



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет переробних і харчових виробництв

*Кафедра харчових технологій
продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій
в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк*

ТЕХНОЛОГІЯ ПРОДУКТІВ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

за темою «БАД ІЗ ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА
ДЛЯ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ»

в дистанційному форматі для студентів спеціальності
181 «Харчові технології» освітньої програми
*«Харчові технології продуктів з рослинної
сировини та молока для підприємств
харчового бізнесу»*



Харків - 2023

Технологія продуктів оздоровчого харчування: методичні вказівки до виконання лабораторної роботи за темою «БАД із продуктів бджільництва для оздоровчого харчування» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Харчові технології продуктів з рослинної сировини та молока для підприємств харчового бізнесу» / укл. Погарська В.В., Юр'єва О.О., Погарський О.С., Лосєва С.М. –Х.: ФОРТ, 2023. – 28 с.

Укладачі:

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

ЮР'ЄВА О.О., к.т.н., доц.

ПОГАРСЬКИЙ О.С., к.т.н., доц.

ЛОСЄВА С.М., ст. викл.

Рецензент: СЕЛЮТІНА Г.А., к.т.н., доцент, доцент кафедри

Кафедра харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк

Схвалено науково - методичною комісією факультету переробних і харчових виробництв ДБТУ

Протокол від «11» травня 2023 р. № 4.

© Погарська В.В., Юр'єва О.О.,
Погарський О.С., Лосєва С.М., 2023

© Державний біотехнологічний
університет, 2023

Лабораторна робота на тему: «БАД із продуктів бджільництва для оздоровчого харчування»



Мета заняття: ознайомитись з морфологічними ознаками та будовою квіткового пилку, його асортиментом, особливостями хімічного складу, вмістом БАР, лікувально – профілактичними властивостями, традиційними способами переробки квіткового пилку та застосування в продуктах харчування, розглянути безвідходну кріотехнологію виробництва порошкоподібних БАД із квіткового пилку та технології оздоровчих продуктів для підвищення імунітету з його використанням.

Завдання заняття:

- ознайомитись з морфологічними ознаками та будовою квіткового пилку; вивчити асортимент, особливості хімічного складу, вміст БАР, технологічні схеми виробництва порошкоподібних БАД із квіткового пилку для підвищення імунітету отриманих за інноваційними технологіями;

- скласти рецептури нових продуктів оздоровчого харчування та розрахувати дозу введення до їх складу порошкоподібних БАД із квіткового пилку (за вітаміном С, каротином, пектином, клітковиною) на основі рекомендацій МОЗ України щодо профілактичних норм БАР в продуктах для підвищення імунітету;

- переглянути відеоконтент, представлений за темою, що розглядається, підібрати власний та скласти презентацію його змісту.

Об'єкти досліджень: квітковий пилок з різних видів рослин та їх сумішей

Методи досліджень: пошуково-аналітичні.

Рекомендації до самопідготовки

Користуючись даними методичними вказівками та даними інших літературних джерел зробити конспект теоретичного матеріалу за темою та виконати лабораторне заняття наведено нижче.



Запитання для самоперевірки

1. Що являє собою квітковий пиллок?
2. Яка особливість будови пилкового зерна?
3. Які існують труднощі при переробці квіткового пилку і як їх вперше вдалось вирішити на кафедрі харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк?
4. Яку форму і розміри мають зерна квіткового пилку?
5. Від чого залежать різна форма та розміри зерен квіткового пилку?
6. Які рослини мають найбільший та найменший розмір зерен квіткового пилку?
7. Яку поживну та вітамінну цінність мають зерна квіткового пилку?
8. Який вміст незамінних амінокислот мають зерна квіткового пилку, в тому числі в порівнянні з яловичиною, яйцями та сиром?
9. Джерелом яких вітамінів та БАР є зерна квіткового пилку?
10. Як рутин впливає на підвищення імунітету?
11. Як фенольні сполуки впливають на підвищення імунітету?
12. Яка лікувально-профілактична дія квіткового пилку?
13. Яку добову кількість квіткового пилку радять вживати лікарі дорослій людині у нативному стані чи у вигляді відварів та настоїв?
14. Які в світі існують загальновизнані способи переробки зерен квіткового пилку?
15. Які існують недоліки загальновизнаних способів переробки зерен квіткового пилку?
16. Зазначте основні етапи кріогенної технології порошкоподібних добавок із квіткового пилку?
17. При якій температурі здійснюється сушіння зерен квіткового пилку і протягом якого часу?
18. Яка температура охолодження зерен квіткового пилку парами рідкого азоту перед кріогенним подрібненням?
19. До якого розміру часток здійснюється кріогенне подрібнення зерен квіткового пилку? Чим обумовлений саме такий розмір?
20. Наведіть приклад оздоровчих продуктів збагачених порошкоподібними добавками із квіткового пилку? Які відмінності та властивості таких продуктів в порівнянні з аналогами?
21. Які ще продукти бджільництва використовуються в технології отримання оздоровчих продуктів харчування? Які переваги таких продуктів?

ТЕОРЕТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ



1. КВІТКОВИЙ ПИЛОК: ХАРАКТЕРИСТИКА, ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ

КВІТКОВИЙ ПИЛОК - це дрібні пилкові зерна-мікроспори - чоловічі статеві клітини рослин, що мають залежно від виду рослини розміри від 10 до 140 мкм.

Квітковий пилок (пилкове зерно - мікроспора) як статеві клітини відповідає за відтворення виду і, як насіння, яке готується прорости, повинно містити в собі запаси різних багатих за своїм складом речовин, що забезпечують можливість розвиватися без допомоги зовнішніх ресурсів, щоб дотягнутися до семязачатка і запліднити її.

ПИЛКОВЕ ЗЕРНО покрите двошаровою оболонкою - внутрішньою (**інтиною**) та зовнішньою (**екзиною**).

Внутрішня оболонка ІНТИНА, яка оточує протопласт, не є міцною. Вона складається із целюлозних фібрил і матриксу з геміцелюлози, пектинових речовин та білків.



Зовнішня оболонка ЕКЗИНА є настільки міцною, що не руйнується при кип'ятінні в кислотах або лугах протягом декількох годин, не руйнується під дією ферментів шлункового соку, а також не руйнується під дією механічного впливу. Це доводить, що її роль полягає у збереженні внутрішнього вмісту пилкового зерна в будь-яких несприятливих умовах.

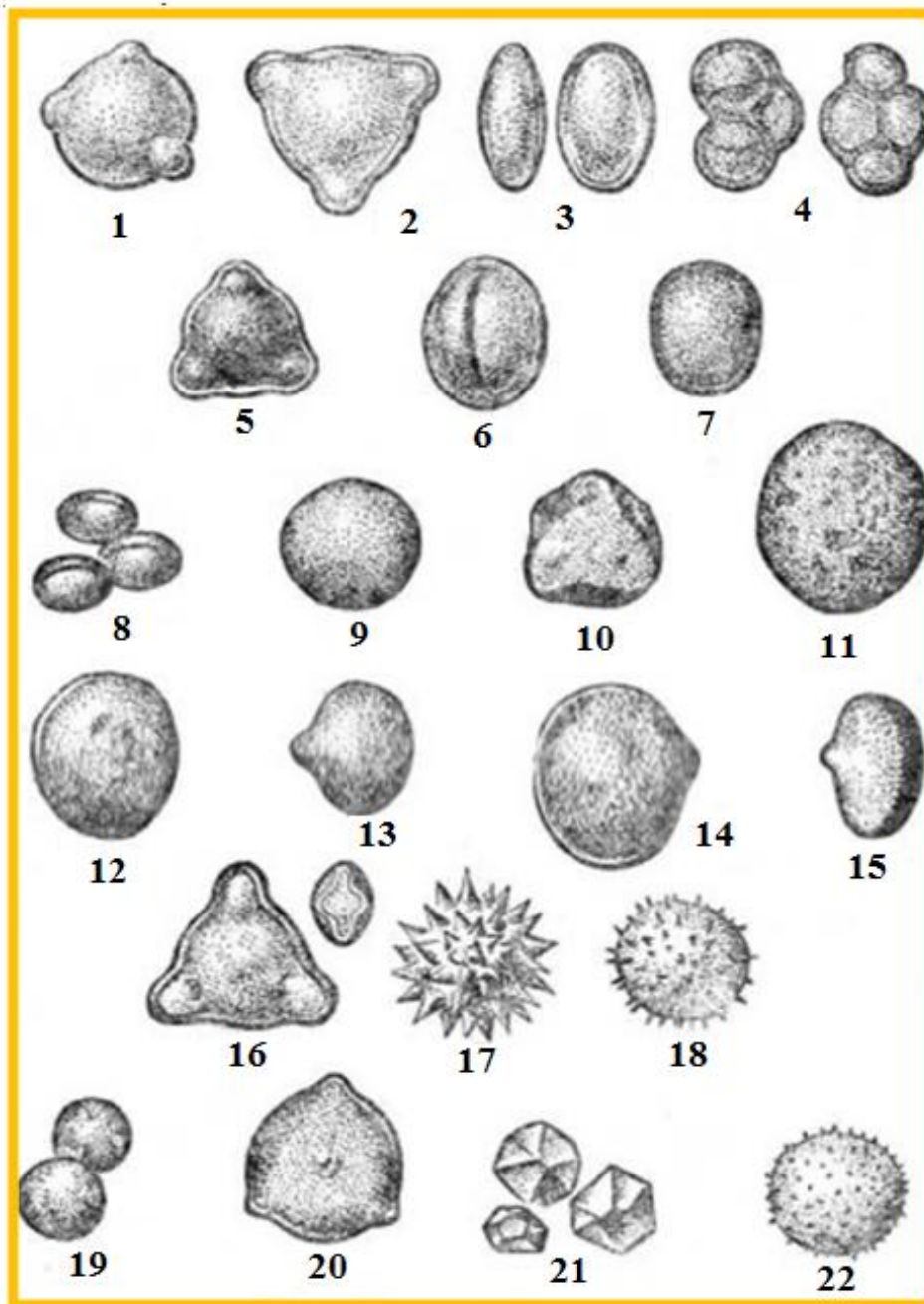
Єдиним місцем проникнення травних ферментів у клітину квіткового пилку є **пори екзини**. Саме тому переварювання складових частин квіткового пилку, як в організмі людини, так і бджоли, утруднено.

Існуючі в світовій практиці технології не дають можливості зруйнувати міцну зовнішню оболонку та отримати з квіткового пилку порошок, що не коксується. Загальноприйнятими продуктами із квіткового пилку є гранули, настоянки, витяжки, екстракти, оскільки єдиним місцем **проникнення розчинників, травних ферментів** у клітину квіткового пилку є **пори екзини**.





2. ФОРМА ЗЕРЕН КВІТКОВОГО ПИЛКУ



ФОРМА ЗЕРЕН КВІТКОВОГО ПИЛКУ РІЗНИХ РОСЛИН:

1 — біла акація (*Robinia pseudoacacia*);
2 — глід (*Crataegus laevigata*);
3 — волошка синя (*Centaurea cyanus*);
4 — верес (*Calluna vulgaris*);
5 — вишня (*Cerasus*);
6 — гречка (*Fagopyrum*);
7 — гірчиця (*Sinapis*);
8 — верба (*Salix*);
9 — капуста (*Brassica rapa*);
10 — липа дрібнолиста (*Tilia cordata*);

11 — кукурудза (*Zea mays*);
12 — конюшина біла (*Trifolium repens*);
13 — конюшина гібридна (*Trifolium hybridum*);
14 — конюшина лучна (*Trifolium pratense*);
15 — люцерна (*Medicago*);
16 — малина (*Rubus idaeus*);
17 — стокротки (*Bellis perennis*);
18 — мальва (*Malva*);
19 — мак (*Papaver*);
20 — огірок (*Cucumis sativus*);
21 — кульбаба (*Taraxacum officinale*);
22 — соняшник (*Helianthus annuus*).

Зерна квіткового пилку бувають різної форми (овальної, еліпсоїдної, багатогранної, трикутної, шипоподібної тощо) і з розміром від 10 до 140 мкм. З відомих видів квіткового пилку, найбільші зерна у пилку гарбуза – 140 мкм, найдрібніші у незабудки – 10 мкм (рис. 1, 2).

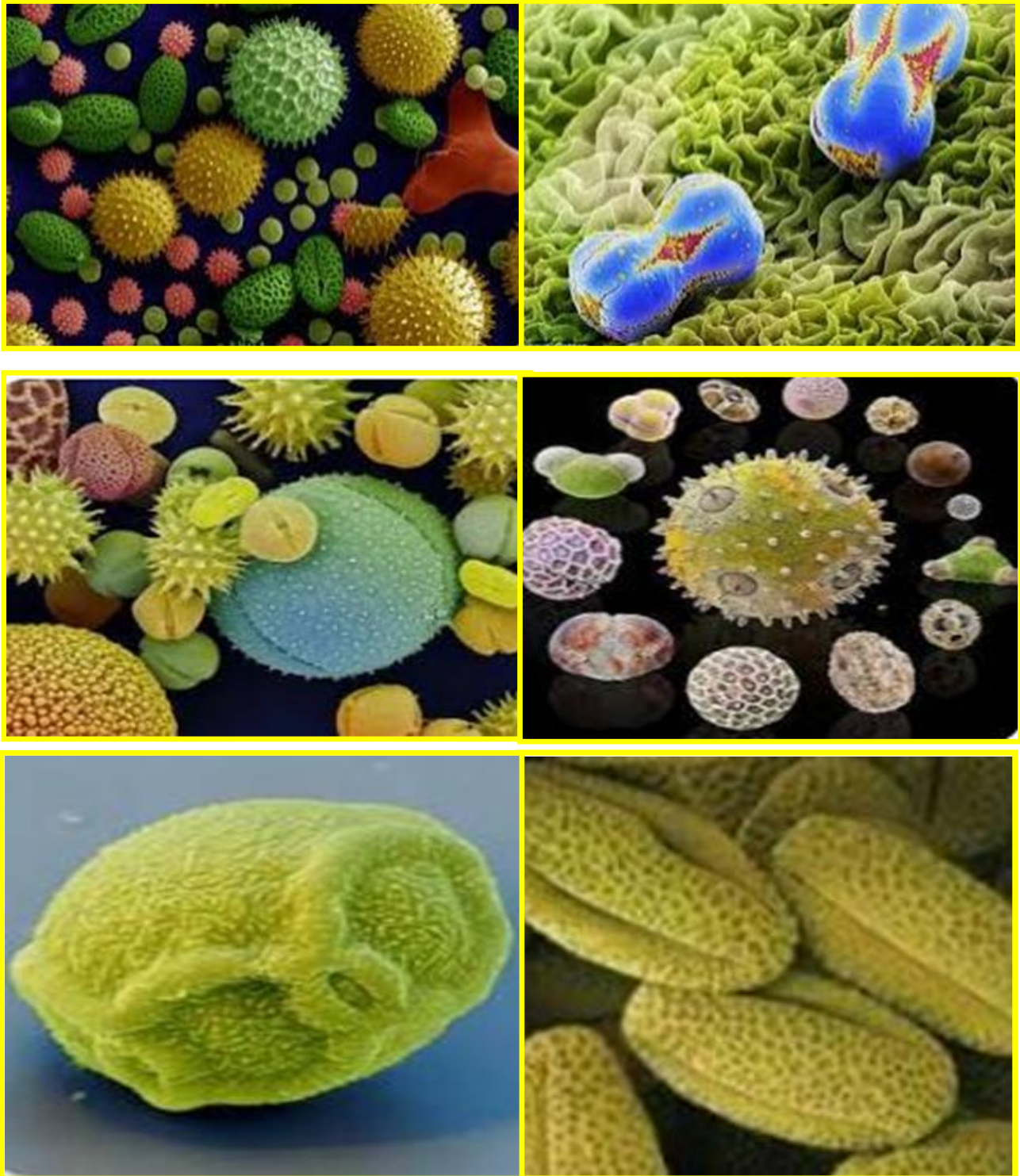


Рис. 1. – ФОРМА ЗЕРЕН КВІТКОВОГО ПИЛКУ РІЗНИХ РОСЛИН ПІД МІКРОСКОПОМ

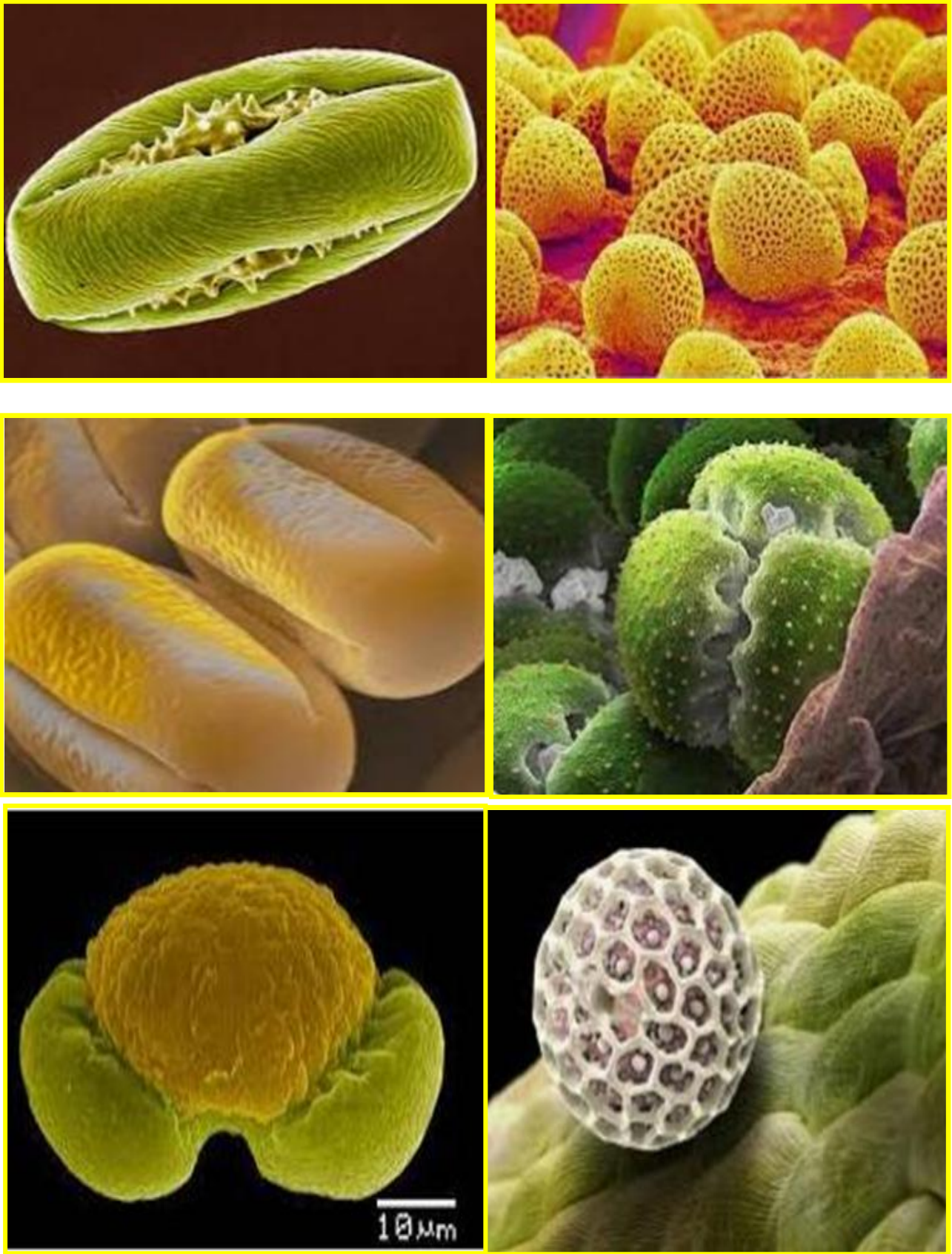


Рис. 2. – ФОРМА ЗЕРЕН КВІТКОВОГО ПИЛКУ РІЗНИХ РОСЛИН ПІД МІКРОСКОПОМ



3. ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КВІТКОВОГО ПИЛКУ

Квітковий пилок має складний, вдало збалансований хімічний склад та високу харчову цінність.



З квітковим пилком не може конкурувати жоден інший продукт природного походження.

Якщо фрукти та овочі на **90...92 %** складаються з води і, отже, у них мало цінних складових частин, то пилок містить лише **8...10%** води, тому до його складу входить значна кількість (90...92 %) цінних речовин. За рахунок значного різномайття видів квітового пилку можна говорити лише про середній хімічний склад квітового пилку.

В квітковому пилку міститься **значна кількість повноцінного білку** (20...30 %), цукрів (25...48 %), які представлені у вигляді моноцукрів (фруктози та глюкози).

За вмістом незамінних амінокислот 100 г квітового пилку переважає в 5...6 раз 100 г яловичини, яєць, сиру.

Амінокислотний склад квітового пилку, в г на 100 г сухої речовини

Цистин	0,6	Аргинин	4,7
Гістидин	1,5	Ізолейцин	4,7
Триптофан	1,6	Лейцин	5,6
Метіонін	1,7	Лізін	5,7
Фенілаланін	3,5	Валін	6,0
Треонін	4,6	Глутамінова к-та	9,1

На думку фахівців – медиків, квітковий пилок є надзвичайно багатим продуктом харчування, рівного якому немає в природі



Квітковий пилко відрізняється значним вмістом вітамінів.

- ✓ особливо багато вітаміну С (50 ... 205 мг в 100г),
- ✓ вітамінів групи В (зокрема В₁ - 0,4...1,5 мг в 100 г та В₂ - 0,5 ... 1,9 мг в 100г);
- ✓ токоферолу (10,3 ... 170 мг в 100г),
- ✓ β - каротину (10,7 ... 31,5 мг в 100г);
- ✓ біофлавоноїдів, глікозиду рутину, фенольних сполук з Р-вітамінною активністю.



Вміст БАР, поживних та баластних речовин наведено в табл. 1, 2.



4. ЛІКУВАЛЬНО – ПРОФІЛАКТИЧНІ ВЛАСТОВОСТІ КВІТКОВОГО ПИЛКУ

Роль вітамінів, що входять до складу квіткового пилку, важно переоцінити в імунопрофілактиці населення.

- ✓ Доведено, що практично всі вітаміни мають **антиоксидантну, імуномодулюючу, радіопротекторну, протипухлинну дію.**
- ✓ **Глікозид рутин**, що міститься в значній кількості в квітковому пилку гречихи (біля 17 мг в 100 г), **сприятливо** діє на стінки капілярів, зміцнюючи їх, попереджає появу мозкових крововиливів, серцевих нападів.
- ✓ **Фенольні сполуки, що містяться в квітковому пилку**, гасять дію вільних окислювальних радикалів, що утворюються в організмі людини під впливом різних шкідливих факторів (старіння, стресів, фізичних навантажень, малих доз радіації і т.ін.). Крім того, фенольні сполуки в шлунково-кишковому тракті утворюють нерозчинні комплекси з іонами важких металів, перешкоджаючи їх всмоктуванню і таким чином виводять їх із організму людини.



Органи імунної системи людини



В квітковому пилку містяться антибіотики.

Жири в квітковому пилку представлені переважно незамінними жирними кислотами (лінолевою, ліноленою, айкозаною), які поєднуються з холестеринном, утворюють легкорозчинні сполуки, що швидко виводяться із організму людини, і таким чином, мають суттєве значення в профілактиці та лікуванні атеросклерозу. Крім того, виявлено значення незамінних жирних кислот в підвищенні імунітету організму до інфекційних захворювань, а також до ряду захворювань шкіри. На думку вчених, ці сполуки гальмують дію канцерогенів.

Таблиця 1

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	Верба	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	Поліфлорна	36,3	24,4	6,1	0,7	4,1	3,3	1278,9	743,8	9,6	9,6
9	Поліфлорна	49,8	0,9	2,4	0,5	4,1	4,1	1231,3	829,4	10,9	31,6
10	Поліфлорна	43,2	0,9	1,9	0,4	2,7	4,1	2207,2	1207,1	17,8	55,2

Примітка: кожна величина - середнє арифметичне не менше 3 - 5 вимірів

Таблиця 2

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	Поліфлорна	8,2	56,7	46,8	9,4	-	1,3	3,0	1,6	1,4
9	Поліфлорна	6,7	56,6	47,3	8,8	15,6	1,5	2,4	0,5	1,9
10	Поліфлорна	5,5	55,2	47,0	7,8	14,9	1,4	3,4	1,6	1,8

Примітка: кожна величина - середнє арифметичне не менш 3 - 5 вимірів

За даними Інституту Апімондія (Румунія), квітковий пилок є природним полівітаміном. В герметичній упаковці квітковий пилок може зберігатись без застосування холоду протягом року і більше без змін якості.

Квітковий пилок є унікальним продуктом лікувально – профілактичної дії, є «чудо» продуктом. Його дія є універсальною:

- ✓ сприятливо впливає на функції шлунка та кишківника;
- ✓ відновлює апетит;
- ✓ допомагає при сильному виснаженні, яке не піддається іншим видам лікування;
- ✓ успішно застосовується при неврозах і нервовій депресії, неврастенії, діабеті;
- ✓ зміцнює судини мозку та серця (може обережати людину від крововиливу в мозок, серце та сітківку ока);
- ✓ використовується при зміцненні імунної системи (є імуномодулятором).



Універсальну лікувально-профілактичну дію квіткового пилку можна пояснити його складним та збалансованим хімічним складом.

Фахівці-медики рекомендують вживати квітковий пилок у нативному вигляді **по 20...30 г на день** або у вигляді відвару чи настою



5. СПОСОБИ ПЕРЕРОБКИ КВІТКОВОГО ПИЛКУ ТА ЇХ НЕДОЛІКИ

В даний час у світовій практиці існують два загальновизнані способи переробки квіткового пилку:

- ❖ **1 спосіб** - сушіння бджолиного обніжжя (квіткового пилку), механічне «теплове» розмелювання висушеного пилку та введення його в продукти харчування в нативному вигляді;
- ❖ **2 спосіб** - одержання витяжок або настоїв з висушеного квіткового пилку та використання у продуктах харчування у вигляді екстрактів.

❖ **Недоліки 1 способу** – отримання тістоподібного продукту за рахунок теплового впливу на квітковий пилок та високого вмісту гігроскопічних цукрів у його складі;

❖ **Недоліки 2 способу** - отримання витяжок або настоїв з низьким вмістом вихідних БАР та значний їх вміст у відходах виробництва – шротах.



6. ЗАСТОСУВАННЯ КВІТКОВОГО ПИЛКУ В ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ

Статистичні дані щодо виробництва та застосування квіткового пилку в країнах дальнього та ближнього зарубіжжя свідчать про те, що квітковий пилок отримав широке застосування при виготовленні різних продуктів масового та лікувально – профілактичного харчування. Сфери застосування квіткового пилку безперервно розширюються.



Квітковий пилок використовують:

- **в кондитерській промисловості** під час виробництва кремів, цукатів, начинок для цукерок, зефіру, драже, печива, помадних мас;



- **в хлібопекарній промисловості** під час виробництва хлібобулочних виробів, в тому числі, профілактичної дії;

- **в безалкогольній промисловості** під час виробництва сухих напоїв, соків – нектарів, коктейлів, безалкогольних напоїв;

- **в молочній промисловості** під час виробництва твердих і м'яких сирів, сиркових мас, молочних коктейлів, морозива;



- **в лікєро-горілчаній промисловості** під час виробництва лікерів, бальзамів, настоянок.



7. БЕЗВІДХОДНА КРІОТЕХНОЛОГІЯ ПОРОШКОПОДІБНИХ БАД ІЗ КВІТКОВОГО ПИЛКУ

Фахівцями ДБТУ розроблена безвідходна кріотехнологія отримання вітамінних дрібнодисперсних порошкоподібних БАД із квіткового пилку (бджолоїної обніжки) з високим вмістом БАР.

Особливість технології – застосування рідкого азоту як інертного середовища та низьких температур під час подрібнення квіткового пилку.

Вперше в міжнародній практиці в межах наукової школи кафедри вдалось не тільки зруйнувати екзину кліток (зерен) квіткового пилку, а також отримати з нього дрібнодисперсний порошок, що не комкується, та має покращені у порівнянні з вихідним квітковим пилком властивості.

Безвідходна кріотехнологія переробки квіткового пилку в порошкоподібну БАД складається з наступних операцій:

- сушіння гранул
- інспекція
- охолодження
- кріогенне подрібнення
- отеплення
- сушіння порошку
- фасування у герметичну упаковку



Технологічна схема виробництва порошкоподібних БАД із квіткового пилку за безвідходною кріотехнологією:



Кріотехнологія дозволяє зруйнувати зерна квіткового пилку, значно збільшити вихід із них цілющих БАР та отримати дрібнодисперсні вітамінні порошки, що не комкуються, та здатні тривалий час знаходитись в порошкоподібному стані.

Встановлено, що криогенне подрібнення квіткового пилку при температурі -10°C та нижче призводить до збільшення концентрації низькомолекулярних біологічно активних та харчових речовин, в результаті чого отримується більш збагачений порівняно з вихідною сировиною продукт. Ступінь підвищення виходу БАР при криоподрібненні квіткового пилку із застосуванням рідкого азоту не однаковий для різних видів квіткового пилку і залежить від її виду, хімічного складу, локалізації БАР, ступеню та характеру руйнування екзими, мембран, органел.



Збільшення в залежності від виду БАР та виду квіткового пилку становить від 1,2 до 2,5 раз. Так, наприклад, збільшення вмісту вітаміну С в дрібнодисперсному порошку з квіткового пилку у порівнянні з вихідним пилком до подрібнення становить 1,12...1,24 рази, ароматичних речовин – 1,76...2,43.

Якість криопорошків із квіткового пилку в герметичній упаковці протягом 1...3 років практично не змінюється. Масова частка аскорбінової кислоти, β -каротину, загального цукру, органічних кислот, а також обсіменіння мікроорганізмами відповідає їх вмісту в вихідних порошках.



Вітамінні криопорошки із квіткового пилку є напівфабрикатами високого ступеню готовності поліфункціонального призначення рекомендуються для використання як біодобавки в різні продукти масового та профілактичного харчування: кондитерські вироби, безалкогольну продукцію, молочні продукти, тощо.



8. КИСЛОМОЛОЧНІ НАПОЇ ЗБАГАЧЕНІ ПОРОШКОПОДІБНИМИ БАД ІЗ КВІТКОВОГО ПИЛКУ

- ✓ В даний час у всіх країнах світу користуються популярністю оздоровчі продукти харчування, дія яких спрямована на підвищення імунітету та зміцнення здоров'я населення.
- ✓ Незамінними у збалансованому оздоровчому харчуванні для підвищення імунітету є кисломолочні продукти, зокрема збагачені натуральними рослинними добавками із квіткового пилку.

Фізико-хімічні показники та вміст БАР в кріопорошках із квіткового пилку та кріопорошках із гарбуза:

Вид добавки	Масова частка			
	вологи, %	органічних кислот, %	аскорбінової кислоти, мг в 100 г	β-каротину, мг в 100 г
Кріопорошок із квіткового пилку	8,4	1,9	74,2	25,7
Кріопорошок із гарбуза	5,2	1,2	57,3	65,7

- ✓ **Водно-спиртові екстракти** з прополісу є джерелом БАР: фенольних сполук (2185...3625 мг в 100 мл), дубильних речовин (40,1...76,3 мг в 100 мл) та ароматичних речовин (458,6...518,9 мг $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Масова частка сухих речовин в водно-спиртових екстрактах складає від 3,2 до 4,5%.



Вміст БАР в водно-спиртових екстрактах з прополісу:

№ Зразку	Фенольні сполуки, мг в 100 мл	Дубильні речовини, мг в 100 мл	Ароматичні речовини, мг $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ в 100 мл	Сухі речовини, %
1	3280	67,4	514,2	4,5
2	3625	76,3	518,9	5,2
3	3042	63,2	501,5	3,9
4	2185	40,1	458,6	3,2
5	2563	56,3	476,8	3,5

- ✓ **Аналіз вмісту БАР в кріопорошках** із квіткового пилку та гарбузу та водно-спиртових екстрактах із прополісу свідчить про доцільність їх використання при розробці кисломолочних напоїв функціональної оздоровчої дії.

- ✓ **Розроблено** дві рецептури ряжанки збагаченої добавками із квіткового пилку та гарбузу в формі кріопорошку та водно-спиртовими екстрактами з прополісу.
- ✓ **Кращими дозами внесення** кріопорошків із квіткового пилку є 2,0 і 3,0%, кріопорошку із гарбузу – 2,0 і 2,5%, екстрактів з прополісу - 2,0% і 2,5 %. Для гармонізації та регулювання смаку кисломолочних напоїв до їх рецептур включено мед в кількості 4,0 і 5,0 %.

Рецептура кисломолочних напоїв збагачених порошкоподібними добавками із квіtkового пилку, гарбуза та екстрактами прополісу

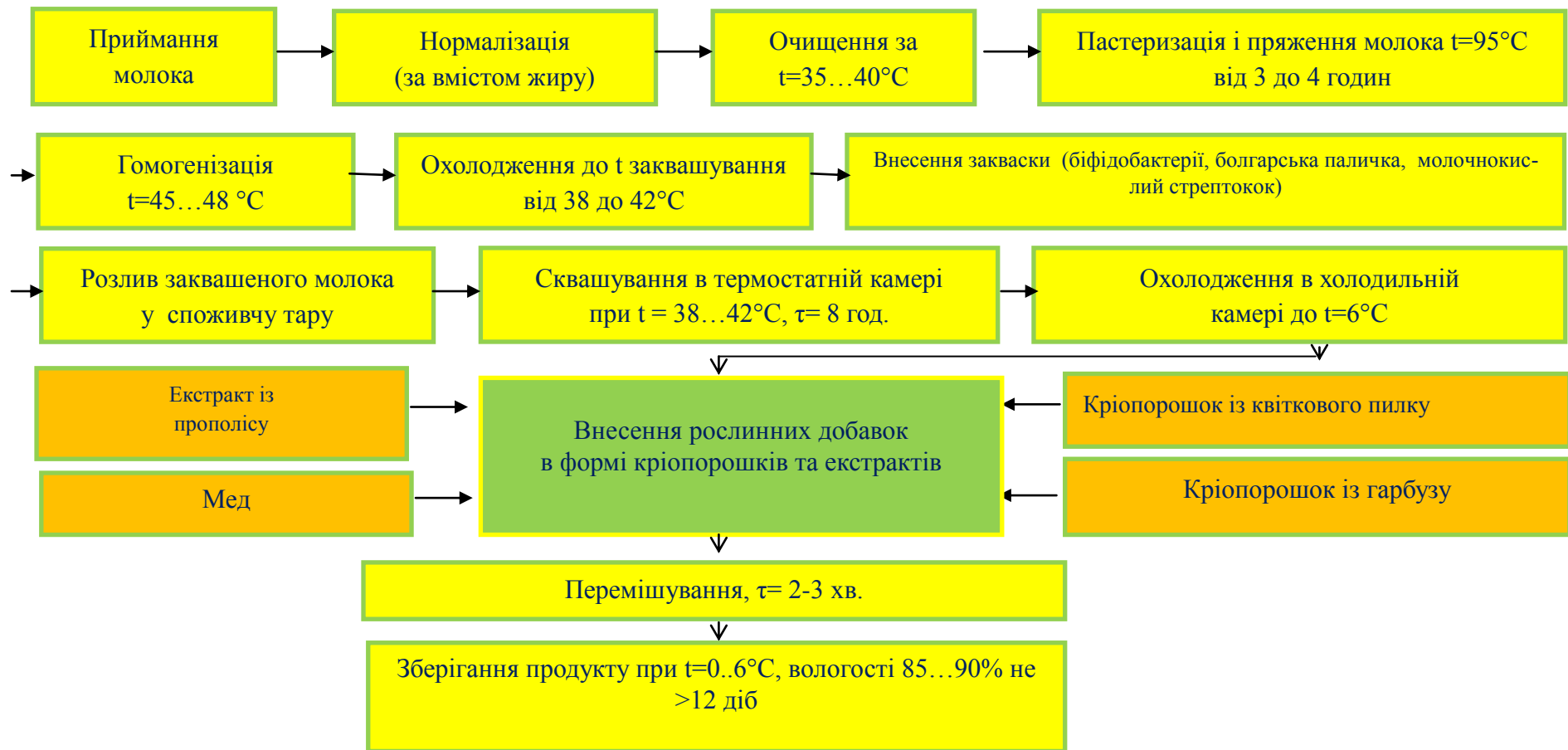
Найменування компонентів	Маса компонентів кисломолочного напою, кг	
	«Каротиноїдний»	«Вітамінний»
Нормалізована суміш жирністю 4,2%	903,0	893,0
Закваска прямого внесення	1,0	1,0
Кріопорошок із квіtkового пилку	30,0	20,0
Кріопорошок із гарбуза	20,0	25,0
Мед	40,0	50,0
Водно-спиртовий екстракт із прополісу	20,0	25,0
Всього:	1014,0	1014,0

✓ **В 100 г нових видів кисломолочних напоїв «Каротиноїдний» та «Вітамінний» міститься:** аскорбінової кислоти – 2,8...3,3 мг в 100 г, β-каротину – 2,1-2,2 мг в 100 г, фенольних сполук – 72,5...90,6 мг в 100 г, дубильних речовин – 1,3...1,6 мг в 100 г. В 1 стакані (200 мл) нових кисломолочних напоїв міститься 1/10 добової потреби в аскорбінової кислоті (5,6...6,6 мг в 100 г), 1/2 добової потреби β-каротині(4,2-4,4 мг в 100 г), добова потреба в фенольних сполуках (145...181,2 мг в 100 г) та дубильні речовини (2,6...3,2 мг в 100 г).

Фізико – хімічні показники та вміст БАР в нових кисломолочних напоях збагачених порошкоподібними добавками із квіtkового пилку, гарбуза та екстрактами прополісу

Найменування кисломолочного напою	Кислотність, °Т	Масова частка, мг в 100 мл			
		аскорбінової кислоти	β-каротину	фенольних сполук	дубильних речовин
«Каротиноїдний»	82	3,3	2,1	72,5	1,3
«Вітамінний»	80	2,8	2,2	90,6	1,6
Контроль (кисломолочний напій без добавок)	75	0,6	-		-

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА НОВИХ ВИДІВ ОЗДОРОВЧИХ КИСЛОМОЛОЧНИХ НАПОЇВ



ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

тема: “БАД ІЗ ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА ДЛЯ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ”

ЗАВДАННЯ 1

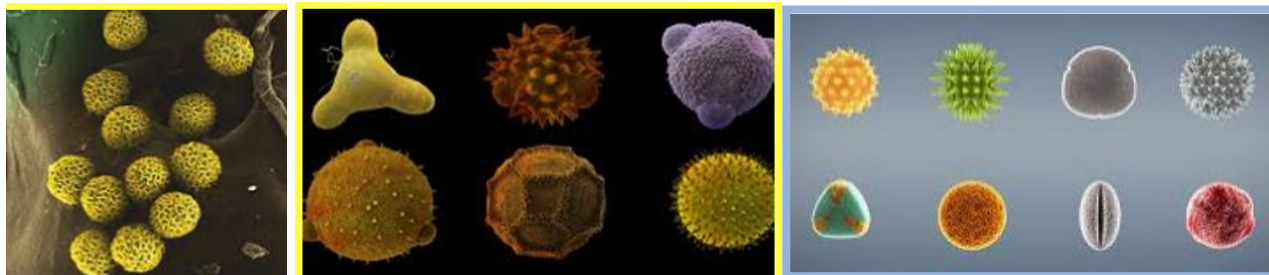
Визначити морфологічні ознаки квіткового пилку під мікроскопом.

Для виконання завдання використати довідкову літературу, посилання (наприклад, Bee Pollen: Chemical Composition and Therapeutic Application <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4377380/#:~:text=Pollen%20contains%2022%2C7%25%20of,cannot%20synthesize%20them%20by%20itself>) тощо.

Форма запису:

Вид квіткового пилку	Форма клітин	Розмір клітин

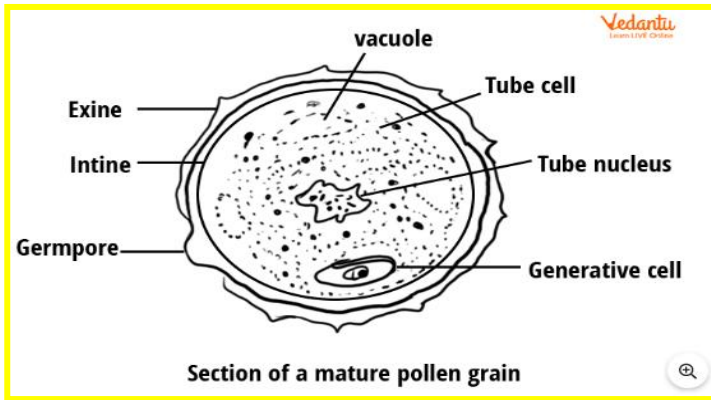
Висновок: _____



ЗАВДАННЯ 2

Розглянути будову квіткового пилку і визначити особливості будови та функції кожної структурної одиниці. Звернути увагу на наявність міцної зовнішньої (exine) оболонки квіткового пилку

Для виконання завдання використати посилання:
Pollen Grains <https://www.vedantu.com/biology/pollen-grains>,
Structure of Pollen Grain <https://www.toppr.com/ask/content/video/structure-of-pollen-grain-english-80072/>



Форма запису:

Особливості будови та функції структурних одиниць квіткового пилку

№ з/п	Структурна одиниця квіткового пилку	Особливості будови структурної одиниці квіткового пилку	Функції структурної одиниці квіткового пилку
1.	Екзіна (Exine)		
2.	Інтина (Intine)		
3.		

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 3

Вивчити асортимент, особливості хімічного складу та технології виробництва порошкоподібних добавок із квіткового пилку, що реалізують в Україні та за кордоном. Навести електронні адреси джерел посилання.

Для виконання завдання використати довідкову літературу, таблиці хімічного складу, технічні умови, посилання (наприклад, <https://www.manukadoctor.co.uk/products/bee-pollen-120g>), тощо.

№ з/п	Найменування продукту із квіткового пилку, виробник, ТМ	Інформація про продукт *		
		Особливості хімічного складу /цінності/ корисності	особливості технології виробництва	електронна адреса джерела посилання

Примітка * - кількість інформації наводити за наявності відповідних даних

Висновок: _____



ЗАВДАННЯ 4

Дати характеристику різним видам порошкоподібних БАД із квіткового пилку за вмістом вітаміну С, β-каротину, фенольних сполук, ароматичних речовин, цукру, білку, пектинових речовин

Для виконання завдання використати довідкову літературу, таблиці хімічного складу, технічні умови, тощо, посилання (наприклад, <https://www.manukadoctor.co.uk/products/bee-pollen-120g>)

Форма запису:

№ з/п	Назва порошкоподібних БАД із квіткового пилку	Вміст вітамінів , мг в 100 г		Загальний вміст фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою)	Ароматичних речовин (за числом аромату)	Цукру, %	Білку, %	Пектину, %
		вітаміну С	β-каротину					

Висновок: _____



ЗАВДАННЯ 5

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

Завдання виконувати на основі аналізу даних, отриманих при вивченні асортименту, якості за вмістом БАП в порошкоподібних БАД із квіткового пилку, посилань, наприклад, Bee Pollen Health Benefits: Everything You Should Know About This Superfood <https://www.youtube.com/?hl=RU> та зробити висновок за завданням

Висновок: _____

ЗАВДАННЯ 6

Переглянути відеоконтент за посиланнями наведеними нижче.
Самостійно підібрати відеоконтент за темою, що розглядається та скласти презентацію його змісту.

The Benefits of Bee Pollen:

<https://www.youtube.com/?hl=RU>

What is Bee Pollen Good For? And Not Good For?:

https://www.youtube.com/watch?v=hbzn8tgP_Y

Bee Pollen Health Benefits: Everything You Should Know

About This Superfood:

<https://www.youtube.com/?hl=RU>



Висновок: _____



ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ:

Результати виконання роботи повинні бути представлені у вигляді документу в електронній формі в pdf форматі.

Документ повинен мати назву:

Смирнов_Іванов_ТПОХ_Лаб_Зан_N

де: **Смирнов** - Прізвище викладача, що проводить лабораторні заняття в групі;

Іванов – Прізвище студента;

ТПОХ- скорочена назва дисципліни «Технологія продуктів оздоровчого харчування»;

N – номер лабораторного заняття (або дата проведення)

Електронна адреса, на яку необхідно надіслати електронний варіант виконаного по лабораторній роботі завдання: ktprom@ukr.net

Максимальний термін виконання

завдання: протягом тижня, до наступного лабораторного заняття

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів: - К.: НУХТ, 2009. – 310 с.

2. Капрельянц Л.В., Іоргачева К.Г. Функціональні продукти. – Оdesa: Друк, 2001. –312 с.

3. Кріо - і механохімія в харчових технологіях: монографія /Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Л.О. Радченко, В.А. Павлюк, Н.П. Максимова та ін. / Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі; Харк. торг. економ. ін-т Київськ. нац. торг.-економ. у-ту.; Харк. торг.-економ. кол Київськ. нац. торг.-економ. у-ту. України. – Харків: Факт, 2015. – 255 с. Серія: Нове в харчових технологіях та інновації в здоровому харчуванні.

4. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 544 с.

Додаткова

5. Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, В. А. Павлюк, Л. О. Радченко, О.О. Юр'єва та ін.; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі; Харк. торг.-економ. коледж Київськ. нац. торг – економ. ун-ту; Харк. торг.-економ. інс-т Київськ. нац. торг – економ. ун-ту;. – Х.: Факт, 2017 – 380 с.

6. Енциклопедія питания. Т. 5 Биологически активные добавки: монографія / Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарская, Е.С. Балабай, А.С. Погарский, С.М. Лосева и др. – Х.: Мир Книг, 2017. – 406 с.

7. Нанотехнології «NatureSuperFood» для здорового харчування: монографія / Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Бессараб О.С., Н.П. Максимова, С.М. Лосева та ін; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі; – Харьков: Факт, 2019. – 487 с.

8. Новий напрямок глибокої переробки плодів та овочів в оздоровчі продукти: монографія / Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, К.С. Балабай, О.О. Юр'єва, С.М. Лосева та ін. - Харків: Факт, 2021. – 253 с.

9. 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»/ Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Максимова Н.П., Какадій Ю.П., Котюк Т.В. –Х. : ХДУХТ, 2017. – 39 с.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
<i>Лабораторна робота на тему: «БАД із продуктів бджільництва для оздоровчого харчування».....</i>	3
<i>Мета заняття</i>	3
<i>Завдання заняття</i>	3
<i>Об'єкти досліджень</i>	3
<i>Методи досліджень</i>	3
<i>Рекомендації до самопідготовки</i>	3
<i>Запитання для самоперевірки</i>	4
ТЕОРЕТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ.....	5
<i>1. Квітковий пилку: характеристика, особливості морфологічної будови.....</i>	5
<i>2. Форми зерен квіткового пилку.....</i>	6
<i>3. Особливості хімічного складу квіткового пилку</i>	9
<i>4. Лікувально-профілактичні властивості квіткового пилку</i>	10
<i>5. Способи переробки квіткового пилку та їх недоліки</i>	13
<i>6. Застосування квіткового пилку в продуктах харчування.....</i>	14
<i>7. Безвідходна технологія порошкоподібних БАД із квіткового пилку.....</i>	15
<i>8. Кисломолочні напої збагачені порошкоподібними БАД із квіткового пилку.....</i>	16
ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА.....	20
<i>Завдання 1 «Визначити морфологічні ознаки квіткового пилку під мікроскопом»</i>	20
<i>Завдання 2 «Розглянути будову квіткового пилку і визначити особливості будови та функції кожної структурної одиниці. Звернути увагу на наявність міцної зовнішньої (exine) оболонки квіткового пилку»</i>	20
<i>Завдання 3 «Вивчити асортимент, особливості хімічного складу та технології виробництва порошкоподібних добавок із квіткового пилку, що реалізують в Україні та за кордоном. Навести електронні адреси джерел посилання»</i>	21
<i>Завдання 4 «Дати характеристику різним видам порошкоподібних БАД із квіткового пилку за вмістом вітаміну С, β-каротину, фенольних сполук, ароматичних речовин, цукру, білку, пектинових речовин»</i>	22
<i>Завдання 5 «Скласти рецептури нових продуктів оздоровчого харчу-</i>	

<i>вання та розрахувати дозу введення порошкоподібних БАД в продукти харчування (за вітаміном С, β-каротином, пектином, клітковиною) на основі рекомендацій МОЗ щодо профілактичних норм БАР в продуктах спрямованих на підвищення імунітету»</i>	<i>22</i>
<i>Завдання 6 «Переглянути відео контент за посиланнями наведеними нижче. Самостійно підібрати відео контент за темою, що розглядається та скласти презентацію його змісту»</i>	<i>23</i>
<i>ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ</i>	<i>23</i>
<i>СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</i>	<i>24</i>

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**ТЕХНОЛОГІЯ ПРОДУКТІВ
ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ**

за темою **«БАД ІЗ ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА
ДЛЯ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ»**

в дистанційному форматі для студентів спеціальності
181 «Харчові технології» *освітньої програми «Харчові
технології продуктів з рослинної сировини та молока
для підприємств харчового бізнесу»*

Укладачі:

ПОГАРСЬКА Вікторія Вадимівна
ЮР'ЄВА Ольга Олексіївна
ПОГАРСЬКИЙ Олексій Сергійович
ЛОСЄВА Світлана Михайлівна

В авторській редакції

Підп. до друку 22.05.2023 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