кількість годин
1	Особливості технології вирощування буряків цукрових залежно від ґрунтово-кліматичних умов та застосування новітніх підходів поліпшення умов росту та розвитку рослин.	40
2	Технології вирощування олійних культур.	12
3	Технології вирощування прядивних культур.	10
4	Технології вирощування ароматичних культур.	10

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань.

Під час вивчення дисципліни «Технічні культури» практикується застосування наступних методів навчання:

- словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);
- наочні (демонстрація, ілюстрація, спостереження);
- практичні (вивчення морфології та анатомії рослин за гербарними зразками та малюнками, проведення лабораторних аналізів та розрахунків, створення проектів).

6. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розробити спрощену агрономічну частину технологічної карти вирощування технічних культур, виходячи з наведеного нижче завдання:

Таблиця 1 – Вихідні дані до індивідуальних завдань

№ п/п	Зона зволоження	Тип ґрунту	Рівень забезпечення ґрунту елементами живлення	Назва культури	Попередник	Рівень запланованої врожайності, т/га
1	достатнього	чорнозем типовий	високий	буряки цукрові	чорний пар	1,0
2	нестійкого	чорнозем опідзолений	середній	соняшник	зайнятий пар	1,5
3	недостатнього	темно-сірий лісовий	низький	ріпак озимий	конюшина	2,0
4		сірий лісовий		ріпак ярий	люцерна	2,5
5		дерново-підзолистий		гірчиця біла	соя	3,0
6		чорнозем південний		гірчиця сиза	пшениця озима	3,5
7				соя	ячмінь ярий	4,0
8				кунжут	овес	4,5
9				сафлор	ріпак озимий	5,0
10				арахіс	буряки цукрові	8,0
11				льон олійний	кукурудза на силос	10,0
12				льон довгунець	кукурудза на зерно	12,0
13				коноплі	соняшник	30,0
14				тютюн	люпин	40,0
15				хміль	льон довгунець	50,0
16					картопля	65,0
17						80,0

Отримавши індивідуальне завдання (табл. 2) здобувачі вищої освіти користуючись лекційним матеріалом та рекомендованою літературою самостійно приймають рішення щодо норми добрив під запланований врожай, норми висіву, набору с.-г. техніки, переліку агротехнічних операцій та строків їх проведення, засобів захисту рослин і на основі цього розробляють технологічну карту за наведеним прикладом (табл. 3).

Таблиця 2 – Шифри індивідуальних завдань

№ завдання	Шифр завдання	№ завдання	Шифр завдання	№ завдання	Шифр завдання
1	1,2,2,1,6,14	36	3,6,1,3,6,7	71	3,6,3,7,6,5
2	1,5,3,1,8,13	37	1,2,1,4,14,5	72	2,1,1,8,6,4
3	1,3,2,1,6,14	38	1,3,2,4,6,4	73	2,4,3,8,12,2
4	2,1,1,1,6,17	39	1,5,3,4,15,3	74	2,2,2,8,7,3
5	2,2,2,1,6,16	40	2,1,1,4,6,3	75	3,1,1,8,6,5
6	2,3,2,1,6,15	41	2,2,2,4,7,5	76	3,6,2,8,12,4
7	2,4,3,1,7,14	42	2,3,3,4,8,3	77	3,6,3,8,8,2
8	2,1,2,1,6,16	43	3,1,1,4,6,6	78	2,1,1,9,10,4
9	2,1,3,1,6,15	44	3,6,2,4,6,5	79	2,4,3,9,12,2
10	2,1,3,1,8,13	45	3,6,3,4,6,3	80	2,2,2,9,7,3
11	3,1,1,1,6,17	46	3,6,4,6,6	81	3,1,1,9,6,5
12	3,1,3,1,6,14	47	1,2,1,5,14,5	82	3,6,2,9,12,4
13	3,6,2,1,6,16	48	1,5,3,5,15,3	83	3,6,3,9,6,2
14	3,6,1,1,6,15	49	2,1,1,5,6,6	84	3,1,1,10,12,3
15	3,6,3,1,6,14	50	2,3,3,5,8,3	85	3,1,3,10,6,2
16	1,2,2,2,7,3	51	3,1,1,5,6,6	86	3,6,1,10,7,4
17	1,3,2,2,6,4	52	3,6,3,5,6,3	87	3,6,2,10,13,2
18	1,5,3,2,15,3	53	1,3,2,6,6,4	88	2,2,1,11,6,4
19	2,1,1,2,6,6	54	2,2,2,6,7,5	89	2,2,2,11,12,3
20	2,2,2,2,8,4	55	3,6,2,6,6,5	90	2,4,3,11,6,2
21	2,3,3,2,6,3	56	1,2,1,7,10,7	91	1,2,1,11,16,3
22	2,4,3,2,6,5	57	1,2,2,7,12,6	92	1,5,2,11,12,3
23	3,1,1,2,6,7	58	1,2,3,7,7,5	93	1,5,3,11,6,1
24	3,1,3,2,7,5	59	1,5,1,7,15,5	94	1,2,2,12,16,2
25	3,6,2,2,6,6	60	1,5,2,7,6,4	95	1,4,1,12,12,1
26	3,6,3,2,6,3	61	1,5,3,7,15,2	96	1,5,3,12,6,1
27	1,2,1,3,14,6	62	2,1,1,7,10,8	97	1,2,1,13,9,2
28	1,3,2,3,6,5	63	2,1,2,7,7,7	98	1,3,2,13,6,1
29	1,5,3,3,15,4	64	2,2,2,7,12,5	99	1,5,3,13,15,1
30	2,1,1,3,6,7	65	2,1,3,7,6,5	100	2,1,1,13,10,2
31	2,2,2,3,7,6	66	2,3,2,7,8,6	101	2,4,3,13,13,1
32	2,3,3,3,8,4	67	2,4,3,7,6,4	102	1,4,2,14,6,2
33	3,1,1,3,6,7	68	3,1,1,7,6,7	103	2,3,2,14,7,2
34	3,6,2,3,6,6	69	3,1,3,7,7,4	104	2,4,3,14,5,1
35	3,6,3,3,6,4	70	3,6,2,7,13,6	105	1,5,2,15,3,4

У шифрах завдань закодовані: під першою цифрою – зона зволоження, другою – тип ґрунту, третьою – рівень забезпечення ґрунту елементами живлення, четвертою – назва культури, п'ятою – попередник, шостою – рівень запланованої врожайності.

Таблиця 3 – Спрощена технологічна карта вирощування ріпаку озимого (гібрид Таурус) за інтенсивною технологією (зона нестійкого зволоження, ґрунт – чорнозем типовий, забезпеченість ґрунту елементами живлення – середня, попередник – пшениця озима, запланована врожайність зерна – 4,0 т/га)

Назва технологічної операції	Склад агрегату	Строки виконання робіт	Норма внесення (висіву), кг (л)/га
1	2	3	4
Луцання стерні у два сліди	ХТЗ-170К+ БДВ-8	після збирання пшениці	-
Підвезення нітроамофоски	МТЗ-80+ 2ПТС-4	05.08	-
Внесення нітроамофоски	Джон Дір 6 серія + Амазоне	05.08	N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ (625 кг ф.в.)
Оранка (20-22см)	Т-150К+ плуг 5к. оборотний	05.08	-
Підвезення води і гербіцидів	ЗІЛ-130 (6 т)	25.08	-
Внесення гербіцидів Трофі 90	МТЗ-82+ ОП-2000	25.08	2,0
Передпосівна культивування (2,0-2,5 см)	Джон дір 7 серія+ АГ-6 «Європак»	25.08	-
Сівба	ХТЗ 16131+ СЗТ-5,4	25.08	1,2 млн. (6 кг)
І т.д.			

Після технологічної карти здобувачі вищої освіти мають коротко обґрунтувати норми висіву та добрив, доцільність проведення тих чи інших агроприйомів залежно від попередника, типів ґрунту, переваги обраних засобів захисту рослин від шкочинних організмів тощо.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I – БУРЯКИ ЦУКРОВІ

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

Буряки цукрові: *Beta vulgaris Saccharifera*.

Клас – **дводольні:** *Dicotyledones*.

Родина – **лободові:** *Chenopodiaceae*.

Рід – **буряки:** *Beta*.

Вид – **буряки звичайні:** *Beta Vulgaris*.

Буряки коренеплідні – **столові:** *Cruenta*, **кормові:** *Crassa* та **цукрові:** *Saccharifera*.

Буряки цукрові – основна сировина для виробництва цукру в нашій країні (коренеплоди містять 15-20 % сахарози), з них одержують близько 50 % світової продукції цукру. *Буряки кормові* вирощуються як кормова культура (за збором кормових одиниць з гектара вони перевищують майже всі кормові культури). Це відмінний молокогонний корм для великої рогатої худоби та свиней. Їх коренеплоди містять 6-12 % цукрів, мають достатньо хорошу лежкість, що дозволяє згодовувати їх худобі пізно восени та взимку. Коренеплоди *столових (овочевих) буряків* містять 8-12 % цукрів, 1,5 % білка, мікроелементи, вітаміни С, В₁, В₂, Р, РР, використовуються для приготування різних страв. У Західній Європі використовують підвид *буряків звичайних* – *мангольд* – це овочева і декоративна рослина з їстівними листками і черешками.

Вимоги до температури. Насіння буряків цукрових починає проростати за температури ґрунту 4-5 °С, але сходи з'являються лише через 20-22 дні. Життєздатні сходи з'являються за температури 6-7 °С. За температури 10-12 °С сходи з'являються через 12-14 днів, а при 15-17 °С – через 7-8 днів. У фазі вилочки рослини чутливі до заморозків і можуть пошкоджуватися при мінус 3-4 °С. З появою першої пари справжніх листків сходи можуть витримувати зниження температури до мінус 8 °С.

Восени, перед збиранням, рослини можуть витримувати заморозки мінус 5 °С. За температури нижче 6-8 °С нагромадження цукру в коренеплодах

припиняється. Зібрані та неприкриті коренеплоди пошкоджуються за температури 2 °С.

Незважаючи на здатність переносити заморозки, буряки є досить *теплолюбною культурою*. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин складає 20-22 °С, зниження температури сповільнює їх ріст. Рослинам першого року вегетації необхідна сума позитивних температур 2400-2800 °С.

Буряки цукрові – *жаростійка* культура, у них, порівняно з іншими культурами значно вищий допустимий максимум температур. Фотосинтез відбувається і за підвищення температури до 40 °С.

Вимоги до вологи. Буряки цукрові *вимогливі до вологи*, починаючи з перших днів життя. Для бубнявіння і проростання насіння вбирає 150-170 % води від маси коробочки. Вони економно витрачають воду. Транспіраційний коефіцієнт коливається від 240 до 400. Проте загальна витрата води з 1 га велика, у зв'язку з формуванням значної кількості сухої органічної речовини врожаю. Для утворення 1 тони коренеплодів і такої ж кількості гички за врожайності 40-50 т/га витрачається майже 80 т води.

Найбільше води витрачається під час інтенсивного росту коренеплодів у липні-серпні. Нестача води в цей період призводить до зниження врожайності та збільшення вмісту шкідливого азоту в коренеплодах.

Використовуючи вологу з глибших горизонтів ґрунту, буряки цукрові витримують тривалий період без дощу і можуть ефективно використовувати пізні літні опади. У дощові, з хмарною погодою роки цукристість коренеплодів зменшується.

Вимоги до світла. Буряки цукрові – *рослина довгого дня, вимоглива до світла*. Інтенсивність нагромадження цукру в коренеплодах залежить від кількості сонячних днів у другій половині вегетації (серпень-вересень). Чим вища доза світла, тим краще проходить синтез вуглеводів. Зменшення освітленості різко знижує врожайність і цукристість коренеплодів.

Похмура погода призводить до збільшення вмісту низькомолекулярних азотистих сполук, що, як результат, погіршує технологічні якості коренеплодів, зменшує вміст цукру.

Вимоги до ґрунту. *Дана культура дуже вимоглива до родючості ґрунту.* Найкраще буряки ростуть на родючих, глибоких, багатих органічною речовиною ґрунтах – це чорноземи, темно-сірі опідзолені, дерново-лучні. Нижчий урожай формується на сірих та світло-сірих опідзолених ґрунтах. За механічним складом сприятливішими є суглинкові ґрунти. На бідних піщаних і дуже важких глинистих ґрунтах – розвиваються погано. Орний шар ґрунту повинен становити не менше 25 см.

Переущільнення ґрунту і утворення плужної підшви знижує врожайність і призводить до розгалуження коренеплодів.

Буряки цукрові не витримують високої кислотності, добре реагують на вапнування ґрунтів. На кислих ґрунтах знижується засвоєння магнію і фосфору, зростає негативний вплив вільних іонів алюмінію. Оптимальна кислотність – рН 6,5-7,5.

Буряки цукрові належить до солестійких культур, їх використовують для розсолення ґрунту.

МОРФОЛОГІЯ ТА АНАТОМІЯ ОРГАНІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

Тема 1. Утворення і будова насіння

Мета занять. Під час вивчення даної культури дуже важливо знати не лише будову плода і насінини, а й зрозуміти, які біологічні процеси впливають на утворення і розвиток органів, саме тому велике значення має вивчення будови і біологічних особливостей квітки, з якої вони сформувалися. Вивчення будови квітки, плода і насінини буряків цукрових є теоретичною основою оцінки виробничих властивостей і якостей бурякового насіння, що необхідно враховувати в їх агротехніці, селекції і насінництві.

Заняття 1. Біологія цвітіння та утворення насіння

Завдання:

1. Розглянути квітку, замалювати і показати її складові частини.
2. Вивчити особливості будови квітки з ЦЧС; замалювати бутон, квітку, пиляки. Охарактеризувати типи стерильності.
3. Замалювати розріз зав'язі квітки після запліднення, показати з яких утворень зав'язі розвиваються в подальшому складові частини плода і власне насінина.
4. Розглянути квітконосні пагони у різних типів кущів. Показати залежність розміру й розвитку квіток і плодів від розміщення їх на квітконосному пагоні. Визначити ступінь зав'язування плодів.

Матеріали і обладнання. Для практичного заняття використовуються квітконосні пагони рослин одно- і багатонасінних буряків цукрових, рослин з ЦЧС, різних типів кущів, висушених у період цвітіння – початку побуріння плодів, живі або заспиртовані квітки різних форм буряків цукрових, розбірні дошки, пінцети, лупи, мікроскопи, скальпелі, леза бритви.

Порядок виконання. Заняття проводяться у лабораторії, з наступним закріпленням вивченого матеріалу під час проведення навчальної практики на дослідно-селекційних станціях та насінневих господарствах у період цвітіння висадків.

У добре розвиненій квітці, за допомогою лупи, розглядають її складові частини. Звертають увагу на розміщення чашолистиків, верхня частина яких, у вигляді ковпачків, прикриває пиляки. Розміщення тичинок відносно трилопатевої приймочки маточки добре помітне після видалення чашолистиків. В основі листочків оцвітини під мікроскопом знаходять залозисте кільце, в якому клітини мають потовщені оболонки. Такі клітини посилено вбирають вологу, що регулює розкриття квітки.

В аудиторії під час вивчення матеріалу квітку схематично замальовують і вказують її складові частини. Показують гінецей із трилопатевою приймочкою.

Звертають увагу на те, що листочки оцвітини прикріплені посередині зав'язі маточки, адже квітка у буряків – з напівнижньою зав'яззю. Далі за допомогою препарувальних голок відокремлюють від квітки маточку, розглядають і схематично замальовують її.

Під час вивчення квіток рослин з ЦЧС – скальпелем розкривають бутони. Звертають увагу на розмір, зовнішній вигляд, колір пиляків і пилку. Порівнюють квітконосні пагони різних типів кущів, форм сортів і гібридів буряків цукрових за рівномірністю розміщення, розміром квіток і плодів, залежно від місця розміщення їх на материнській рослині.

Ступінь зав'язування плодів на насінниках визначають у той час, коли основна маса плодів уже сформована, пустоцвіт добре помітний, а рослини ще мають компактну форму. Таким періодом є початок побуріння плодів (табл. 1).

Таблиця 1 – Визначення ступеня зав'язування плодів

Сорт/гібрид	Номер ділянки	Десяти сантиметрові відрізки			Загальна кількість	Х середнє	Кількість плодів, що зав'язалися, %
		перший	другий	третій			
Білоцерківський ЧС 57	1	26/10	24/7	25/8	75/25	25/8	68

З однопагонових насінників першого типу беруть три відрізки по 10 см у таких місцях: один на центральному пагоні, що на 4-5 см вище листка прикріплення верхнього пагону другого порядку і два – на двох верхніх пагонах другого порядку. На насінниках другого типу беруть один відрізок з центрального пагону, вище прикріплення пагона другого порядку, два інших – на пагонах другого порядку, відгалужених від центрального пагона у середній його частині. На насінниках третього типу – один відрізок беруть на пагоні першого порядку, вище прикріплення верхнього пагона другого порядку, два інших – на пагонах другого порядку інших пагонів.

Під час відбору відрізків перевага надається пагонам другого порядку, оскільки на них зосереджена основна маса плодів (60-70 %). На кожному відрізку, довжиною 10 см, підраховують кількість плодів, які зав'язалися, і

кількість пустоцвітів (дані заносять у таблицю 1).

Підрахунки записують дробом – в чисельнику суму плодів і пустоцвітів, в знаменнику – кількість пустоцвітів.

У польових умовах на насінниках еліти і фабричної генерації визначення ступеня зав'язування плодів проводиться у чотирьох місцях по діагоналі поля, в кожному місці виділяють по 25 типових рослин.

Заняття 2. Будова плода, супліддя і насінини

Завдання:

1. Провести морфологічний аналіз плодів і суплідь однонасінних і багатонасінних форм буряків цукрових. Замалювати схему міцного і неміцного зв'язку плодів у суплідді, розміщення кришечки у звичайних і голонасінних форм плодів.

2. Замалювати загальний вигляд насінини, її внутрішню будову та зробити означувальні підписи.

3. Визначити співвідношення між масою насінини та оплодня у різних форм сортів і фракцій плодів.

Матеріали та обладнання: сухі та набряклі плоди, розбірні дошки, шпатель, скальпелі, лупи, ваги аналітичні, препаративні голки.

Орієнтовні теми рефератів

1. Шляхи підвищення польової схожості насіння буряків цукрових.

2. Використання ЦЧС для створення гібридів буряків цукрових.

3. Фактори, що впливають на технологічні якості коренеплодів.

4. Зміна технологічних якостей коренеплодів, залежно від погодних умов, системи удобрення та строків збирання буряків цукрових.

5. Вплив типу розеток листків на продуктивність фотосинтезу буряків цукрових.

6. Роль прикореневого і позакореневого підживлення на підвищення врожайності та технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових.

7. Вплив способів передпосівного обробітку ґрунту на підвищення польової схожості насіння буряків цукрових.

8. Роль міжрядних розпушувань ґрунту на поліпшення умов формування врожаю буряків цукрових.

9. Шляхи підвищення цукристості коренеплодів буряків цукрових.

10. Вплив строків збирання буряків цукрових на збір цукру з одиниці площі.

Тестові питання

до модуля 1 для перевірки знань здобувачів вищої освіти

1. Тип суцвіття буряків цукрових.
2. Зовнішній вигляд пиляків третього типу стерильності.
3. Скільки пилкових зерен може утворюватися в одній квітці?
4. Скільки у пазухах при квітників може бути квіток у багатонасінних форм буряків цукрових?
5. Скільки хвиль цвітіння протягом доби спостерігається у буряків цукрових?
6. Формула типової квітки буряків цукрових.
7. Супліддя багатонасінних буряків називається:..
8. Найбільш інтенсивне цвітіння насінників буряків цукрових спостерігається о:..
9. Скільки пилкових зерен може утримуватися на поверхні приймочки маточки?
10. Скільки пилкових зерен може утворюватися в одному пиляку?
11. Зовнішній вигляд пиляків фертильних квіток буряків цукрових.
12. Скільки типів запилення властиво бурякам цукрових?
13. Скільки типів стерильності мають буряки цукрові?
14. Що таке автогамія?
15. Що таке гейтеногамія?
16. Що таке ксеногамія?
17. Ботанічна назва тичинки.
18. Ботанічна назва маточки.
19. Цвітіння однієї квітки може тривати:..
20. Перша хвиля цвітіння буряків цукрових протягом доби настає:..
21. Друга хвиля цвітіння буряків цукрових протягом доби настає:..
22. Третя хвиля цвітіння буряків цукрових протягом доби настає:..
23. Зовнішній вигляд пиляків першого типу стерильності.
24. Зовнішній вигляд пиляків другого типу стерильності.

25. Тривалість цвітіння насінника буряків цукрових.

26. Для повного формування насіння буряків цукрових і здатності його проростати потрібно:.

27. Буряки цукрові належать до родини:.

28. Латинська назва буряків цукрових.

29. На одній рослині може утворюватися пилкових зерен:.

30. Вкажіть тип зав'язі буряків цукрових.

31. Аббревіатура ЦЧС означає:.

32. Чим приваблюють комах квітки буряків цукрових.

33. Ступінь зав'язування плодів в однонасінних формах буряків цукрових становить:.

34.. Плід буряків цукрових називається:.

35. Плід буряків цукрових складається з:.

36. Скільки насінневих оболонок має насінина буряків цукрових?

37. Насінина буряків цукрових має форму:.

38. Насінина буряків цукрових має ширину:.

39. Насінина буряків цукрових має довжину:.

40. Насінина буряків цукрових має товщину:.

41. Маса власне насінини буряків цукрових сягає:.

42. У сухій речовині оплодня переважає (хімічний склад):.

43. Насіння буряків містить переважно (хімічний склад):.

44. У звичайних форм буряків цукрових оплодень має форму:.

45. У голонасінних форм буряків цукрових оплодень має форму:.

46. Латинська назва класу Дводольні.

47. Латинська назва родини Лободові.

48. Зовнішня насіннева оболонка має колір:.

49. Внутрішня насіннева оболонка має колір:.

50. Як можна визначити життєздатність насінини буряків цукрових за зовнішнім виглядом?

51. Який відсоток від маси плоду припадає на оплодень у диплоїдних буряків?
52. Який відсоток від маси плоду припадає на оплодень у поліплоїдних буряків?
53. Скільки води поглинають плоди буряків цукрових?
54. Скільки води потребує для набрякання насіння буряків цукрових?
55. Які плоди буряків цукрових можуть поглинати вологу?
56. Яка оптимальна вологість ґрунту має бути при проростанні насіння буряків цукрових?
57. Яка оптимальна температура ґрунту має бути при проростанні насіння буряків цукрових?
58. Яка оптимальна об'ємна маса ґрунту має бути при проростанні насіння буряків цукрових?
59. Через скільки днів після сівби з'являються сходи буряків цукрових за сприятливих умов?
60. Що таке проросток буряків цукрових?
61. Проросток буряків цукрових складається з:.
62. Чим відрізняється гіпокотиль буряків цукрових від корінця?
63. Чим відрізняється шкірка і первинна кора гіпокотіля від корінця?
64. Яке забарвлення мають клітини центрального циліндра проростка буряків цукрових?
65. Середня ширина сім'ядоль буряків цукрових становить:.
66. Середня довжина сім'ядоль буряків цукрових становить:.
67. Скільки продихів міститься з нижньої сторони сім'ядоль буряків цукрових?
68. Скільки продихів міститься на верхній стороні сім'ядоль буряків цукрових?
69. Тривалість життя сім'ядоль буряків цукрових складає:.
70. Коли утворюються вторинні бічні корінці у буряків цукрових?

71. На яку глибину проникає коренева система буряків цукрових у фазі вилочки?

72. На яку глибину проникає коренева система буряків цукрових у фазі трьох пар справжніх листків?

73. На яку глибину проникає коренева система буряків цукрових перед збиранням коренеплодів?

74. Яка довжина бічних корінців у буряків цукрових у фаза першої пари справжніх листків?

75. Яка довжина бічних корінців у буряків цукрових у фаза другої пари справжніх листків?

76. Яка довжина бічних корінців у буряків цукрових у фаза третьої пари справжніх листків?

77. Яка довжина бічних корінців у буряків цукрових у фаза четвертої пари справжніх листків?

78. Яка довжина бічних корінців у буряків цукрових перед збиранням коренеплодів?

79. Який відсоток від загальної маси рослини перед збиранням буряків цукрових припадає на коренеплід?

80. Який відсоток від загальної маси рослини перед збиранням буряків цукрових припадає на листки?

81. Який відсоток від загальної маси рослини перед збиранням буряків цукрових припадає на кореневу систему?

82. У скільки разів площа поверхні кореневої системи буряків цукрових перевищує площу поверхні коренеплода?

83. Яку форму має коренеплід буряків цукрових?

84. З чого складається коренеплід буряків цукрових?

85. Головка коренеплоду це:.

86. Шийка коренеплоду це:.

87. Власне корінь коренеплоду це:.

88. Який відсоток від маси коренеплоду буряків цукрових припадає на головку наприкінці вегетації?
89. Який відсоток від маси коренеплоду буряків цукрових припадає на шийку наприкінці вегетації?
90. Який відсоток від маси коренеплоду буряків цукрових припадає на власне корінь наприкінці вегетації?
91. За рахунок якої частини проростка формується власне корінь коренеплоду буряків цукрових?
92. За рахунок якої частини проростка формується головка коренеплоду буряків цукрових?
93. За рахунок якої частини проростка формується шийка коренеплоду буряків цукрових?
94. На скільки відсотків вміст цукру в головці коренеплоду буряків цукрових менший, ніж у його середній частині?
95. У якій фазі росту та розвитку буряків цукрових відбувається «линька кореня»?
96. Що означає поняття «линька кореня» буряків цукрових?
97. У якій фазі росту та розвитку буряки цукрові мають первинну анатомічну будову?
98. У якій фазі росту та розвитку буряки цукрові мають вторинну анатомічну будову?
99. У якій фазі росту та розвитку буряки цукрові мають третинну анатомічну будову?
100. Назвіть складові первинної анатомічної будови коренеплоду буряків цукрових.
101. Назвіть складові вторинної анатомічної будови коренеплоду буряків цукрових.
102. Назвіть складові третинної анатомічної будови коренеплоду буряків цукрових.
103. Значення перициклу в рості буряків цукрових.

104. Між сім'ядолями буряків цукрових у фазі розвинутої вилички розміщується:.

105. За вегетаційний період на рослині буряків цукрових першого року життя в середньому утворюється:.

106. Веgetаційний період буряків цукрових першого року життя в середньому триває:.

107. Перша пара листків буряків цукрових після появи сходів за оптимальних умов з'являється в середньому через:.

108. Кожен наступний листок (листоків першого десятку) з'являється в середньому через:.

109. Кожен наступний листок (листоків другого десятку) з'являється в середньому через:.

110. Кожен наступний листок (листоків третього десятку) з'являється в середньому через:.

111. Формула листоутворення буряків цукрових першого року життя.

112. Формула листоутворення насінників буряків цукрових.

113. Листки буряків цукрових мають жилкування:.

114. Причиною гофрованості листків буряків цукрових є:.

115. Молоді листки буряків цукрових мають переважно колір:.

116. Найкращий процес фотосинтезу відбувається в листках:.

117. На одному кущі насінника буряків цукрових у період максимального розвитку може утворюватися листків:.

118. У верхньому епідермісі справжніх листків на 1 мм² площі в середньому розміщується кількість продихів:.

119. У нижньому епідермісі справжніх листків на 1 мм² площі в середньому розміщується кількість продихів:.

120. У верхньому епідермісі сім'ядольних листків на 1 мм² площі в середньому розміщується кількість продихів:.

121. У нижньому епідермісі сім'ядольних листків на 1 мм² площі в середньому розміщується кількість продихів:.

122. Втрата блиску листками буряків цукрових свідчить про:.

123. Після посадки висадків квітконосні пагони з'являються в середньому через:.

124. Перед збиранням від загальної сирої маси насінника буряків цукрових в середньому на плоди припадає:.

125. Перед збиранням від загальної сирої маси насінника буряків цукрових в середньому на листки припадає:.

126. Перед збиранням від загальної сирої маси насінника буряків цукрових в середньому на квітконосні пагони припадає:.

127. Яку анатомічну будову має верхівка квітконосного пагону буряків цукрових?

128. Яку анатомічну будову має середня частина квітконосного пагону буряків цукрових?

129. Яку анатомічну будову має основа квітконосного пагону буряків цукрових?

130. Черешок листка буряків цукрових на поперечному перерізі має форму:.

131. Кількість судинних провідних пучків в черешку листка буряків цукрових у середньому складає:.

132. У фазі формування квітконосних пагонів чиста продуктивність фотосинтезу насінників у середньому сягає:.

133. Основна маса кореневої системи насінників розміщується в шарі ґрунту:.

134. Вегетаційний період буряків цукрових першого року життя в середньому триває:.

135. Після посадки висадків квітконосні пагони з'являються в середньому через таку кількість днів:

136. Перша пара листків буряків цукрових при оптимальних умовах після появи сходів з'являється в середньому через:.

137. Який відсоток цвітушних коренеплодів допускається при прийманні цукрових буряків на заводи?

138. Який відсоток коренеплодів з сильними механічними ушкодженнями допускається при прийманні їх на цукрові заводи?

139. Який відсоток зеленої маси допускається при прийманні коренеплодів на цукрові заводи?

140. Який відсоток підв'ялених коренеплодів допускається при прийманні коренеплодів на цукрові заводи?

141. Яким приладом визначається вміст сухих розчинних речовин у коренеплодах?

142. Яким методом визначається вміст загальних сухих речовин у коренеплодах?

143. Вміст цукру в коренеплодах визначається за допомогою якого приладу?

144. Для визначення цукристості коренеплодів наважку мезги необхідно залити розчином оцтово-кислого свинцю об'ємом:

145. Для визначення цукристості коренеплодів необхідно взяти наважку мезги в кількості:

146. У буряків з нормальними технологічними якостями доброякісність очищеного соку має бути не нижчою:

147. У буряків з нормальними технологічними якостями доброякісність клітинного (неочищеного) соку має бути не нижчою:

148. Вміст цукру в соку буряків в розрахунку на 100 частин сухої розчинної речовини це:

149. Ймовірний вихід меляси визначають за формулою:

150. Кількість меляси, що може бути одержана на заводі з розрахунку на 100 частин цукру це:

151. Вкажіть допустиму межу натуральної лужності соку.

152. Доброякісність соку визначають за формулою:

153. Втрати цукру в мелясі визначають за формулою:

154. Ймовірний вихід цукру визначають за формулою:

155. Ймовірний вихід меляси визначають за формулою:

156. МВ-фактор визначають за формулою:

157. Цукрові буряки є технічно стиглими, коли значення МВ-фактора сягає:

158. Втрати цукру в мелясі визначають за формулою:

159. Оптимальним співвідношенням маси листків до маси коренеплодів у середині серпня є:

160. Оптимальним співвідношенням маси листків до маси коренеплодів у середині вересня є:

161. Оптимальним співвідношенням маси листків до маси коренеплодів у середині жовтня є:

162. Продуктивність лінії «Венема» складає:

163. Вкажіть пропорційне співвідношення між масою мезги і об'ємом розчину оцтово-кислого свинцю при визначенні цукристості коренеплодів.

164. До чого призводить наявність у коренеплодах розчинних пектинових речовин?

165. Наявність у коренеплодах шкідливого азоту призводить до:

166. Наявність у коренеплодах органічних кислот призводить до:

167. Наявність у коренеплодах інвертних цукрів (моноцукрів) призводить до:

168. При прийманні коренеплодів на цукрові заводи в даний час встановлена базисна цукристість:

ВИКОРИСТАНА І РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Городецький О.С. Технічні культури. Навчальний посібник / О.С. Городецький, Л.М. Качан, С.П. Вахній, В.С. Хахула. За ред. О.С. Городецького. Біла Церква, 2018. 300 с.
2. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2014 рік / Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. К., 2014. 328 с.
3. ДСТУ 2153:2006 (ДСТУ 2153-93) Буряки цукрові. Терміни та визначення понять. Національний стандарт України. К.: Держстандарт України, 2006.
4. ДСТУ 4231:2003 (ГОСТ 28166-89). Насіння цукрових буряків. Вимоги щодо заготовляння. Національний стандарт України. К.: Держстандарт України, 2003.
5. ДСТУ 4232:2003 (ГОСТ 28617.4-91). Насіння буряків. Методи визначення маси 1000 насінин та маси однієї посівної одиниці. Національний стандарт України. К.: Держстандарт України, 2003.
6. ДСТУ 4328:2004 (ГОСТ 22617.0-77). Насіння цукрових буряків. Правила приймання і методи відбирання проб. Національний стандарт України. К.: Держстандарт України, 2004.
7. ДСТУ 4750:2007. Насіння цукрових буряків. Метод визначення заселеності шкідниками. Національний стандарт України. К.: Держстандарт України, 2008.
8. ДСТУ 4751:2007. Насіння цукрових буряків. Метод визначення вологості. Національний стандарт України. К.: Держстандарт України, 2008.
9. ДСТУ 4752:2007. Насіння цукрових буряків. Документи про якість. Правила арбітражного визначення якості. Національний стандарт України. К.: Держстандарт України, 2008.
10. ДСТУ 5090:2008. Буряки. Насіння. Методи визначення чистоти, вирівнюваності за розмірами, однонасінності. Національний стандарт України. К.: Держстандарт України, 2008.

11. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / [Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф.]. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.

12. Мазоренко Д.І. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / [Мазоренко Д.І., Мазнева Г.Є. (ред.)]. Харків: ХНТУСГ, 2006. 725 с.

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

14. Танчик С.П. та ін. Технології виробництва продукції рослинництва. Підручник. К.: Видавничий Дім «Слово», 2008. 1000 с.