



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ**

ТЕХНОЛОГІЯ ОЗДОРОВЧИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**
для студентів спеціальності
181 «Харчові технології»
*спеціалізації «Технології переробки рослинної
і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу»*

Харків - 2017

Технологія оздоровчих харчових продуктів : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу»/ укл. Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Максимова Н.П., Какадій Ю.П., Котюк Т.В. –Х. : ХДУХТ, 2017. – 39 с.

Укладачі:

ПАВЛЮК Р.Ю., д.т.н., проф., заслужений діяч науки і техніки України,
лауреат Держпремії України в галузі науки і техніки

ПОГАРСЬКА В.В., д.т.н., проф., лауреат Держпремії України в галузі науки і техніки

МАКСИМОВА Н.П., доц.

КАКАДІЙ Ю.П., асист.

КОТЮК Т.В., асист.

Рецензент: ЮРЄВА О.О., к.т.н., доц.

Кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока

Схвалено науково - методичною комісією Навчально – наукового інституту харчових технологій та бізнесу ХДУХТ

Протокол від „06” грудня 2016 року № 2

Затверджено Вченою радою ХДУХТ

Протокол від „28” грудня 2016 року № 9

© Павлюк Р.Ю., Погарська В.В.,
Максимова Н.П., Какадій Ю.П., Котюк Т.В., 2017

© Харківський державний університет
харчування та торгівлі, 2017

Лабораторна робота №1

Тема: “ПЛОДИ, ЯГОДИ, ОВОЧІ, СОКИ ІЗ НИХ ЯК ПРОДУКТИ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ: АСОРТИМЕНТ, ВМІСТ ОСНОВНИХ БАР, ЩО МАЮТЬ ІМУНОМОДУЛЮЮЧУ ТА АНТИОКСИДАНТНУ ДІЮ. РАЦІОНАЛЬНІ НОРМИ ДОБОВОГО СПОЖИВАННЯ БАР”

Мета заняття: вивчити асортимент та вміст основних БАР в різних видів плодів, ягід, овочів та соків із них; визначити в них масову частку вітаміну С; скласти та розрахувати добові раціони їх споживання (за вітаміном С, β -каротином, α -токоферолом, пектином, клітковиною) на основі рекомендацій МОЗ України щодо профілактичних норм вмісту БАР в продуктах для оздоровчого харчування для підвищення імунітету.

Об’єкти досліджень: свіжі плоди, ягоди, овочі, соки з них

Методи досліджень: масова частка аскорбінової кислоти - за ГОСТ 24556.

Рекомендації до самопідготовки

Користуючись даними методичними вказівками та даними інших літературних джерел законспектувати наступний матеріал:

- вміст вітаміну С, β -каротину, α -токоферолу, клітковини, пектину в плодах, ягодах, овочах та плодово-ягідних і овочевих соках та їх раціональні та профілактичні норми для імунопрофілактики;
- метод визначення аскорбінової кислоти, β -каротину, дубильних речовин;
- лікувально-профілактична дія плодів, ягід, овочів;
- джерела α -токоферолу в раціоні харчування.

Запитання для самоперевірки

1. Який вплив на організм людини мають БАР?
2. Різниця між раціональною та профілактичною нормами БАР в добовій потребі організму людини?
3. Плоди, ягоди, овочі – основні джерела вітамінів та баластних вуглеводів.
4. В чому полягає метод визначення масової частки аскорбінової кислоти?
5. В чому полягає метод визначення каротину?
6. В чому полягає метод визначення дубильних речовин в плодах, ягодах, овочах?
7. Які джерела α -токоферолу?

ОЗДОРОВЧЕ ХАРЧУВАННЯ З ПЛОДАМИ, ЯГОДАМИ, ОВОЧАМИ ТА СОКАМИ ІЗ НИХ

Плоди, ягоди, овочі є основними джерелами натуральних БАР для організму людини – вітамінів, мінеральних речовин, фенольних сполук, дубильних та ароматичних речовин та інших, що мають імуномодулюючу та антиоксидантну дію. Відомо, що всі плоди, ягоди та овочі мають ту або іншу лікувально–профілактичну дію.

Перелічені БАР в організмі людини не синтезуються та не накопичуються як резервні речовини. Тому вони повинні надходити в організм людини кожен добу і в необхідній кількості.

В зв'язку з погіршенням екологічного стану навколишнього середовища Міністерством охорони здоров'я та Українським НДІ харчування розроблені спеціальні рекомендації, якими необхідно керуватися при добовому споживанні продуктів та розробці продуктів спеціального харчування для імунопрофілактики (таблиця 1).

Таблиця 1
Рекомендована добова норма БАР для імунопрофілактики населення України

Назва речовини	Раціональна норма	Профілактична норма
Вітамін С	70...100 мг	150...300 мг
Бета-каротин	6...8 мг	8...12 мг
Вітамін Е	10...20 мг	20...30 мг
Вітамін В ₁	1,5...2,0 мг	2...4 мг
Фенольні сполуки (вітамін Р)	25 мг	50...100 мг
Пектин	2-4 г	4...5 г
Клітковина	25 г	20...25 г

В таблицях 2 і 3 наведено вміст основних БАР (вітаміну С, β-каротину, баластних речовин) в плодах, ягодах та овочах.

Знання хімічного складу фруктів, ягід та овочів та вмісту в них БАР необхідно для складання та розрахунку добових раціонів їх споживання в свіжому вигляді та у вигляді різних продуктів харчування.

Вітамін С. Відомо, що свіжі плоди, ягоди та овочі, перш за все, відрізняються високим вмістом вітаміну С. За даними літератури, вітамін С є класичним антиоксидантом та речовиною, що відіграє важливу роль в підвищенні імунітету організму людини. Найбільш високим вмістом вітаміну С серед ягід відрізняються чорна смородина (200...250мг в 100г), обліпіха (200...250 мг в 100 г), шипшина (200...470 мг в 100 г), а в сухій шипшині (200...1200 мг в 100 г). У двох столових ложках обліпіхи та чорної смородини міститься добова норма вітаміну С. Серед овочів рекордсменами за вмістом вітаміну С є перець червоний солодкий болгарський (250...300 мг в 100 г), перець зелений солодкий (150...250 мг в 100 г), зелень петрушки та кропу, черемша (100...200 мг в 100 г). Дещо менший вміст вітаміну С в полуниці та цитрусових (апельсини, мандарини, лимон, грейпфрут), горобині садовій. В них вміст аскорбінової кислоти коливається від 40 до 70 мг в 100 г. А серед овочів на такому рівні знаходяться капуста кольорова та білоголова, цибуля зелена, хрон. Незначним вмістом вітаміну С характеризуються яблука (від 5 до 20 мг в 100 г.), морква, баклажани.

Таблиця 2

**ПЛОДИ ТА ЯГОДИ - ДЖЕРЕЛА ВІТАМІНУ С,
β - КАРОТИНУ ТА БАЛАСТНИХ РЕЧОВИН**

№ з/п	Плоди та ягоди	Вміст			
		вітаміну С мг в 100 г	β-каротину мг в 100 г	клітковини, %	пектину, %
1	Чорна смородина	200-250	0,1	3,0	1,1-1,6
2	Обліпиха	200-250	10-12	4,7	0,4-1,0
3	Шипшина свіжа	200-470	2,6-3,0	4,0	-
4	Шипшина суха	200-1200	6,7-8,0	10,0	-
5	Полуниця	60-70	0,03	2,0	0,6-1,6
6	Апельсин	60-70	0,05-0,08	1,4	0,6-0,9
7	Мандарин	38-50	0,06	0,6	0,4-1,0
8	Лимон	40-50	0,01	1,3	0,5-1,1
9	Грейпфрут	40-50	0,01	0,7	0,5-1,0
10	Горобина садова	70-80	9-10	3,2	0,5-1,0
11	Малина	25-30	0,2	5,1	0,6_1,0
12	Смородина червона	20-25	0,1	3,0	2,0-3,0
13	Агрис	30-35	0,2	5,1	0,7-1,0
14	Горобина чорноплідна	15-40	1,2-3,0	2,7	0,8-1,2
15	Яблуко	10-20	0,03-0,05	0,6	1,0-1,5
16	Абрикос	10-15	1,6-2,0	0,8	0,7
17	Журавлина	15-20	Сліди	2,0	0,7
18	Вишня	15-20	0,10-0,12	0,5	0,4
19	Терен	17-25	1,4-2,0	2,4	-
20	Хурма	15-20	1,2-2,0	0,5	-
21	Черешня	15-18	0,15-0,20	0,3	0,5
22	Алича	13-20	0,16-0,20	0,5	0,9
23	Персик	10-15	0,5-0,8	3,2	0,7
24	Слива	10-15	1,2-1,5	0,5	0,9
25	Банан	10-15	0,12-0,15	0,8	0,8
26	Виноград	6-10	Сліди	0,6	0,6-1,0
27	Груша	5-10	0,01	0,6	0,6-1,0
Примітка: Рекомендована доза для дорослих:					
добова		75-100	6-8	25	
профілактична		150-300	8-10	20-25	4-5

Таблиця 3

ОВОЧІ - НОСІЇ ВІТАМІНІВ, БАЛАСТНИХ РЕЧОВИН ТА ІНШИХ БАР

№ з/п	Овочі	Вміст			
		вітаміну С, мг в 100 г	β-каротину, мг в 100 г	клітковини, %	пектину, %
1	Перець червоний солодкий	250-300	2,0-3,0	1,4	0,4
2	Перець зелений солодкий	150-250	1,0-1,5	1,5	0,4
3	Петрушка (зелень)	150-200	1,7-2,0	1,5	0,2
4	Кріп (зелень)	100-150	1,0-1,5	3,5	0,2
5	Черемша	100-120	4,2-4,8	1,0	0,2
6	Хрон	55-65	Сліди	3,0	0,3
7	Шпинат	55-70	4,5-5,0	0,8	0,2
8	Капуста білоголова	50-60	0,02	0,7	0,1
9	Капуста кольорова	70-75	0,02	0,9	0,1
10	Щавель	43-55	2,5-3,0	1,0	0,2
11	Селера (зелень)	38-45	0,8-1,2	1,8	0,1
12	Цибуля зелена (зелень)	30-40	2,0	0,9	0,1
13	Редис	25-30	Сліди	0,8	0,2
14	Томати парникові	25-35	1,2-2,5	0,8	0,3
15	Спаржа	20-30	0,03	1,2	0,2
16	Квасоля стручки	20-30	0,4	1,0	0,2
17	Горошок зелений	25-35	0,03	1,0	0,3
18	Патисони	23-30	Сліди	1,3	0,3
19	Боби	20-25	0,05	0,9	0,2
20	Диня	20-25	0,4	0,6	0,4
21	Кабачки	20-25	Сліди	1,5	0,4
22	Репа	20-25	Сліди	1,4	0,2
23	Картопля	20-25	0,02	1,0	0,5
24	Салат	15-25	1,8-2,2	0,5	-
25	Часник	10-25	Сліди	0,8	0,1
26	Морква червона	10-20	9-12	1,2	0,6
27	Цибуля ріпчаста	10-15	Сліди	0,7	0,4
28	Буряк столовий	10-15	0,01	0,9	1,1
29	Огірки (грунтові)	10-15	0,06	0,7	0,4
30	Ревінь черешковий	10-15	0,05	1,0	0,3
31	Гарбуз	8-20	1,5-3,5	1,2	0,5-0,6
32	Кавун	7-12	0,10	0,5	0,5
33	Баклажани	5-10	0,02	1,3	0,4
34	Морква жовта	5-10	1,1-1,5	0,8	0,6
Примітка: Рекомендована доза для дорослих:					
добова		75-100	6-8	25	2-4
профілактична		150-300	8-10	20-25	4-5

β-каротин. До числа БАР, що сприяють зміцненню імунітету, поряд з аскорбіною кислотою, фенольними сполуками з Р-вітамінною активністю, вітаміном Е та ін., відносять каротиноїди. Традиційно біологічну цінність каротиноїдів (β-каротину та його аналогів) розглядали в зв'язку з їх здатністю виконувати в організмі людини роль провітаміну вітаміну А. Але, як було встановлено медиками - онкологами в середині 80-х років ХХ століття, каротиноїди також мають самостійне унікальне значення, ніяк не зв'язане з їх провітамінними властивостями. Воно полягає у здатності захищати організм людини від ушкоджуючої дії руйнівних факторів навколишнього середовища. Тобто, каротиноїди проявляють антиоксидантні властивості, встановлена їх протипухлинна та імуномодулююча дія.

Значним вмістом каротину відрізняються жовті та жовтогарячі плоди, ягоди та овочі. Серед ягід найвищим вмістом β - каротину відрізняються обліпіха та горобина садова, в 100 г яких міститься каротину відповідно: від 10 до 12 мг та 9-10 мг. Значна кількість β - каротину знаходиться також в шипшині сухій та свіжій (відповідно 2,6...3,0 мг в 100 г та 6,7...8,0 мг в 100 г) (Таблиця 2). Значно меншим вмістом каротину відрізняються абрикоси (1,6...2,0 мг в 100 г), горобина чорноплідна (1,2...3,0 мг в 100 г), хурма (1,2...2,0 мг в 100 г). Низьким вмістом β-каротину відрізняються виноград, журавлина. Традиційним постачальником β-каротину до організму людини є морква (9...12 мг в 100 г), гарбуз (2,5...5,5 мг в 100 г), черемша (4,2...4,8 мг в 100 г), перець червоний болгарський (2,0...3,0 мг в 100 г), зелень петрушки, кропу та селери (1,0...2,0 мг в 100 г), шпинат та щавель (2,5...5,0 мг в 100 г). Овочі, в яких практично відсутній β - каротин: цибуля, патисони, кабачки та ін.

Клітковина. В останні роки клітковину відносять до біологічно активних речовин. Відомо, що клітковина є баластним вуглеводом, вона активізує діяльність шлунково-кишкового тракту, який як відомо відповідає на 80% за стан імунної системи. Крім того, клітковина адсорбує різні види токсичних елементів, іони важких металів, холестерин і таким чином гальмує їх всмоктування та сприяє виведенню із організму людини. Тому така увага приділяється вченими медиками та дієтологами споживанню клітковини. За кордоном навіть отримують чисту клітковину – харчові волокна та додають її в різні продукти харчування. Аналіз даних наведених в таблицях 1 та 2 показує, що найвищим вмістом клітковини відрізняються аргус, малина, обліпіха, чорна смородина (від 4,7 до 5,1 %), в останніх фруктах, ягодах та овочах вміст клітковини коливається від 0,5 до 2,0 %. Основними джерелами клітковини в добовому раціоні можуть бути зернові. Так, наприклад, в м'ясо вміст клітковини складає – 4,5...5,0 %, в житі та пшениці – 1,7...2,5 %, в пшеничних пластівцях – 2,0 %, в родзинках – 3,1%, в хрумкій картоплі – 1,6%.

В таблиці 4 приведено вміст БАР в плодово-ягідних соках. Найбільш високим вмістом вітаміну С серед соків відрізняються чорносмородиновий (від 85 до 90 мг в 100 г), апельсиновий, грейпфрутовий (від 40 до 45 мг в 100 г), мандариновий та полуничний (25...30 мг в 100 г). Серед овочевих соків найбільшим вмістом віта-

міну С відрізняється томатний (10...12 мг в 100 г), з моркви та гарбузу - на рівні абрикосового та сливового - від 4 до 6 мг в 100 г.

Високим вмістом β-каротину відрізняються овочеві соки з моркви (1,6...2,0 мг в 100 г), гарбузовий (1,4...1,6 мг в 100 г), серед плодових - абрикосовий (1,3...1,5 мг в 100 г). В яблучному, малиновому, виноградному, мандариновому, лимонному соках β-каротин зовсім відсутній.

Вміст клітковини та пектину у соках коливається на рівні від 0,1 до 0,3%.

Таблиця 4

ВМІСТ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ, β-КАРОТИНУ ТА БАЛАСТНИХ РЕЧОВИН У ПЛОДОВО – ЯГІДНИХ ТА ОВОЧЕВИХ СОКАХ

№ з/п	Найменування соку	Вміст			
		вітаміну С мг в 100 г	β-каротину мг в 100 г	клітковини, %	пектину, %
<i>плодово-ягідні соки</i>					
1	Абрикосовий	4,0-6,0	1,3-1,5	0,3	0,3
2	Айвовий	7,5-9,0	0,09	0,2	0,2
3	Апельсиновий	40,0-45,0	0,03	0,2	0,1
4	Виноградний	2,0-2,5	0	0	0
5	Вишневий	7,5-8,0	0,01	0,2	0,1
6	Грейпфрутовий	40,0-45,0	0	0,2	0,1
7	Лимонний	36,0-40,0	Сліди	0,2	0,2
8	Малиновий	18,0-22,0	Сліди	0,1	0,1
9	Мандариновий	25,0-30,0	Сліди	0,2	0,1
10	Персиковий	6,0-8,0	0,3	0,2	0,3
11	Полуничний	34,0-38,0	Сліди	0,1	0,2
12	Сливовий	4,0-6,0	0,15	0,2	0,3
13	Черешневий	10,0-12,0	0,1	0,1	0,1
14	Чорносмородиновий	85,5-90,0	0,05	0,2	0,3
15	Яблучний	2,0-3,0	0	0,1	0,2
<i>овочеві соки</i>					
16	Буряковий	3,0	0	0,2	0,2
17	Гарбузовий	5,0-6,0	1,4-1,6	0,2	0,2
18	Морквяний	3,0-4,0	1,6-2,0	0,2	0,3
19	Томатний	10,0-12,0	0,5-0,8	0,2	0,1
Примітка: Рекомендована доза для дорослих:					
добова		75-100	6-8	25	2-4
профілактична		150-300	8-10	20-25	4-5

ЗАВДАННЯ 1

Надати характеристику різних видів плодів та ягід за вітамінним складом (вітаміном С, β-каротином) та за вмістом баластних речовин (клітковини, пектину)

Для виконання завдання використати зразки свіжих плодів та ягід, довідкову літературу, плакати, альбоми, таблиці хімічного складу.

Форма запису:

Назва плодів та ягід	Вміст вітамінів, мг в 100 г		Вміст баластних речовин, %	
	вітамін С	β-каротин	пектин	клітковина

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 2

Надати характеристику різних видів овочів за вітамінним складом (вітаміном С, β-каротином) за вмістом баластних речовин (клітковини, пектину)

Для виконання завдання використати зразки свіжих овочів, довідкову літературу, плакати, альбоми, таблиці хімічного складу.

Форма запису:

Назва овочів	Вміст вітамінів, мг в 100 г		Вміст баластних речовин, %	
	вітамін С	β-каротин	пектин	клітковина

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 3

Надати характеристику різних видів плодово-ягідних та овочевих соків за вітамінним складом (вітамін С, β-каротин) та за вмістом баластних речовин (клітковини, пектину)

Для виконання завдання використовують зразки плодово-ягідних та овочевих соків, довідкову літературу, плакати, альбоми, таблиці хімічного складу.

Форма запису:

Назва плодово-ягідних та овочевих соків	Вміст вітамінів, мг в 100 г		Вміст баластних речовин, %	
	вітамін С	β-каротин	пектин	клітковина

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 4

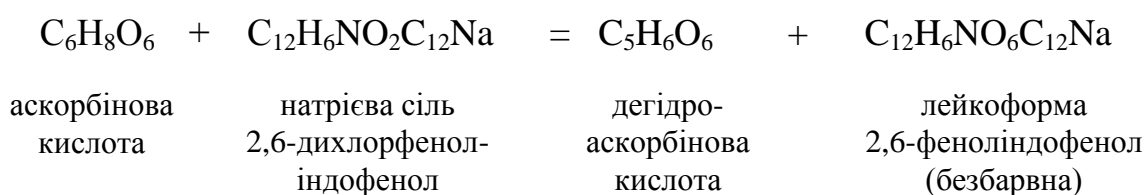
Визначити вміст аскорбінової кислоти в плодах, ягодах, овочах та соках

Метод визначення масової частки вітаміну С.

Масову частку вітаміну С у зразках, що досліджуються, визначають за допомогою титрометричного методу згідно ГОСТ 24556.

В рослинній сировині вітамін С або аскорбінова кислота зустрічається у трьох формах: L-аскорбінова кислота, дегідроаскорбінова та зв'язана аскорбінова кислота. L-аскорбінова кислота становить 95 % загального вмісту аскорбінової кислоти і має С-вітамінну активність.

Метод визначення вмісту L-аскорбінової кислоти ґрунтується на окисно-відновлювальній реакції, що відбувається між аскорбіновою кислотою та індикатором 2,6-дихлорфеноліндофенолом (реактивом Тільманса). Під час титрування кислотної витяжки розчином індикатора аскорбінова кислота окислюється в дегідроаскорбінову кислоту, а індикатор, при відновлюванні, переходить у безбарвну форму. Титрована рідина залишається безбарвною до того часу, доки не закінчиться окислення аскорбінової кислоти. Перша крапля надлишку індикатора надає їй блідо-рожевого забарвлення



Хід визначення

Точність методу залежить від застосування техніки аналізу. Всі операції, що пов'язані з отриманням середньої проби, подрібненням наважки, її розтиранням тощо, мають виконуватися якнайшвидше. Процес розтирання не повинен бути тривалістю понад 10 хв.)

Під час підготування середньої проби до аналізу рослинну сировину подрібнюють. Після подрібнення та перемішування з підготовленої проби середнього зразка беруть наважку до 1 - 5 г (з точністю 0,01 г), переносять її до порцелянової ступки, доливають 20...30 см³ 1%-го розчину соляної кислоти та розтирають товкачиком до виникнення однорідної маси. При цьому для кращого розтирання додають пісок. Потім суміш без втрат переносять до мірної колби на 100 см³, споліскуючи ступку та товкачик 1 %-м розчином щавлевої кислоти. Рівень у колбі доводять до позначки 1 %-м розчином щавлевої кислоти, старанно перемішують та фільтрують у суху колбу. 5 см³ фільтрату, за допомогою піпетки, переносять у колбу і титрують з мік-

робюретки розчином 2,6-дихлорфеноліндофенола концентрації 0,001 моль/дм³ до утворення рожевого стійкого кольору.

Масову частку аскорбінової кислоти (мг в 100 г продукту) розраховують за формулою:

$$X = \frac{V \cdot T \cdot V_1}{V_2 \cdot M} \cdot 100$$

де X - масова частка аскорбінової кислоти, мг в 100 г;

V - об'єм розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу, який витрачено на титрування витяжки, см³;

T - кількість аскорбінової кислоти, яка відповідає 1 см³ 2,6-дихлорфеноліндофенолу, мг;

V₁ - об'єм витяжки, виготовленої з наважки продукту, що досліджується, см³;

V₂ - об'єм витяжки, взятої для титрування, см³;

M - маса наважки продукту, г;

100 - перерахунок, мг в 100 г продукту.

Провести розрахунки. Отримані результати досліджень представити у формі таблиці. Форма запису:

№ з/п	Назва зразка	Маса наважки (M), г	Об'єм краски Тільманса (V), см ³	Об'єм витяжки, виготовленої з наважки (V ₁), см ³	Об'єм витяжки, взятої для титрування (V ₂), см ³	Масова частка аскорбінової кислоти, (X), мг в 100 г

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 5

Скласти добові раціони споживання плодів, ягід та овочів для імунопрофілактики (на основі рекомендацій МОЗ України щодо профілактичних норм БАР в продуктах спрямованих на підвищення імунітету) (салати, десерти, норми на сніданок, обід, вечерю). Результати представити у вигляді таблиць.

На основі аналізу даних, отриманих при вивченні асортименту, якості за вмістом БАР імуномодулюючої та антиоксидантної дії в різних видах плодів, ягід, овочів та соків із них зробити загальний висновок про можливість віднесення свіжих плодів, ягід, овочів та соків із них до продуктів оздоровчого харчування.

Загальний висновок за роботою: _____

Лабораторна робота №2

Тема: “ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПОРОШКОПОДІБНИХ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ ТА ОВОЧЕВИХ БАД, ПАСТОПОДІБНИХ КАРОТИНОЇДНИХ БАД, КОНЦЕНТРОВАНИХ СОКІВ ТА ВМІСТ В НИХ БАР, ЗДАТНИХ ПІДВИЩУВАТИ ІМУНІТЕТ”

Мета заняття: вивчити технологічні схеми виробництва, асортимент та вміст БАР в порошкоподібних плодово-ягідних, овочевих БАД, пастоподібних каротиноїдних БАД та концентрованих соках, отриманих за новими прогресивними технологіями. Скласти та розрахувати норми введення БАД в продукти харчування (за вітаміном С, каротином, пектином, клітковиною) на основі рекомендацій МОЗ України щодо профілактичних норм БАР в продуктах для підвищення імунітету.

Об’єкти досліджень:

- дрібнодисперсні порошки - БАД (ТУ 10.04.22.26);
- пастоподібні каротиноїдні БАД (ТУУ 40.01566330-057; ТУУ 40.01566330-025);
- концентровані соки (ГОСТ 18192).

Методи досліджень: масова частка аскорбінової кислоти - за ГОСТ 24556; масова частка каротину – за ГОСТ 13496.17.

Рекомендації до самопідготовки

Користуючись даними методичними вказівками та даними інших літературних джерел законспектувати такий матеріал:

- характеристика порошкоподібних вітамінних БАД із фруктів, ягід, овочів, їх перевага перед іншими консервованими продуктами;
- вітамінізація харчових продуктів за допомогою натуральних вітамінних БАД із фруктів, ягід та овочів на основі рекомендацій МОЗ України щодо профілактичних норм БАР в продуктах для підвищення імунітету;
- вміст вітаміну С, каротину, пектину, клітковини, вуглеводів в вітамінних порошкоподібних БАД із фруктів, ягід та овочів отриманих за прогресивною технологією;
- асортимент порошкоподібних БАД із фруктів, ягід та овочів отриманих за криогенною технологією;
- асортимент каротиноїдних БАД та концентрованих соків;
- вміст вітаміну С, каротину, клітковини, пектину в пастоподібних каротинвміщуючих БАД та їх раціональні та профілактичні норми для імунопрофілактики;
- метод визначення аскорбінової кислоти, каротиноїдів.
- лікувально-профілактична дія вітамінних порошкоподібних БАД із фруктів, ягід, овочів, каротиноїдних БАД та концентрованих соків.

Запитання для самоперевірки

1. Які біологічно активні речовини приймають участь в підвищенні імунітету?
2. Що представляють собою біологічно активні добавки та їх роль в виготовленні продуктів імуномодулюючої дії?
3. Які існують прогресивні технології отримання вітамінних порошкоподібних БАД із фруктів, ягід та овочів?
4. В яких порошкоподібних БАД міститься найбільша кількість аскорбінової кислоти?
5. При виготовленні яких продуктів можна використовувати для збагачення БАР плодово-ягідних БАД та концентрованих соків?
6. Які порошкоподібні БАД відрізняються найвищим вмістом фенольних сполук? Яку фізіологічну роль виконують фенольні сполуки?
7. Які порошкоподібні БАД із фруктів, ягід та овочів відрізняються найбільшим вмістом пектину та клітковини?
8. Яка роль пектину та клітковини в підвищенні імунітету організму людини?
9. Різниця між раціональною та профілактичною нормами БАР?
10. В чому сутність методу визначення масової частки аскорбінової кислоти?
11. Яка роль каротиноїдів в імунопрофілактиці?
12. Які продукти є природними джерелами каротиноїдів?
13. В чому полягає сутність методу визначення каротину?

ОЗДОРОВЧЕ ХАРЧУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ БАД ІЗ НАТУРАЛЬНИХ ВІТАМІНОНОСІЇВ (ФРУКТІВ, ЯГІД, ОВОЧІВ) ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ І ОТРИМАННЯ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ІМУНОПРОФІЛАКТИКИ

Характеристика порошкоподібних БАД із фруктів, ягід та овочів, отриманих за допомогою нової прогресивної технології (кріогенної технології)

В даний час в Україні та країнах СНД відмічається високий рівень споживання населенням вуглеводів, жирів, а потреба у біологічно активних речовинах (БАР), особливо у вітамінах, у порівнянні з розвинутими країнами, задовольняється не повністю (приблизно на 50%). Відомо, що фрукти та ягоди є одним з основних джерел багатьох життєво важливих для людського організму речовин – вітамінів, мінеральних речовин, клітковини, пектину та інших БАР. Споживання фруктів, ягід, овочів носить сезонний характер, тому більшу частину року їх споживають у консервованому вигляді. Суттєвим недоліком сучасних засобів переробки плодів (теплове сушіння, стерилізація, пастеризація) є руйнування та окислення вітамінів, ароматичних та інших БАР, та великий рівень відходів (до 30%). Потреба у фруктово-ягідній продукції для дітей в Україні задовольняється приблизно на 20%. Промисловій переробці піддається не більше ніж 20% врожаю. Під впливом екстремальних умов життя (шкідливих звичок, малорухливого способу життя, наявності в раціонах харчування шкідливих речовин та дефіцит вітамінів, мінеральних речовин, наявність шкідливих умов роботи та про-

живання та ін.) потреба в БАР збільшується, за статистичними даними медичних досліджень провідних країн світу, в 1,5-2 рази. В Україні ситуація погіршується економічною кризою, АТО та наслідками Чорнобильської катастрофи. В зв'язку з цим актуальним є створення нових продуктів та вітамінних фітодобавок із фруктів, ягід, овочів за допомогою нових підходів при переробці сировини.

Аналіз перспективних засобів переробки різних видів рослинної сировини показує, що одним із перспективних способів переробки є організація процесів з використанням низьких температур – заморожування, сублімаційного сушіння (СС) та кріогенного подрібнення (КП). Низькі температури забезпечують найбільш повне збереження вітамінів та інших БАР. Із існуючих холодоагентів, придатних для заморожування, цьому в найбільшій мірі відповідає рідкий азот, позитивними якостями якого є низька температура кипіння, хімічна та біологічна інертність та інші. Рідкий азот для заморожування харчових продуктів застосовується у різних країнах, переважно у США, Франції, Німеччині, Швеції, Норвегії та Фінляндії.

На відміну від традиційних, технологія отримання порошкоподібних БАД із рослинної сировини за кріогенною технологією засновується на використанні рідкого азоту як джерела низьких температур та інертного середовища на стадії заморожування та подрібнення висушеної сировини, що визначає особливості біохімічних, мікробіологічних процесів, специфіка яких до цього часу мало досліджена.

Показано, що порошкоподібні БАД із фруктів, ягід та овочів є високовітамінними продуктами з високим вмістом БАР, таких як фенольні сполуки з Р - вітамінною активністю (таблиці 5-8). Масова частка вітаміну С складає 25...2745 мг в залежності від сировини, фенольних сполук - 0,9...3,2%, органічних кислот - 2,8...21,1 %, цукрів - 27,1...80,0 %, мінеральних речовин - 4,0...7,0%. Встановлено, що протягом 1...2 років якість порошкоподібних БАД практично не змінювалась. Вміст аскорбінової кислоти та поживних речовин (вуглеводів, білка, органічних кислот) відповідав їх вмісту у вихідних порошках.

Існують три шляхи харчування спрямованих на підвищення імунітету:

1. використання в раціоні продуктів рослинного походження - фруктів, ягід та овочів з високим вмістом вітамінів та ін. БАР та соків з них цілий рік і в необхідній кількості відповідно до фізіологічних норм, розроблених МОЗ України та міжнародного експертного комітету по харчуванню ФАО/ВОЗ.
2. використання при виготовленні продуктів харчування для їх збагачення натуральними БАР так званих біологічно активних добавок (БАД) із рослинної сировини в формі порошків, паст, олій, екстрактів, концентратів.
3. використання при виготовленні харчових продуктів різних синтетичних вітамінів (так звана вітамінізація) та сумішей мінеральних речовин.

Порошкоподібні БАД – це сухі концентрати із фруктів, ягід, овочів з рекордним (значним) вмістом вітамінів та інших БАР. В порівнянні з вихідною сировиною порошкоподібні концентрати мають невелику масу, мають тривалий термін зберігання (1-2 роки).

Таблиця 5

**ВМІСТ БАР В ПОРОШКОПОДІБНИХ ПЛІДОВО-ЯГІДНИХ ВІТАМІННИХ БАД
ОТРИМАНИХ ЗА КРІОГЕННОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ**

Найменування порошкоподібної плідово-ягідної вітамінної БАД	Бета- каротин мг в 100 г	Аскорбі- нова кис- лота, мг в 100г	Фенольні сполуки з Р-вітамінною активністю, мг в 100 г		
			загальний вміст фено- льних сполук (за хло- рогеновою кислотою)	сума флавоноло- вих глікозидів (за рутинном)	вільні катехіни (за d-катехіном)
Чорносмородинова	0,5-1,0	2500-2750	3250-4000	720-760	895-920
Полунична	0,1-0,2	650-700	2100-2300	755-800	800-850
Апельсинова з цедрою	0,2-0,3	650-710	975-1000	530-550	185-200
Лимонна з цедрою	0,1-0,2	550-600	1650-1980	500-660	200-260
Яблучна (сорт Антонівка)	0,1-0,3	60-95	700-1400	200-470	160-845
Виноградна	0,05-0,1	25-30	1725-2000	425-460	350-450
Примітка: Рекомендована доза для дорослих:					
Добова	6-8	70-100	-	25	-
профілактична	8-10	150-300	-	100	-

Таблиця 6

**ВМІСТ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ТА БАЛАСТНИХ ВУГЛЕВОДІВ В ПОРОШКОПОДІБНИХ
ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ ВІТАМІННИХ БАД ОТРИМАНИХ ЗА КРЮГЕННОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ**

Найменування порошкоподібної плодово-ягідної вітамінної БАД	Загальний цукор, %	Білок, %	Пектин, %	Клітковина, %.	Органічні кислоти, % (за яблучною кислотою)
Чорносмородинова	62-67	2,9-3,8	10,0-11,0	7,5-8,5	12-13
Полунична	56-59	5,0-5,8	9,3-10,0	2,0-3,0	9,0-10,0
Апельсинова з цедрою	40-45	5,3-6,0	8,0-9,0	8,5-9,5	1,5-2,0*
Лимонна з цедрою	27-30	6,8-7,0	11,5-12,5	8,9-9,5	18-21,0*
Яблучна (сорт Антонівка)	70-80	3,0-4,5	4,5-5,0	3,0-4,8	1,8-5,0
Виноградна	75 - 80	4,5-5,0	4,6-5,0	7,4-8,5	4,5-5,0
Примітка: Рекомендована доза для дорослих:					
дובה	50-100	80-100	2 - 4	25	-
профілактична:	-	-	4 - 5	20-25	-

Таблиця 7

**ВМІСТ БАР В ПОРОШКОПОДІБНИХ ОВОЧЕВИХ ВІТАМІННИХ БАД
ОТРИМАНИХ ЗА КРІОГЕННОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ**

Найменування порошкоподібної овочевої вітамінної БАД	Бета-каротин мг в 100г	Аскорбінова кислота, мг в 100г	Фенольні сполуки з Р-вітамінною активністю, мг в 100 г		
			загальний вміст (за хлорогеновою кислотою)	сума флавонолових глікозидів (за рутином)	вільні катехіни (за d-катехіном)
З перцю солодкого	12,5-18,0	1550-2000	600-648	140-170	420-470
З зелені петрушки	18-21	1440-1650	850-920	330-360	430-480
З зелені кропу	8-10	685-750	2500-2800	1890-1940	620-680
З зелені селери	7,5-9,5	240-280	2300-2390	1970-2100	310-400
З ревеню черешкового	0,6-1,0	70-95	650-710	450-480	195-240
З зеленого горошку	2,0-2,5	125-140	1780-1840	180-210	210-280
З буряка столового		25-30	1670-2000	1200-1280	500-580
Примітка: Рекомендована доза для дорослих:					
добова	6-8	70-100	-	25	-
профілактична	8-10	150-300	-	100	-

Таблиця 8
ВМІСТ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ТА БАЛАСТНИХ ВУГЛЕВОДІВ В ПОРОШКОПОДІБНИХ ОВОЧЕВИХ
ВІТАМІННИХ БАД ОТРИМАНИХ ЗА КРІОГЕННОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ

Найменування порошкоподібної овочевої вітамінної БАД	Загальний цукор, %	Білок, %	Пектин, %	Клітковина, %	Органічні кислоти, % (за яблучною кислотою)
3 перцю солодкого	40-45	10-11	5,5-6,0	11,5-12,5	2,0-2,5
3 зелені петрушки	10,5-12	20-22	4,5-5,0	7,1-9,0	1,9-2,4
3 зелені кропу	10,2-11,0	20-21	7,0-7,5	8,5-10,0	1,9-2,2
3 зелені селери	8,3-9,5	11,8-12,5	4,5-5,5	4,5-7,0	1,7-2,0
3 ревеню черешкового	17,9-20,0	7,0-8,5	10-12,5	8,0-8,5	10-12,5
3 зеленого горошку	20,0-21,2	12-14	7,0-7,2	7,2-8,0	1,5-2,0
3 буряка столового	64-70	10-12	8,9-9,8	3,8-4,5	1,3-1,8
Примітка: Рекомендована доза для дорослих.					
Добова	50-100	-	25	-	-
профілактична	-	-	4 - 5	20-25	-

Порошкоподібні БАД використовують для виробництва безалкогольних напоїв, молочних та кисломолочних продуктів, кондитерських виробів, кремів, продуктів дієтичного та дитячого харчування та ін.

В таблиці 9 наведено вміст основних біологічно активних речовин (каротину, аскорбінової кислоти, низькомолекулярних фенольних сполук), пектину, клітковини в порошкоподібних та пастоподібних БАД із каротинвміщуючих овочів. В табл. 1 наведені профілактична та раціональна добова норма споживання організмом людини БАД для підвищення імунітету та підтримання організму в нормальному стані.

Таблиця 9

ХАРАКТЕРИСТИКА КАРОТИНОЇДНИХ ПОРОШКОПОДІБНИХ ТА ПАСТОПОДІБНИХ БАД – НОСІЇВ БАД (ВІТАМІНІВ, БАЛАСТНИХ ВУГЛЕВОДІВ) І ДОЦІЛЬНІСТЬ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ІМУНОПРОФІЛАКТИКИ НАСЕЛЕННЯ

Найменування БАД	Масова частка сухих речовин, %	Масова частка, мг в 100 г			Масова частка, %	
		каротиноїдів	вітаміну С	суми фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою)	пектину	клітковини
<i>порошкоподібні каротиноїдні БАД</i>						
З моркви	5,0±0,1	48,3	26,4	620,3	5,4	3,7
З гарбуза	5,0±0,1	43,8	22,3	438,5	5,2	7,8
З перцю солодкого зеленого	5,0±0,1	11,7	1064,0	602,4	5,5	11,6
З томатів	5,0±0,1	31,6	271,0	700,0	3,4	6,5
<i>пастоподібні каротиноїдні БАД</i>						
“Оранжон” (з моркви)	11,0±0,1	6,0	133,0	2,1±0,2	0,61	1,2
“Каротинка” (з моркви)	11,0±0,1	6,0	134,0	2,1±0,3	0,67	1,12
„Каротела” (з гарбуза)	11,0±0,1	6,0	130,0	1,9±0,1	0,58	1,25

ЗАВДАННЯ 1

Дати характеристику різним видам плодово-ягідних, овочевих дрібнодисперсних вітамінних порошкоподібних БАД за вмістом аскорбінової кислоти, β -каротину, клітковини, пектину

Для виконання завдання використати зразки порошоків та порошкоподібних БАД отриманих за криогенною технологією, довідкову літературу, таблиці хімічного складу, технічні умови.

Форма запису:

Назва порошкоподібних БАД	Вміст вітамінів, мг в 100 г		Вміст баластних речовин, %	
	вітамін С	β -каротин	пектин	клітковина

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 2

Дати характеристику різним видам пастоподібних каротиноїдних БАД та концентрованих соків за вмістом β -каротину, аскорбінової кислоти, клітковини та пектину

Для виконання завдання використати зразки каротиноїдних пастоподібних БАД та концентрованих соків, таблиці їх хімічного складу, технічні умови.

Форма запису:

Назва зразка	Вміст вітамінів, мг в 100 г		Вміст баластних речовин, %	
	вітамін С	β -каротин	пектин	клітковина

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 3

Провести органолептичну оцінку якості дрібнодисперсних вітамінних порошоків

Провести органолептичну оцінку якості дрібнодисперсних вітамінних порошоків згідно ТУ 10.04.22.26.88 “Дрібнодисперсні вітамінні порошки”.

Форма запису:

Назва дрібнодисперсного вітамінного порошку	Найменування показника	Вимоги за стандартом	Результати аналізу

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 4

Провести органолептичну оцінку якості пастоподібних каротиноїдних БАД

Провести органолептичну оцінку якості пастоподібних каротиноїдних БАД згідно ТУУ 40.01566330-057; ТУУ 40.01566330-025.

Форма запису:

Назва пастоподібної каротиноїдної БАД	Найменування показника	Вимоги за стандартом	Результати аналізу

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 5

Визначити вміст аскорбінової кислоти в вітамінних порошках, пастоподібних каротиноїдних БАД та концентрованих соках

Провести визначення вмісту аскорбінової кислоти за допомогою титрометричного методу згідно ГОСТ 24556.

Отримані результати досліджень представити у формі таблиці.

Форма запису:

№ з/п	Назва зразка	Маса наважки (M), г	Об'єм краски Тільманса (V), см ³	Об'єм витяжки, виготовленої з наважки (V ₁), см ³	Об'єм витяжки, взятої для титрування (V ₂), см ³	Масова частка аскорбінової кислоти, (X), мг в 100 г

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 6

Визначити вміст каротину в каротиноїдних порошкоподібних та пастоподібних БАД

Метод визначення масової частки каротину.

Каротин визначають колориметричним методом за ГОСТ 13496.17.

Метод визначення заснований на здатності каротину розчинятися у петролейному ефірі або бензині, даючи при цьому жовте забарвлення, інтенсивність якого пропорційна вмісту каротину. Концентрація каротину у дослідних розчинах повинна бути в межах 0,4...4 мг/см³.

Наважку зразку 1...5 г переносять до ступки, додають 5 г піску, 15...25 - сірчаноокислого натрію та соди. Суміш старанно розтирають протягом 3-4 хвилин для подрібнення та зневоднення. Суху суміш (без втрат) переносять до колби на 200 см³, приливають 100 см³ петролейного ефіру або бензину, обмивають ступку та товкачик мінімальною кількістю розчинника. Потім до колби додають 10 г Al₂O₃ (з вмістом води 10 %) та 0,5 г окису кальцію (попереднє розтертого в ступці до порошкоподібного стану). Колбу щільно закривають пробкою і залишають стояти у темному місці на 14...18 годин без перемішування.

Після настоювання піпеткою відбирають прозорий розчин і переносять його до кювети фотоколориметра товщиною 10 мм. Розчином порівняння служить петролейний ефір або бензин. Показники знімають при довжині хвилі 440 нм, синій світлофільтр. При оптичній густині понад 0,625 см³, витяжку розводять до 50 см³.

Вміст каротину (X) розраховують за формулою:

$$X = \frac{a \cdot 0,00416 \cdot 100}{m}$$

де X - вміст каротину, мг в 100 г;

a - еквівалентна кількість основного розчину, визначена за калібрувальним графіком, см³ (рис. 1);

m - наважка, г;

0,00416 - коефіцієнт переведення 1 см³ розчину K₂Cr₂O₇ в еквівалентну кількість мг каротину;

100 - коефіцієнт перерахування на 100 г.

Результат округляють до другого знаку після коми. Кінцевий результат - середнє арифметичне 2-х паралельних результатів.

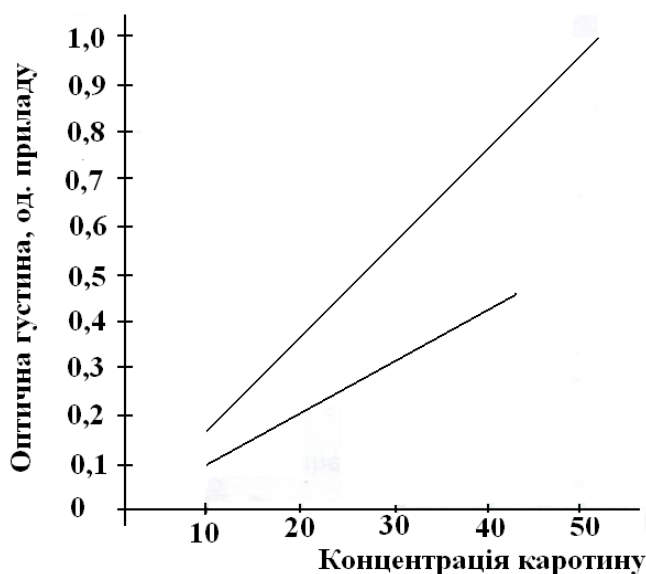


Рис. 1 Калібрувальний графік для визначення вмісту каротину

Отримані результати досліджень представити у формі таблиці.
Форма запису:

Назва зразка	Маса наважки, г	Об'єм екстрагенту, см ³	Оптична густина, D, од. приладу	Масова частка каротину за калібровочною кривою	Вміст каротину, мг в 100г

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 7

Скласти рецептури нових продуктів оздоровчого харчування та розрахувати дозу введення порошкоподібних та пастоподібних БАД в продукти харчування (за вітаміном С, каротином, пектином, клітковиною) на основі рекомендацій МОЗ України щодо профілактичних норм БАР в продуктах спрямованих на підвищення імунітету

На основі аналізу даних, отриманих при вивченні асортименту, якості за вмістом БАР в порошкоподібних, плодово-ягідних, овочевих БАД, пастоподібних каротиноїдних БАД та концентрованих соках зробити загальний висновок по роботі.

Загальний висновок за роботою: _____

Лабораторна робота №3

Тема: “КРІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА БАД ІЗ ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА ТА ВМІСТ В НИХ ОСНОВНИХ БАР, ЩО МАЮТЬ ІМУНОМОДУЛЮЮЧУ ТА РАДІОЗАХИСНУ ДІЮ”

Мета заняття: Вивчити технологічну схему виробництва БАД із квіtkового пилку, асортимент та якість за вмістом БАР (вітаміном С, каротином, пектином, клітковиною) різних видів квіtkового пилку

Об'єкти досліджень:

- пилки квіtkовий та його суміші,
- порошкоподібні БАД із квіtkового пилку (ГОСТ 3127)

Методи досліджень: масова частка аскорбінової кислоти - за ГОСТ 24556;
масова частка дубильних речовин – за ГОСТ 24027.2.

Рекомендації до самопідготовки

Користуючись даними методичними вказівками та даними інших літературних джерел законспектувати такий матеріал:

- морфологічні особливості квіткового пилку.
- вміст вітаміну С, β -каротину, клітковини, пектину в різних видах квіткового пилку.
- традиційні продукти із квіткового пилку;
- криогенна технологія отримання БАД із квіткового пилку;
- методи визначення аскорбінової кислоти, дубильних речовин.

Запитання для самоперевірки

1. Особливості морфологічної будови квіткового пилку.
2. Вміст основних БАД в квітковому пилку.
3. Які особливості хімічного складу квіткового пилку?
4. Який вплив на організм людини мають БАД квіткового пилку?
5. Яка лікувально-профілактична дія квіткового пилку?
6. Які труднощі виникають при переробці квіткового пилку?
7. Які існують традиційні технології переробки квіткового пилку?
8. В чому полягає криогенна технологія подрібнення квіткового пилку?

В довідкових таблицях 10 та 11 наведений вміст основних біологічно активних речовин (каротину, аскорбінової кислоти, вітамінів В₁, В₂, Е, РР, низькомолекулярних фенольних сполук), а також цукрів, білку, пектину, клітковини, органічних кислот в різних видах квіткового пилку. Таблиці носять інформаційний характер і можуть бути використані при складанні рецептур нових продуктів оздоровчого харчування.

ЗАВДАННЯ 1

Визначити морфологічні ознаки квіткового пилку (бджолиного обніжжя) мікроскопічним методом

Для виконання завдання використати зразки різних видів квіткового пилку, плакати, стандарти для визначення якості.

Форма запису:

Квітковий пилок	Форма клітин	Розмір клітин

Висновок: _____

Таблиця 10

ВМІСТ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН В КВІТКОВОМУ ПИЛКУ (мг в 100 г продукту)

№ зразка	Вид пилку	Масова частка вітамінів							Масова частка фенольних сполук з Р-вітамінною активністю				Масова частка ароматичних речовин (за числом аромату)
		С	β-каротин	Е	В ₁	В ₂	РР	загальний вміст (за хлорогеновою кислотою)	сума флавонолових глікозидів (за рутином)	вільні катехіни (за d-катехіном)			
1	Вербна	110,6	0,7	4,1	0,6	1,5	2,0	2005,7	1694,3	18,4	8,4		
2	Плодові дерева	53,5	1,3	2,4	0,3	2,9	1,0	1427,4	985,5	6,4	9,2		
3	Лугові квіти	55,6	2,0	1,5	0,8	2,4	2,0	2996,3	1326,1	16,8	8,6		
4	Рапс	77,2	0,7	6,1	0,7	4,9	4,1	2463,2	1533,5	20,7	28,7		
5	Кульбаба, клен, дуб	39,5	0,9	3,8	0,8	4,4	3,3	1489,8	921,5	11,3	22,7		
6	Рапс	49,3	0,8	5,2	0,6	5,0	3,3	2039,3	1184,1	16,7	15,3		
7	Поліфлорна	80,1	2,0	2,9	0,8	3,9	4,1	1980,2	1131,7	13,0	8,5		
8	Те ж саме	36,3	24,4	6,1	0,7	4,1	3,3	1278,9	743,8	9,6	9,6		
9	Те ж саме	49,8	0,9	2,4	0,5	4,1	4,1	1231,3	829,4	10,9	31,6		
10	Те ж саме	43,2	0,9	1,9	0,4	2,7	4,1	2207,2	1207,1	17,8	55,2		

Таблиця 11

ВМІСТ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ТА БАЛАСТНИХ ВУГЛЕВОДІВ В КВІТКОВОМУ ПИЛКУ

(г в 100 г продукту)

№ зразка	Вид пилку	Масова частка вологи, %	Масова частка цукрів			Масова частка білку	Масова частка органічних кислот	Масова частка пектинових речовин		
			загальний цукор	фруктоза	сахароза			загальний пектин	розчинний пектин	прото пектин
1	Верба	8,1	58,0	51,7	5,9	21,1	2,0	-	-	-
2	Плодові дерева	8,0	61,1	58,9	2,1	23,5	1,9	-	-	-
3	Лугові квіти	8,7	58,4	51,1	6,8	23,2	2,6	-	-	-
4	Рапс	7,0	60,5	41,3	18,3	22,9	1,6	2,3	0,6	1,6
5	Кульбаба, клен, дуб	9,6	57,0	46,5	10,0	21,5	1,8	2,5	0,4	2,1
6	Рапс	8,4	54,9	43,8	10,7	19,7	1,9	2,7	0,1	2,6
7	Поліфлорна	6,0	58,7	45,8	12,3	23,8	1,6	4,4	1,7	2,7
8	Те ж саме	8,2	56,7	46,8	9,4	-	1,3	3,0	1,6	1,4
9	Те ж саме	6,7	56,6	47,3	8,8	15,6	1,5	2,4	0,5	1,9
10	Те ж саме	5,5	55,2	47,0	7,8	14,9	1,4	3,4	1,6	1,8

ЗАВДАННЯ 2

Надати характеристику різних видів квіткового пилку за вмістом каротину, вітаміну С, білку, пектину.

Форма запису:

Назва квіткового-го пилку	Масова частка				
	вітаміну С, мг в 100 г	каротину, мг в 100 г	фенольних сполук, мг в 100 г	білку, %	пектину, %

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 3

Провести органолептичну оцінку якості БАД із квіткового пилку

Провести органолептичну оцінку якості БАД із квіткового пилку (бджолиного обніжжя) згідно ГОСТ 3127 “Обніжжя бджолине (пилки квітковий та його суміші)”.

Форма запису:

БАД із квіткового-го пилку	Найменування показника	Вимоги до стандарту	Результати аналізу

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 4

Визначити вміст аскорбінової кислоти в різних видах порошкоподібних БАД із квіткового пилку

Форма запису:

№ з/п	Назва зразка	Маса наважки (M), г	Об'єм краски Тильманса (V), см ³	Об'єм витяжки, виготовленої з наважки (V ₁), см ³	Об'єм витяжки, взятої для титрування (V ₂), см ³	Масова частка аскорбінової кислоти, (X), мг в 100 г

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 5

Визначити вміст дубильних речовин в порошкоподібних БАД із квіткового пилку

Метод визначення масової частки дубильних речовин.

Дубильні речовини визначають титриметричним методом за ГОСТ 24027.2.

Метод заснований на окислювальних властивостях дубильних речовин, що проявляються в кислому середовищі при взаємодії з марганцево-кислим калієм.

Наважку зразка у кількості 2 г переносять у конічну колбу місткістю 50 мл, заливають 250 мл нагрітою до кипіння води та підігрівають зі зворотним холодильником на киплячій водяній бані протягом 30 хвилин при періодичному перемішуванні. Рідину відстоюють, охолоджуючи до кімнатної температури, декантують близько 100 мл у конічну колбу місткістю 200-250 мл крізь бавовну, щоб часточки зразка не потрапили у колбу. Потім відбирають піпеткою 25 мл отриманої рідини в іншу конічну колбу місткістю 750 мл, додають 500 мл води, 25 мл розчину індігосульфокислоти та титрують при постійному перемішуванні 0,1 н розчином марганцевокислого калію до золотисто-жовтого забарвлення порівнюючи з забарвленням розчину контрольного випробування.

Для проведення контрольного випробування у конічну колбу місткістю 750 мл наливають 525 мл дистильованої води, додають 25 мл розчину індігосульфокислоти та титрують при постійному перемішуванні 0,1 н розчином марганцевокислого калію до золотисто-жовтого забарвлення.

Вміст дубильних речовин (X) у % розраховують за формулою:

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot 0,004157 \cdot 250 \cdot 100 \cdot \alpha}{m \cdot 25}$$

де X - вміст дубильних речовин, мг в 100 г;

m – маса наважки, г;

V - Об'єм 0,1 н розчину $KMnO_4$, витраченого на титрування зразка, cm^3 ;

V_1 - Об'єм 0,1 н розчину $KMnO_4$, витраченого на титрування в контрольному аналізі, cm^3

Отримані результати досліджень представити у формі таблиці.

Форма запису:

№ з/п	Назва зразка	Маса наважки (m), г	Об'єм 0,1 н розчину $KMnO_4$, витраченого на титрування зразка (V), cm^3	Об'єм 0,1 н розчину $KMnO_4$, витраченого на титрування в контрольному аналізі (V_1), cm^3	Масова частка дубильних речовин, (X), мг/100 г

Висновок: _____

На основі даних, отриманих при вивченні асортименту та вмісту БАР в різних видах порошкоподібних БАД із квіткового пилку, визначенні в них вітаміну С, дубильних речовин зробити загальний висновок про їх асортимент та якість.

Загальний висновок за роботою: _____

Лабораторна робота №4

Тема: “ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА АНТИОКСИДАНТНИХ БАД ІЗ ПРЯНО-АРОМАТИЧНОЇ ТА ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ (ФІТОКОНЦЕНТРАТИ, ФІТОЧАЇ, ЕКСТРАКТИ) ТА ВМІСТ В НИХ БАР”

Мета заняття: Вивчити технологічні схеми виробництва БАД із пряно-ароматичної та лікарської сировини у формі фіто чаїв, фітоконцентратів та екстрактів, їх асортимент, якість за вмістом БАР.

Об’єкти досліджень:

- екстракти з коріандру, кореню солодки, буркуну (ТУ 10 РСФСР 6-01);
- фіто концентрати з пряно-ароматичної та лікарської сировини;
- фіточаї “Розалін”, “Травушка”, “Дубрава” (ТУУ 574.000.000.01).

Методи досліджень:

- масова частка сухих розчинних речовин – за ГОСТ 28562;
- масова частка спирту – за ГОСТ 4828;
- масова частка концентрації загального екстракту – за ГОСТ 4828.

Рекомендації до самопідготовки

Користуючись даними методичними вказівками та даними інших літературних джерел законспектувати такий матеріал:

- технології виготовлення БАД з пряно-ароматичної та лікарської сировини у формі екстрактів, концентратів, фіточаїв;
- особливості хімічного складу екстрактів, фітоконцентратів, фіточаїв з пряно-ароматичної та лікарської сировини;
- асортимент екстрактів, фітоконцентратів, фіточаїв з пряно-ароматичної та лікарської сировини;
- метод визначення масової частки сухих розчинних речовин;
- метод визначення масової частки спирту; загального екстракту;
- умови зберігання та транспортування екстрактів, фітоконцентратів, фіточаїв;
- використання екстрактів у харчовій промисловості.

Запитання для самоперевірки

1. Що таке фіточай ? Який асортимент фіточаїв Вам відомо?
2. Що таке екстракт і які бувають види екстрактів? Особливості їх хімічного складу.
3. Яку сировину застосовують для виготовлення екстрактів?
4. Які існують методи виготовлення екстрактів та чим вони відрізняються?
5. Що розуміють під сухими речовинами екстрактів і які методи їх дослідження?
6. В чому полягає принцип визначення масової частки спирту у водно - спиртовому екстракті?

7. Які розчини спирту використовують для виготовлення екстрактів і як вони впливають на якість екстрактів?
8. Які показники якості екстрактів передбачаються нормативною документацією?
9. Які строки зберігання екстрактів за нормативною документацією?
10. Чим обумовлені антиоксидантні властивості екстрактів?
11. Де застосовують екстракти у харчовій промисловості?
12. Як впливають екстракти на якість харчових продуктів?
13. Чи є обмеження для застосування екстрактів у харчових продуктах?

ЗАВДАННЯ 1

Провести оцінку органолептичних показників якості екстрактів та фіточаїв з пряно-ароматичної та лікарської сировини

Аромат та смак екстрактів визначають сенсорним аналізом дослідного зразку. Для цього пробу в кількості 50 см³ наливають до скляного бокалу і після перемішування за допомогою обертання досліджують екстракт на смак та запах. Аромат та смак фіточаїв визначають у розчині після відповідного заварювання.

Результати досліджень представити у вигляді таблиці.

Форма запису:

Назва зразка	Зовнішній вигляд	Колір	Смак	Запах	Висновок

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 2

Визначити масову частку сухих розчинних речовин у екстрактах та фіточаях

Результати досліджень представити у вигляді таблиці.

Форма запису:

Температура продукту, що досліджується _____

Кількість визначень	Вміст сухих розчинних речовин за рефрактометром, %	Середнє значення, %	Вміст сухих розчинних речовин з урахуванням поправки на температуру, %
1-е			
2-е			
3-е			

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 3

Визначити масову частку спирту у екстрактах з пряно-ароматичної та лікарської сировини

Метод визначення масової частки спирту в екстрактах.

Масову частку спирту у екстрактах визначають методом вимірювання концентрації водно-спиртового розчину, який отримують після попередньої відгонки.

Екстракт наливають до позначки у мірну колбу ємністю 250...500 см³ при температурі 20 °С, а потім переносять з мірної колби до перегінної колби ємністю 500...1000 см³. Залишок з колби змивають невеликою кількістю дистильованої води у перегінну колбу, таким чином щоб об'єм дистильованої води не був більш за 100...200 см³. Далі проводять перегонку.

Дистилят приймають у ту ж мірну колбу, якою відміряли екстракт. В мірну колбу попередньо до перегонки наливають 10...15 см³ дистильованої води і колбу поміщують до бані з холодною водою.

Після того, як приймальна колба наповнюється відгоном на 3/4 об'єму перегонку припиняють. Колбу з дистилятом, який вміщує водно-спиртовий розчин, доповнюють дистильованою водою нижче за позначку на колбі та витримують 20...30 хв при температурі 20°С у водяній бані.

Потім вміст приймальної колби доводять до позначки дистильованою водою, ретельно перемішують, зливають до сухого циліндру для ареометру і визначають концентрацію спирту ареометром або металевим спиртометром.

Проводять декілька вимірювань.

Отримані результати досліджень представляють у вигляді таблиці.

Форма запису:

Назва екстракту	Норма за ГОСТом	Результати досліджень	Висновок

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 4

Визначити масову концентрацію загального екстракту рефрактометричним методом

Метод засновано на визначенні масової концентрації загального екстракту в розбавленому залишку, отриманому після відгонки спирту з дослідного екстракту.

Визначення загального екстракту проводять наступним способом: вміст циліндру після визначення вмісту спирту (завдання 3), зливають без втрат у мірну колбу ємністю 200...500 см³ і при температурі 20°С доводять до позначки, невеликою кількістю дистильованої води, якою змивають циліндр. Розчин ретельно перемішують та скляною паличкою наносять на грань призми рефрактометра. Проводять замірювання.

Якщо показання рефрактометра знімають при температурі, яка відрізняється від 20 °С, то необхідно ввести поправку (ГОСТ 4828, табл.3, с.40).

Потім за показаннями прибору (ГОСТ 4828, табл.2, с.32-39) визначають масову концентрацію загального екстракту в г/см³ екстракту. Похибка методу $\pm 1,5$ %.

Проводять декілька вимірювань.

Форма запису:

Назва екстракту	Норма за ГОСТом	Результати досліджень	Висновок

Висновок: _____

На основі даних, отриманих при вивченні асортименту та вмісту БАР в антиоксидантних БАД із пряно-ароматичної та лікарської сировини у формі фітоконцентратів, фіточаїв, екстрактів, визначенні в них масової частки спирту та концентрації загального екстракту зробити загальний висновок по роботі.

Загальний висновок за роботою: _____

Лабораторна робота №5

Тема: “ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА НАТУРАЛЬНИХ БАРВНИКІВ-НАПОВНЮВАЧІВ ІЗ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ, ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В МОЛОЧНИХ ТА КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТАХ”

Мета заняття: Вивчити технологічні схеми виробництва натуральних барвників-наповнювачів із рослинної сировини, їх асортимент, вміст БАР та використання в різних молочних та кисломолочних продуктах.

Об’єкти досліджень: порошки із столового буряку, чорної смородини, чорноплідної горобини, моркви, пелюстків нагідок, кропиви. (ДСТУ 3845)

Методи досліджень: масова частка барвних речовин – за ДСТУ 3845.

Рекомендації до самопідготовки

Користуючись даними методичними вказівками та даними інших літературних джерел законспектувати такий матеріал:

- характеристика різних видів рослинної сировини, що використовується для виготовлення натуральних барвників – наповнювачів або БАД;
- асортимент натуральних барвників – наповнювачів;
- хімічна природа натуральних барвників-наповнювачів різного кольору;

- вимоги до натуральних барвників – наповнювачів при їх застосуванні у харчових продуктах;
- показники якості натуральних барвників – наповнювачів;
- умови та строки зберігання натуральних барвників – наповнювачів;
- асортимент та ознаки синтетичних барвників.

Запитання для самоперевірки

1. Які основні вітчизняні рослини використовуються для виготовлення натуральних барвників – наповнювачів або БАД ?
2. Асортимент вітчизняних натуральних барвників – наповнювачів?
3. Наявність яких речовин надає той чи інший колір харчовим продуктам?
4. Які вимоги існують до натуральних барвників – наповнювачів при їх використанні в харчових продуктах?
5. Які показники натуральних барвників – наповнювачів входять до ГОСТ?

До натуральних барвників-наповнювачів або БАД із рослинної сировини відносять порошки, пасти, концентровані соки та екстракти із столового буряку, чорної смородини, бузини чорної, чорноплідної горобини, кропиви, пелюстків нагідків, моркви, гарбуза та ін. Одні із них забарвлюють харчові продукти у червоний, пурпурний, вишневий колір. Вони містять в собі пігменти антоціанової природи. Інші забарвлюють продукти в жовтий та оранжевий колір. Це пігменти каротиноїдної та ксантофілової природи. Треті забарвлюють харчові продукти в зелено-оливковий колір. Це пігменти хлорофілової природи.

ЗАВДАННЯ 1

Вивчити асортимент та якість вітчизняних барвників – наповнювачів різного кольору та в різній формі (порошки, концентровані соки, пасти)

Для виконання завдання використати зразки різних видів та різного кольору натуральних барвників – наповнювачів, а також стандарти для визначення якості. Результати досліджень представити у формі таблиці.

Форма запису:

Натуральні барвники-наповнювачі із рослинної сировини	Назва показника	Вимоги стандарту	Результати аналізу

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 2

Визначити вміст барвних речовин в барвниках – наповнювачах та продуктах з їх використанням

Форма запису:

Назва зразка	Маса наважки, мг	Оптична густина барвника D_1 , од. приладу	Оптична щільність розчину кобальтової солі D_2 , од. приладу	Масова частка барвних речовин в 1 дм^3 , мг

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 3

Розрахувати дозу введення нестандартних натуральних барвників-наповнювачів в різні види харчових продуктів

Розрахувати дозу введення нестандартних натуральних барвників-наповнювачів в різні харчові продукти (молочні та кисломолочні вироби, кондитерські та хлібобулочні вироби, лікero-горілчані, безалкогольні напої, соки, дитячі суміші та ін.) користуючись нормами введення стандартних натуральних барвників-наповнювачів.

На основі даних, отриманих при вивченні асортименту та вмісту БАР в натуральних барвниках-наповнювачах, визначенні в них масової частки барвних речовин зробити загальний висновок про їх асортимент та якість.

Загальний висновок за роботою: _____

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Новые технологии витаминных углеводсодержащих фитодобавок и их использование в продуктах профилактического действия: монография / Р. Ю. Павлюк [и др.]. – Х. ; К. : [б.и.], 1997. – 285 с.
2. Новые прогрессивные технологии биологически активных добавок из цветочной пыльцы и растительного сырья: монография / Р. Ю. Павлюк [и др.]. – Х.; К. : [б.и.], 2000. – 133 с.
3. Новые технологии функциональных оздоровительных продуктов : монография / В. В. Погарская [и др.]. – Х. : ХГУПТ, 2007. – 262 с.
4. Новые технологии биологически активных растительных добавок и их использование в продуктах иммуномодулирующего и радиозащитного действия: монография / Р. Ю. Павлюк [и др.]. – Х.; К. : [б.и.], 2002. – 205 с.
5. Новые биологически активные апидобавки: монография / Р. Ю. Павлюк [и др.]. – Х. ; К. : [б.и.], 2003. – 134 с.
6. Новые фитодобавки и их использование в продуктах питания : монография / Р. Ю. Павлюк [и др.]. – Х. ; К. : [б.и.], 2003. – 287 с.
7. Биологически активные добавки в питании человека / В. А. Тутельян [и др.]. – Томск : Изд-во науч.-техн. лит-ры, 1999. – 294 с.
8. Дудкин М. С. Новые продукты питания / М. С. Дудкин, Л. Ф. Щелкунов. – М. : Наука, 1998. – 292 с.
9. Оздоровительные добавки в питании : справочник / под ред. С. Б. Семенова. – М. : ДсКА, 1998. – 256 с.

Додаткова

1. Петрушевский В.В., Гладких В.Г., Винокурова Е.В. и др. Биологически активные вещества пищевых продуктов (Справочник). – К.: Урожай, 1992. – 192 с.
2. ТУУ 40-01566330-086-200. Порошкообразные БАД из моркови, тыквы, томатов, перца сладкого болгарского. –К.: Госстандарт Украины, 2000 г.
3. ТУ 10.04.22.26.88. Мелкодисперсные витаминные сублимированные фруктовые порошки (из лимонов, апельсин, яблок). – М.: Госстандарт СССР, 1988 г.
4. ДСТУ 3127-95. Обножки пчелиные (пыльца цветочная) и их смеси. – К.: Госстандарт Украины, 1995 г.
5. ТУУ 40.01566330-025-95. Пастообразная каротиноидная БАД «Оранжевый».
6. ТУУ 40.01566330-057-98. Каротиноидная пастообразная БАД «Каротелла».
7. ТУ 10 РСФСР 6-01-91. Экстракты водно-спиртовые из растительного сырья для пищевых концентратов «Фито-Вит». – М.: Госстандарт СССР. – 1991 г.

8. ТУ 10.18 УССР 4-91. Фитосиропы для напитков «Фитон», «Фитон (оригинальный)». – К.: Госстандарт Украины. – 1991 г
9. УТУ 574.000.000.01-93. Фиточаи «Розалин», «Травушка», «Дубрава», Госстандарт Украины.
10. ТУУ 40-01566330-035-2001. Добавки биологически активные пищевые «Фитор», - К.: Госстандарт Украины.
11. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги. – Введ. 01.07.1991. - М.: Изд-во стандартов, 1990. – 14 с.
12. ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – Введ. 01.01.1990. - М.: Изд-во стандартов, 1989. – 16 с.
13. ГОСТ 8756.22-80. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения бета-каротина. - Введ. 01.01.81. – М.: Изд-во стандартов, 1980.-10 с.
14. ДСТУ 4305:2004. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення каротину. – Введ. 01.07.2005. –К. : Держстандарт України, 2005. – 6 с.
15. ГОСТ 25555.0-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. – Введ. 01.01.1983. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 15 с.
16. ГОСТ 24027.2-80. Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла. – Введ. 01.01.1981. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 24 с.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
<i>Лабораторна робота №1</i>	4
<i>Тема:</i> “Плоди, ягоди, овочі, соки із них як продукти оздоровчого харчування: асортимент, вміст основних бар, що мають імуномодулюючу та антиоксидантну дію. Раціональні норми добового споживання БАР”	
<i>Лабораторна робота №2</i>	13
<i>Тема:</i> “Технології виробництва порошкоподібних плодово - ягідних та овочевих БАД, пастоподібних каротиноїдних БАД, концентрованих соків та вміст в них БАР, здатних підвищувати імунітет”	
<i>Лабораторна робота №3</i>	24
<i>Тема:</i> “Кріотехнологія виробництва БАД із продуктів бджільництва та вміст в них основних БАР, що мають імуномодулюючу та радіозахисну дію”	
<i>Лабораторна робота №4</i>	30
<i>Тема:</i> “Технологія виробництва антиоксидантних БАД із пряно-ароматичної та лікарської сировини (фітоконцентрати, фіточаї, екстракти) та вміст в них БАР”	
<i>Лабораторна робота №5</i>	33
<i>Тема:</i> “Технологія виробництва натуральних барвників-наповнювачів із рослинної сировини, їх використання в молочних та кисломолочних продуктах”	
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	36

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Укладачі:

ПАВЛЮК Раїса Юріївна

ПОГАРСЬКА Вікторія Вадимівна

МАКСИМОВА Надія Пилипівна

КАКАДІЙ Юлія Петрівна

КОТЮК Тетяна Валеріївна

ТЕХНОЛОГІЯ ОЗДОРОВЧИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**
для підготовки студентів спеціальності
181 «Харчові технології»
*спеціалізації «Технології переробки рослинної
і молочної сировини для підприємств
харчового бізнесу»*

В авторській редакції

Підп. до друку 29.05.2017 р. Формат 60×84 1/16. Папір офсет. Друк. офсет.
Ум. друк. арк. 2 Тираж 20 прим.

Надруковано ТОВ «Видавництво «Форт»
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців ДК №333 від 09.02.2001р.
61023, м. Харків, а/с 10325

