



**Т.В. Гавриш
І.М. Фоміна
Н.О. Боровікова
К.Р. Касабова**

**Навчально-методичний посібник до
виконання лабораторних робіт**

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ

Харків 2024



ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Т.В. Гавриш, І.М. Фоміна, Н.О. Боровікова, К.Р. Касабова

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ

Навчально-методичний посібник
до виконання лабораторних робіт

для студентів спеціальності 181 «Харчові технології»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
(освітня програма «Технології зернопродуктів та зернові ресурси»)

Харків
ДБТУ
2024

Навчально-методичний посібник до виконання лабораторних робіт з
дисципліни «Інноваційні технології виробництва комбікормів» / укладачі:
Т.В. Гавриш, Н.О. Боровікова, І.М. Фоміна, К.Р. Касабова – Х. : ДБТУ, 2024. –
51 с.

Укладачі: Т.В. Гавриш
Н.О. Боровікова
І.М. Фоміна
К.Р. Касабова

Рецензент: В.О. Мезенцев, головний інженер ПрАТ «Харківський
комбікормовий завод»

Кафедра технології хлібопродуктів і кондитерських виробів

Схвалено науково-методичною комісією факультету переробних
і харчових виробництв

Протокол від «28» листопада 2024 р. № 3

© Гавриш Т.В.,
Боровікова Н.О.,
Фоміна І.М.,
К.Р. Касабова укладачі,
2024

© Державний біотехнологічний
університет, 2024

ЗМІСТ

Передмова	5
Лабораторна робота № 1. «Визначення фізико-механічних і функціональних властивостей (білків) рослинно-сироваткових сумішей»	6
Лабораторна робота №2. Вивчення процесу структуроутворення драгледодібних систем	11
Лабораторна робота №3. Оцінка точності методу експериментального дослідження драгледодібних систем	15
Лабораторна робота №4. Дослідження структурно-механічних показників вологих пастоподібних кормів	19
Лабораторна робота №5-6. Написання наукової роботи за отриманими експериментальними даними	27
Тестові завдання	38
Список літератури	49

Передмова

У сучасних умовах зростаючого попиту на продукцію тваринництва комбікормова промисловість відіграє ключову роль у забезпеченні сільськогосподарських тварин збалансованим харчуванням, що є основою для їх високої продуктивності, здоров'я та благополуччя. Водночас, традиційні підходи до виробництва комбікормів стають менш ефективними у зв'язку з новими викликами, такими як екологічні обмеження, зміна клімату, дефіцит природних ресурсів та необхідність мінімізації відходів. У цих умовах розробка та впровадження інноваційних технологій набувають особливої актуальності та є стратегічним напрямом розвитку комбікормової галузі.

Інноваційні технології виробництва комбікормів включають низку новітніх підходів, таких як використання альтернативних джерел білка (наприклад, рослинних та комахоподібних), застосування ферментативної обробки сировини, мікробіологічні методи покращення засвоюваності поживних речовин, а також введення функціональних добавок для підвищення імунітету та зменшення стресу у тварин. Крім того, значна увага приділяється використанню сучасних технологічних рішень для оптимізації процесів виробництва, таких як автоматизація, цифровізація та застосування систем контролю якості в режимі реального часу.

Вивчення інноваційних технологій у виробництві комбікормів є важливим не лише для підвищення продуктивності виробництва, але й для забезпечення сталого розвитку галузі та зменшення її впливу на довкілля. Розуміння тенденцій інноваційного розвитку комбікормової індустрії дозволить не лише покращити виробничі процеси, але й задовольнити зростаючий попит на високоякісну продукцію тваринництва, відповідно до вимог екологічної безпеки та сталого розвитку.

Лабораторна робота №1
**Визначення фізико-механічних і функціональних властивостей (білків)
 рослинно-сироваткових сумішей**

Мета: придбати практичні навички приготування рослинно-сироваткових сумішей і визначення органолептичних, фізико-механічних і функціональних властивостей білків рослинно-сироваткових сумішей.

Об'єкт вивчення: рослинно-сироваткові суміші.

Предмет вивчення: органолептичні, фізико-механічні і функціональні властивості білків рослинно-сироваткових сумішей.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Побічні продукти переробки молока – *молочні відвійки, сколотини і сироватка* мають високу біологічну цінність білків, благоприємний вуглеводний, вітамінний і мінеральний склад. Як комбікормова сировина широко використовуються в нашій країні тільки молочні відвійки. Решта побічних продуктів переробки молока є перспективними джерелами комбікормової сировини.

Особливо треба звернути увагу на сироватку, що одержується при виробництві сиру. Сироватку як солодку, так і кислу, можна віднести до вуглеводистої сировини, тому що технологія одержання сиру передбачає вилучення із молока не тільки жиру, але й значної частки білка. Хімічний склад сироватки наведений в таблиці 1.

Таблиця 1

Хімічний склад та поживність молока і молочної сироватки

Показники	Молоко незбиране	Сироватка	
		свіжа	суха
Суша речовина, %	13	5,9	95,0
Кормові одиниці в 1 кг	0,3	0,13	
Обмінна енергія, МДж/100 г	0,22	-	0,909
Сирий протеїн, %	3,3	1,0	13,0
Сирий жир, %	3,2	0,1	0,8
БЕР, %	5,0	4,3	67,5
Лізін, %	0,24	0,06	0,92
Метіонін + цистин, %	0,11	0,01	0,5
Кальцій, %	0,12	0,04	0,9
Фосфор, %	0,09	0,05	0,7
Натрій, %	0,05	0,04	0,23

Як свідчать дані таблиці 1, суха сироватка переважає молоко незбиране як за поживністю так і за вмістом незамінних амінокислот. Солодка сироватка містить до 5% лактози, а калорійність складає 39% від аналогічного показника молока. Мінеральний склад сироватки представлений великим різноманіттям макро- та мікроелементів – кальцієм, фосфором, магнієм, залізом, цинком, марганцем, міддю, кобальтом, йодом та ін. Таким чином, суха сироватка може

бути добрим білковим компонентом в складі предстартерних комбікормів для курчат-бройлерів.

У світовій практиці виробництва комбікормів використовують сухі молочні відходи в чистому вигляді або у суміші з наповнювачами. У Росії розроблена технологія вилучення білків із знежиреного молока шляхом використання кислій сироватки, з наступним виробництвом *сухого рослинно-молочного концентрату* змішуванням сирого білку з наповнювачами (розмелений ячмінь, висівки та ін.). Такий концентрат містить, %:

- води – 12,8;
- протеїну – 25,4;
- жиру – 1,9;
- клітковини – 6,8;
- БЕР – 49;
- золи – 4,0.

Сухий рослинно-молочний концентрат зберігається тривалий час у мішках при звичайних умовах зберігання, транспортабельний і ефективний при згодовуванні тваринам.

Розроблені також технології виробництва рослинно-сироваткових замінників незбираного молока або сумішей сухих молочних відвіток з кормовим жиром, існує і метод біологічного збагачення молочної сироватки білком і вітамінами шляхом дріжджування.

Екструдкування зернової сировини належить до сучасних способів обробки. За рахунок високої температури 110-160 °С, тиску до 50 атмосфер і зсувових зусиль відбуваються структурно-механічні і хімічні зміни в зерновій сировині. За рахунок різкого падіння тиску при виході із екструдера розогрітої зернової маси відбувається «здуття» (збільшення в об'ємі) продукту, що робить його більш доступним для дії ферментів шлунку тварин і птиці, підвищує засвоєність поживних речовин. При цьому в екструдаті знищуються мікроорганізми, в т.ч. і ті, що є збудниками захворювань людини.

Усі види сировини мають різні фізико-механічні властивості, що впливають на ведення технологічного процесу. Комбікорми є сумішшю різноманітних видів сировини різної крупності, структури, щільності і т.ін. і в залежності від рецепту фізико-механічні властивості комбікормів будуть різними. Основними показниками, що характеризують фізико-механічні властивості, є натура і особливо сипкість, тому що від цього залежить пересування, дозування і змішування. Показником сипкості є кут природного укусу. Кут природного укусу – це кут (λ), який утворює із горизонтальною поверхнею сипку суміш, що знаходиться у рівновазі. Знання цього показника потрібне для розрахунку і проектування бункерів, силосів, транспортних механізмів.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Приготувати рослинно-сироваткову суміш

Приготувати рослинно-сироваткову суміш згідно варіанту завдання (табл. 1).



Таблиця 1

Варіанти приготування рослинно-сироваткової суміші, %

Варіанти	Екструдат пшениці	Ексудат ячміню	Екструдат сорго	Суміш екструдатів	Сироватка молочна свіжа	Сироватка молочна суха
1	5	–	–	–	–	95
2	–	5	–	–	–	95
3	–	–	5	–	–	95
4	–	–	–	9	–	91

2. Визначити у рослинно-сироватковій суміші органолептичні, фізико-механічні і функціональні властивості.

Визначити у рослинно-сироватковій суміші органолептичні, фізико-механічні і функціональні властивості, користуючись додатками А, Б.

3. Дані органолептичної оцінки, фізико-механічних і функціональних властивостей рослинно-сироваткової суміші занести до таблиці 2.

Таблиця 2

Результати органолептичної оцінки, фізико-механічних і функціональних властивостей

№ варіанту	Органолептичні показники			Об'єм-на маса, г/л	Кут природнього укусу, гр	Вологість, %	Вологоутримуюча здатність	Жироутримуюча здатність
	Колір	Запах	Консистенція					
1								
2								
3								
4								

4. Зробити висновки на підставі одержаних результатів.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Які побічні продукти молочної промисловості є резервною сировиною для комбікормових підприємств?
2. Дати характеристику кормової цінності молочної сироватки.
3. До складу яких комбікормів може входити молочна сироватка?
4. Навести склад рослинно-молочному концентрату.
5. Екструдування та його особливості як способу обробки сировини.

**Визначення вологостримувальної здатності білка
рослинно-сироваткової суміші**

Наважку зразка масою приблизно 1 г зважують з точністю до другого десяткового знака у пробірці для центрифугування, додають 30 см³ дистильованої води. Перемішують протягом 1 хв електромеханічною мішалкою зі швидкістю обертання 1000 об/хв. Мішалку змивають 5 см³ дистильованої води. Одержану суспензію центрифугують протягом 15 хв зі швидкістю обертання ротору 9000 об/хв. Рідину, яка відшарувалася від осаду, зливають, а пробірки установлюють у похиле положення на фільтрувальний папір для стікання залишку вологи. Пробірку зважують через 10 хв.

Водоутримувальну здатність А, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$A = \frac{m_2 - m_1}{m} * 100,$$

де m — маса зразка, г;

m_1 — маса пробірки з сухим зразком, г;

m_2 — маса пробірки з вологим зразком, г.

Визначення жирутримувальної здатності білка рослинно-сироваткової суміші

Наважку зразка масою приблизно 5 г зважують з точністю до другого десяткового знака у градуйованій пробірці для центрифуги, додають 30 см³ олії рафінованої дезодорованої. Перемішують протягом 1 хв електромеханічною мішалкою зі швидкістю обертання 1000 об/хв і залишають у спокої на 30 хв. Потім суміш центрифугують протягом 25 хв зі швидкістю обертання ротора 3200 об/хв. Неадсорбовану олію зливають, і пробірку встановлюють у похиле положення на фільтрувальний папір для стікання залишків олії. Пробірку зважують через 10 хв.

Жирутримувальну здатність (Ж), у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\text{Ж} = \frac{m_2 - m_1}{m} * 100,$$

де m – маса зразка, г;

m_1 – маса пробірки із зразком, г;

m_2 – маса пробірки із зразком та утриманою ним олією рослинною рафінованою дезодорованою, г.

Лабораторна робота №2

Вивчення процесу структуроутворення драглеподібних систем

Мета: дослідити вплив солі, кислоти та тваринного білку на процес структуроутворення драглеподібних систем на основі драглеутворювачів полісахаридної природи.

Об'єкт вивчення: драглеподібні системи з різними добавками.

Предмет вивчення: структурно-механічні властивості драглеподібних систем (міцність) з додаванням різних добавок.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Структурно-механічні властивості драглеподібних систем зумовлюють структуру, що є визначним параметром якості продукції з драглеподібною консистенцією. Формування комплексу структурно-механічних властивостей таких продуктів є необхідним як для споживачів такої продукції, так і з точки зору раціональної організації технологічного процесу їх виробництва.

Однією з основних структурно-механічних характеристик драглеподібної продукції з драглеподібною консистенцією є міцність драглів. Цей показник забезпечується реалізацією драглеутворювальної здатності сировини – агару, фуцеларану та ін., а також дотриманням рекомендованих технологічних режимів її переробки.

Серед усіх драглеутворювачів полісахаридної природи найбільшу драглеутворювальну здатність має агар, яка складає 900-100 г/см³.

Класичним представником структуроутворювальних речовин є агар. Він являється високомолекулярною речовиною, класу поліцукридів. До його сумішей входять агарози, з різним ступенем полімеризації. До них входять наступні метали – кальцій, калій, магній.

Агар одержують екстракцією з червоних водоростей, використовується в харчових продуктах уже понад 350 років.

До найважливіших властивостей агару відносяться його здатність утворювати оборотні гелі простим охолодженням гарячого водного розчину.

Агар в холодній воді не розчиняється, але набухає в гарячій, утворюючи колоїдні розчини, які при охолодженні перетворюються в міцні гелі з скловидним зломом. В киплячій воді гідратується формуючи різні структури.

Охолоджені до температури нижче 40° С розчини утворюють дуже тверді крихкі гелі. Температура їх плавлення - вище 85° С.

Процеси драглеутворення та плавлення драглів є взаємопов'язаними; вони залежать як від природи драглеутворювальної сировини, так і від дії зовнішніх факторів.

Визначення міцності драгла. Міцність драгла агару, фуцеларану визначають за допомогою приладу Валента (рис.1). Наважку масою 1 г сухого агару з грацілярії або 2,5 г агару з фуцеларії заливають дистильованою вагою до загальної ваги 200 г і витримують протягом 1 год, а потім нагрівають на водяній бані до повного розчинення агару. По 30 см³ розчину розливають у 5

скляних стаканів (місткістю 100 см³ діаметром 4...4,5 мм) і залишають для утворення драгла в судині з горизонтальним дном з водою температурою 20 °С.

Стакан встановлюють на підставу приладу Валента; на поверхню драгла обережно опускають грибоподібну насадку. Поверхня, на яку давить насадка, має площу 2 см². У посуд повільно насипають сухий пісок, поки насадка не прорве драгль. Маса пересувної системи повинна дорівнювати 90-100 г. Навантаження слід здійснювати з однаковою швидкістю (10...12 г/с). Міцність драгла визначають у грамах (з урахуванням пересувної системи).

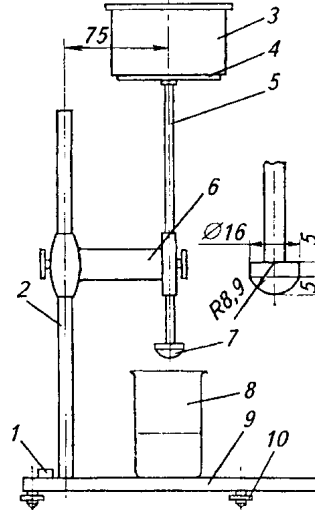


Рис. 1 – Прилад Валента: 1 – ватерпас; 2- штатив; 3 – судина для вантажу; 4 – площа для судини; 5 – шток; 6 – пересувний кронштейн; 7 – насадка; 8 – стакан для дослідного драгла; 9 – підстава; 10 – регулюючий гвинт

Визначення температури плавлення драгла. Готують розчин агару концентрацією сухого агару 1%. Розчин наливають у пробірки приблизно до половини їхньої висоти, закривають гумовими пробками охолоджують за температури 20 °С протягом 3 год під нахилом. Пробірки розміщують у стакан з водою за температури 60 °С, яку контролюють термометром, у водяну баню. Баню підігрівають таким чином, щоб швидкість підвищення температури на 1 °С не перевищувала 2..3 хв. Через кожний градус підвищення температури перевіряють, чи не розплавився драгль. Різниця між двома паралельними вимірюваннями не повинна перевищувати 1°С.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Приготувати зразки драглів.



Для визначення міцності драгла

Кожний студент (згідно із запропонованим викладачем варіантом - табл. 1) готує розчини агару з добавкою (об'єм 200 мл) та без добавки (контрольний зразок). Кожний зразок необхідно розлити у 6-7 склянок об'ємом 50 мл (висота зразка повинна бути однаковою для всіх зразків і дорівнювати 25...30мм). Залишити зразки для застигання протягом 1 год.

Для визначення температури плавлення драгла

Згідно з запропонованим викладачем варіантом студент готує розчини агару з добавкою (об'єм 100 мл) та без добавки (контрольний зразок). Кожний зразок необхідно розлити у 3 пробірки (висота зразка повинна бути однаковою для всіх зразків і дорівнювати $\frac{1}{2}$ висоти пробірки). Залишити зразки для застигання протягом 1 год.

Примітка. Другу частину готових розчинів розлити по склянках для визначення міцності драгла.

Таблиця 1

Варіанти завдань

№ в-ту	Найменування зразка	Витрати сировини на 200мл зразка, г				
		агар	NaCl	кислота лимонна	білок тваринний	вода
1	1% агар	2,00	-	-	-	198,00
2	1% агар+0,2% NaCl	2,00	0,40	-	-	197,60
3	1% агар+1% NaCl	2,00	2,00	-	-	196,00
4	1% агар+0,05% лим. кисл.	2,00	-	0,1	-	197,90
5	1% агар+0,25% лим. кисл.	2,00	-	0,5	-	197,50
6	1% агар+0,2% твар. білок	2,00	-	-	0,40	197,60
7	1% агар+1% твар. білок	2,00	-	-	2,00	196,00

2. Визначити показники міцності та температури плавлення досліджуваних зразків драглів. Результати занести до табл. 2.

3. Зробити висновки щодо впливу добавок солі, кислоти та тваринного білку на показники міцності і температури плавлення драглеподібних систем.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Що зумовлюють структурно-механічні властивості драглеподібних систем?
2. Одна з основних структурно-механічних характеристик драглеподібної продукції з драглеподібною консистенцією?
3. Дайте характеристику агару.
4. Принцип роботи прибору Валента.

Лабораторна робота №3

Оцінка точності методу експериментального дослідження драглеподібних систем

Мета: визначити міцність драглеподібних систем, здійснити первинну математичну обробку результатів експерименту.

Об'єкт вивчення: драглеподібні системи.

Предмет вивчення: структурно-механічні властивості драглеподібних систем (міцність).

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Драглеподібні системи мають властивості напівтвердих тіл. Серед цих властивостей найбільш важливою в теоретичному та практичному плані характеристикою є міцність драглів. Цей показник забезпечується реалізацією драглеутворювальної здатності сировини, завдяки якій утворюється драглеподібна структура. Існує низка факторів, що впливає на процес структуроутворення драглів, серед яких температура навколишнього середовища, швидкість охолодження розчинів та інші, які ускладнюють визначення параметру міцності.

На кожний результат експерименту впливають різні випадкові фактори, які неможливо врахувати. Отже, реальний результат спостереження завжди є випадковою величиною, що відхиляється від істинного значення. Це відхилення називається **помилкою спостереження**. Помилка спостереження також є випадковою величиною, тому що вона являє собою результат дії випадкових (неврахованих) факторів.

Як добре відомо, при багатократному визначенні якогось показника можуть зустрічатися результати, що значно відрізняються від інших результатів тієї ж серії. Вони можуть бути наслідком **грубої помилки**, що була викликана неухважністю експериментатора, який неправильно зробив вимір або записав одну цифру замість іншої. Їх легко виявити. Для виявлення помилок необхідно провести виміри в інших умовах або повторити їх через деякий час.

При проведенні експерименту дослідник одержує ряд значень величини, що вимірюється. Через наявність випадкових помилок окремі значення вимірів неоднакові. Для оцінки точності отриманих результатів здійснюється первинна математична обробка експериментальних даних, яка включає визначення абсолютної та відносної помилки, стандартного відхилення, дисперсії та довірчого інтервалу вимірюваного параметру.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ



1. Проведення експерименту

Кожний студент (згідно варіанту завдання, запропонованого викладачем) проводить дослідження міцності драглів. Для

перевірки точності обраного методу кожний студент реалізує його мінімум в 10-ти кратній повторності. Дані експерименту занести до табл.1.

Таблиця 1

Результати дослідження міцності драглеподібних систем

№ вар	Найменування зразка	Міцність драгля, г/см ³									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1% агар										
2	1% агар+5%цукор										
3	1% агар+10%цукор										
4	1%агар+15%цукор										
5	1%агар+20%цукор										
6	1%агар+25%цукор										
7	1%агар+30%цукор										

2. Здійснити математичну обробку результатів експерименту.

2.1 Для цього студент визначає середнє арифметичне значення вимірюваного параметру, відхилення від середнього значення для кожного результату (абсолютну помилку), дисперсію та стандартне відхилення отриманих результатів (середньоквадратичну помилку). Результати математичної обробки оформити у вигляді табл. 2.

2.2 Для оцінки надійності одержаних результатів необхідно встановити довірчий інтервал вимірюваного параметру та відносну помилку за формулами 1-3

$$\bar{y} - \delta < y_0 < \bar{y} + \delta \quad (1)$$

$$\delta = \frac{S \cdot t_{\alpha}}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

де S - оцінка стандартного відхилення, яку знайдено раніше

n - число дослідів;

t_{α} - критерій Стьюдента.

$$\sigma = \frac{\delta \cdot 100}{\bar{y}} \quad (3)$$

Таблиця 2

Дані математичної обробки результатів експерименту по дослідженню міцності драглеподібних систем

№ п/п	y_k	$y_k - \bar{y}$	$(y_k - \bar{y})^2$
1	$y_1 =$		
2	$y_2 =$		
3	$y_3 =$		
.....		
k	$y_k =$		
	$\Sigma(y_k) =$		$\Sigma(y_k - \bar{y})^2 =$
	$\bar{y} =$		
	$S^2 =$		
	$\delta =$		
	$\sigma =$		

2.3 Виключають грубі помилки за допомогою критерію Ст'юдента, користуючись формулами 4-5 та табл. 3

$$t_p = \frac{y_k - \bar{y}}{S} \quad (4)$$

$$t_p > t_\alpha, \quad (5)$$

3. Побудувати графічну залежність впливу обраного фактору на показник міцності драглів.

4. Зробити висновки щодо точності отриманих експериментальних даних міцності драглеподібних систем та впливу обраного фактору на процес структуроутворення драглів.

Таблиця 3

Значення критерію Стьюдента t_{α}

Ступені свободи	Рівень значущості α та довірча ймовірність P					
	$\alpha = 0,40$	$\alpha = 0,20$	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,02$	$\alpha = 0,01$
	$P = 0,60$	$P = 0,80$	$P = 0,90$	$P = 0,95$	$P = 0,98$	$P = 0,99$
1	1,376	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	1,061	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,978	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,941	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,920	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,906	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,896	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,889	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,883	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,879	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,876	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,873	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,870	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,868	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,866	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,865	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,863	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,862	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,861	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,860	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,859	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,858	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,858	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,857	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,856	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,856	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,855	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,855	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,854	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,854	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,851	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,848	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,845	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,842	2,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Лабораторна робота №4

Дослідження структурно-механічних показників вологих пастоподібних кормів

Мета: вивчити вплив різних технологічних чинників на структурно-механічні показники вологих пастоподібних кормів для домашніх тварин.

Об'єкт вивчення: вологі пастоподібні корми для кішок з використанням екструдованої зернової сировини.

Предмет вивчення: масова частка вологи, загальна, зворотна та незворотна деформації, відносні пластичність, еластичність, пружність.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Харчові продукти мають певні властивості, які в сукупності визначають якість продукції. Знання про фізичні властивості продуктів необхідні для проектування машин і апаратів, тому необхідно суворо дотримуватися методик вимірювання та досліджень цих властивостей.

Найбільш повно можна судити про якість продукту враховуючи їх фізичні властивості, які корелюють з хімічним складом, і визначаються внутрішньою будовою продукту. При цьому характеристики сировини визначають основні показники готових продуктів.

Завданням реології як науки про плин і деформацію реальних тіл є вивчення властивостей існуючих продуктів і розробка методів розрахунку процесів плинності їх у робочих органах машин. До функцій фізико-хімічної механіки як науки про способи й закономірності формування структур дисперсних систем входять встановлення механізмів утворення й руйнування структур у дисперсних і нативних системах залежно від сукупності фізико-хімічних, біохімічних, механічних та інших чинників, а також дослідження, обґрунтування й оптимізація шляхів одержання структур із заздалегідь заданими технологічними властивостями.

Фізико-механічні властивості харчової сировини, напівфабрикатів і продуктів досить різноманітні й залежать від багатьох чинників: температури, вологості, тривалості й інтенсивності механічного й теплового впливу, способу й терміну зберігання, умов транспортування тощо.

Існують об'єктивні труднощі щодо дотримання умов проведення вимірів, тому у відомостях про реологічні характеристики продуктів необхідно вказувати, яким методом, з якими параметрами і на яких приладах отримані ті або інші дані.

Для експериментального визначення реологічних параметрів продуктів або текстурних показників консистенції існує безліч методів, які розрізняються за галуззю застосування, видом вимірюваної величини, принципами навантаження, ступенем автоматизації та ін.

Структури дисперсних систем у стані термодинамічної рівноваги за Ребіндером поділяються на дві групи [6; 11]:

– коагуляційні структури, в яких взаємодія між елементами відбувається через тонкий шар дисперсійного середовища і обумовлена силами Ван-дер-Ваальса. Ці структури можуть виявляти властивості неньютонівських рідин (тиксотропію, реопексію, в'язкопружність і пластичність). Вони сильно змінюються за умов нагрівання, введення ПАР, зміни кислотності та інших впливів;

– конденсаційно-кристалізаційні структури, що виникають під час зчеплення однотипних елементів на межі фаз. Такі структури мають відносно високу міцність, пружність і крихкість. Після руйнування вони не відновлюються.

Реологія як наука про деформацію і плинність реальних тіл базується на феноменологічній поведінці тіл під час механічного навантаження. Вона досліджує співвідношення між діючим на тіло напруженням та деформацією, що викликане його дією.

З точки зору реології види тіл відрізняються тим, що за умов рівної напруги тіла мають різне деформаційне поведіння. Це обумовлено структурними властивостями окремого тіла, що може бути визначено через реологічні константи матеріалу.

Реометрія має за мету визначити усі найбільш істотні реологічні константи за допомогою штучного механічного впливу на досліджуване тіло.

Зважаючи на те, що не завжди за певної деформації тіла можна одночасно отримати всі його реологічні властивості, для повної кількісної оцінки реологічних властивостей тіла необхідно застосовувати різні методи навантаження. Інструментальне визначення реологічних констант вимагає правильного вибору методів вимірів і приладів (реометрів).

Характерна крива залежності відносної деформації від тривалості дії сталого напруження наведена на рис. [2, 3]. На ній виділяють наступні ділянки:

γ_0 , ε_0 (ділянка OA) – пружна умовно-миттєва деформація, що миттєво (за дуже короткий проміжок часу) виникає під дією прикладеної напруги та миттєво зникає після її зняття;

γ_m , ε_m (ділянка OC) – максимально досягнута деформація під дією прикладеної напруги;

γ_{zv} , ε_{zv} (ділянка OB₁) – високоеластична деформація – повністю оборотна відносна деформація: $\gamma_{zv} = \gamma_0 + \gamma_{ve}$ ($\varepsilon_{zv} = \varepsilon_0 + \varepsilon_{ve}$);

ε_{ve} (ділянка AB₁) – високо еластична деформація – відносна деформація, що поступово зникає після зняття напруги: $\gamma_{ve} = \gamma_{zv} - \gamma_0$ ($\varepsilon_{ve} = \varepsilon_{zv} - \varepsilon_0$);

γ_{zal} , ε_{zal} (ділянка EO₁) – залишкова (пластична) деформація, яка не зникає після зняття прикладеної напруги протягом нескінченно тривалого часу: $\gamma_{zal} = \gamma_{pl}$ ($\varepsilon_{zal} = \varepsilon_{pl}$).

Відокремлення загальної деформації на зворотну і незворотну здійснюється спрощеним методом екстраполяції лінійної ділянки деформації до перетину з віссю ординат. Припускається, що швидкість наростання незворотної деформації стала і не залежить від величини еластичної деформації. Якщо

екстраполювати лінійну ділянку до нуля і перенести її в початок координат, то отримують швидкість наростання незворотної деформації.

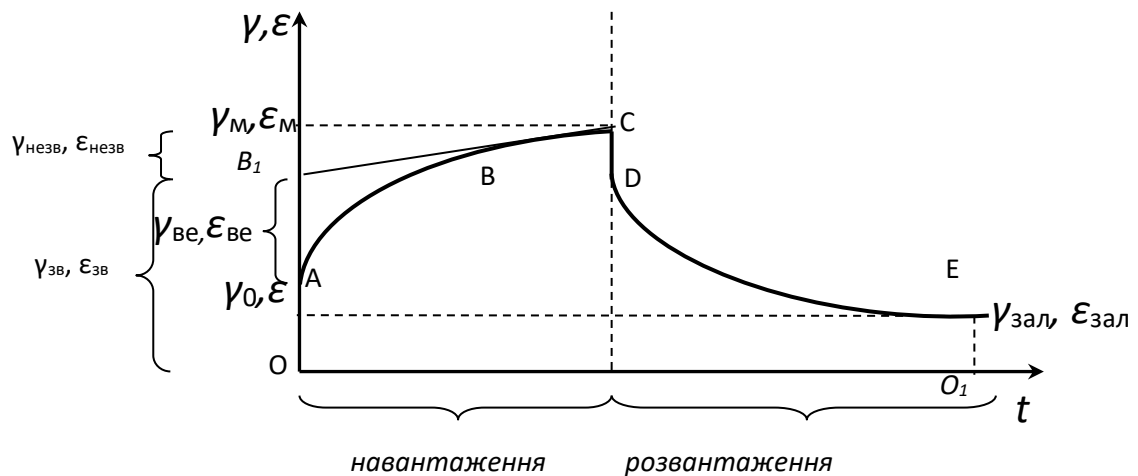


Рисунок 1. Крива повзучості дослідного зразку під дією прикладеної напруги (за навантаження та розвантаження).

Як правило, під час досліджень реальних систем криві деформації за умов навантаження та розвантаження не співпадають, а утворюють петлю гістерезису (для цього криву деформації розвантаження переносять в початок координат, при чому вона буде нижче кривої навантаження). Пояснень цього явища може бути декілька – перехід механічної енергії в теплову, руйнування структури під дією прикладеного навантаження та нездатність її до відновлення після зняття навантаження [2, 3].

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Отримати екструдовану добавку з зернової сировини. Як зернову культуру використовують пшеницю масою 300-500 г, яку попередньо очищують від домішок та в разі необхідності підсушують до вологості не вище 14%. Екструдкування пшениці проводять на кормоекструдері КЕ-30, що призначений для виробництва високопоживних та легкозасвоюваних кормів із зернових культур та використовується на малих підприємствах та в домашньому господарстві.



Екструдовану добавку з пшениці отримують шляхом здрібнення екструдату на лабораторному млині ЛМТ-2, який забезпечує розмел із заданим стабільним розміром часток (схід сита № 067 не більш 1%, прохід сита № 38 не менш 60%).

2. Отримати зразки вологого корму з екструдованої добавкою з пшениці.

Пастоподібні вологі корми готують у п'яти варіантах згідно рецептури (табл. 1). Для цього сухі компоненти (борошно кісткове, молоко сухе знежирене, сіль кухонну, премікс) просіюють через сито з діаметром отворів 1,0-1,5 мм. Бульйон харчовий отримують шляхом виварювання яловичих кісток за температури 97-98°C протягом 3-4 год. та наступним фільтруванням. Моркву столову свіжу миють, очищують, нарізають скибочками, бланшують та здрібнювали на побутовому блендері до пастоподібного стану. М'ясо та жир курячі, субпродукти (курячі серце, м'язовий шлунок, легені яловичі) миють та зачищують. Підготовлені компоненти змішують та здрібнюють на блендері до утворення пастоподібного продукту. Після цього отриману пастоподібну систему піддають тепловій обробці у скляних термостійких лабораторних стаканах об'ємом 100 мл на водяній лазні за температури 95-100°C протягом 15-20 хв до готовності.



Таблиця 1

Варіанти рецептур вологих кормів для кішок у стані спокою

Найменування сировини	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4	Варіант 5
	Вміст, % до маси набору сировини				
Серце куряче	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Легені яловичі	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
М'ясо куряче	12,0	10,0	8,0	6,0	4,0
М'язовий шлунок курячий	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Бульйон кістковий	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5
Молоко сухе знежирене	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Дріжджі вітамінізовані	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Морква столова свіжа	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Кісткове борошно	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Жир курячий	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Екструдована добавка з пшениці	–	2,0	4,0	6,0	8,0
Премікс	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Сіль кухонна	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Разом	100	100	100	100	100

3. Визначити вологість вологих кормів. Визначення вологості вологих кормів ведуть згідно з ГОСТ 9793. Для цього у бюксу поміщають пісок у кількості, що перевищує масу продукту приблизно в 2-3 рази, скляну паличку та висушують в сушильній шафі СЭШ-3М за температури $150 \pm 2^\circ\text{C}$ протягом 30 хв. Потім бюксу охолоджують у ексикаторі та вносять до неї наважку вологого корму від 2 до 3 г, зважують з точністю до 0,01 г, ретельно перемішують з піском скляною паличкою та висушують у сушильній шафі СЭШ-3М за температури $150 \pm 2^\circ\text{C}$ протягом 60 хв. Потім бюксу охолоджують та зважують з точністю до 0,01 г.

Вологість корму (W_k) визначають за формулою:

$$W_k = \frac{(m - m_1) \times 100}{m - m_2},$$

де m – маса бюкси з кормом до висушування, г;
 m_1 – маса бюкси з кормом після висушування, г;
 m_2 – маса порожньої бюкси, г.

Розбіжність, що допускається, не повинна перевищувати 0,25 %. За кінцевий результат приймають середньоарифметичне значення двох паралельних визначень. Необхідні записи та отримані результати заносять до табл. 2.

Таблиця 2

Результати визначення вологості зразків вологого корму для кішок

Варіант вологого корму	№ визначення	m	m_1	m_2	W_k
Варіант 1	1				
	2				
	середнє				
Варіант 2	1				
	2				
	середнє				
Варіант 3	1				
	2				
	середнє				
Варіант 4	1				
	2				
	середнє				
Варіант 5	1				
	2				
	середнє				

4. Підготувати текстурометр та зразки вологого корму до визначення структурно-механічних показників. На рис. 2 представлено схему текстурометру.

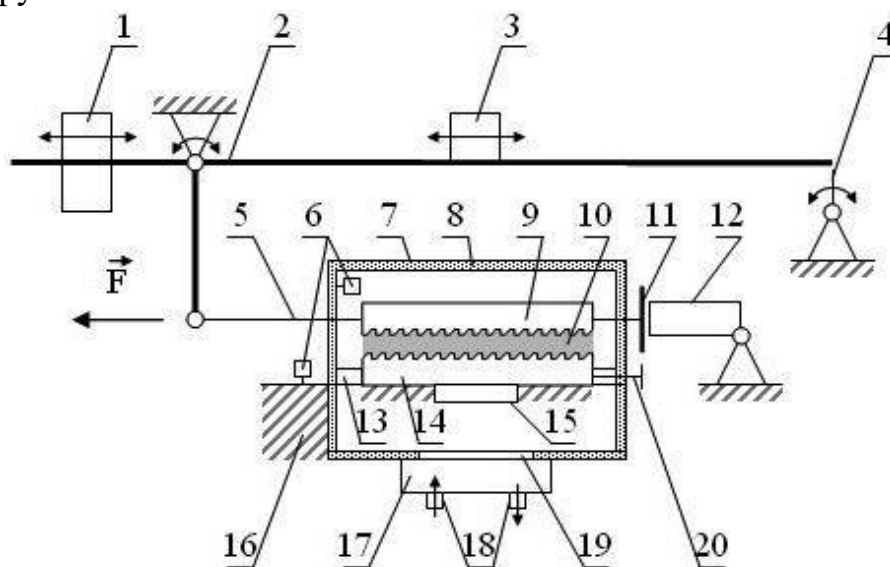


Рис. 2. Схема текстурометра

Прилад складається з корпусу 16, на якому на рухомій опорі розташований різноплечий важіль 2 (далі – важіль) з балансиrom 1 для урівноваження важеля, регулятором положення важеля 4, термокамери 7, датчика вимірювання лінійних переміщень 12 на рухомій опорі, який встановлюється горизонтально відносно корпусу приладу. Регулювання навантаження здійснюється шляхом вибору та позиціонуванням вантажу 3. Зразок 10 розміщений між двома рифленими пластинами – нижньою нерухомою 14 й верхньою рухомою 9 та знаходиться в термокамері 7, яка має теплоізоляційний шар 8 з усіх боків. Нижня нерухома пластина фіксується в термокамері 7 спеціальним гвинтом 20. На верхню пластину 9 з одного боку закріплюється гнучкий трос 5 для з'єднання її з важелем 2, а з іншого – металева пластина 11 для передачі переміщення для формування сигналу датчика вимірювання лінійних переміщень 12.

В нижній частині термокамери 7 знаходиться термoeлемент 19, що забезпечує підтримання температурного режиму в межах 5...40 °С. Для контролю температури навколишнього середовища та в термокамері на корпусі приладу 16 та в термокамері 7 розміщені цифрові датчики температури 6. В приладі використовується система рідинного охолодження 17. В якості охолоджуючої рідини використовується вода, яка через патрубки 18 поступає до системи 17 та виходить з неї.

Прилад працює наступним чином. Важіль 2 без вантажу 3 урівноважується на рухомій опорі за допомогою балансиру 1 та фіксується регулятором положення 4. Під час вимірювання методом плоскопаралельного зсуву зразок 10 розміщується між нижньою 14 та верхньою 9 пластинами які розташовуються у термокамері 7. Нижня пластина за допомогою гвинта 20 фіксується в термокамері 7. Верхня пластина за допомогою гнучкого тросу 5, закріплюється з важелем 2.

В термокамері вмикається режим нагрівання або охолодження, зразок термостатують протягом 15...20 хв, під час чого одночасно відбувається тиксотропне відновлення структури. За умови роботи в режимі охолодження включають систему рідинного охолодження. Для цього через патрубки 18 систему приєднують до холодної води системи центрального водопостачання.

Після встановлення заданої температури на важіль 2 встановлюють вантаж 3 для створення певного зусилля зсуву, що діє на об'єкт плоскопаралельно. Лінійне переміщення верхньої пластини 9 чи пуансону 21 передається до металевої пластини 11 та реєструється датчиком 12. Для встановлення релаксаційних характеристик вантаж 3 знімають. Отримані дані за допомогою розробленого програмного забезпечення записуються до табличного редактора MS Excel. В середовищі MS Excel автоматично будується графік залежності деформації від часу та формується таблиця з розрахунку структурно-механічних показників зразка при заданій температурі.

5. Провести дослідження структурно-механічних показників вологих пастоподібних кормів за температури 10 та 20 °С. Для цього підготувати прилад до вимірювань. Зразок корму розмістити між двома різьбленими пластинами,

термостатувати зразки за зазначеної температури протягом 15-20 хв. після чого на важіль встановити гирьку масою 20-50 г та провести вимірювання протягом 60-90 хв. до тих пір, поки протягом останніх 10-15 хв не буде зареєстровано відносне переміщення.

Отримані у прикладному програмному забезпеченні «TEXTUREMETER 1.0» криві деформації зразків, а також розраховані структурно-механічні показники, навести нижче (табл. 3).

Таблиця 3

Структурно-механічні показники вологого пастоподібного корму для домашніх тварин за різної температури

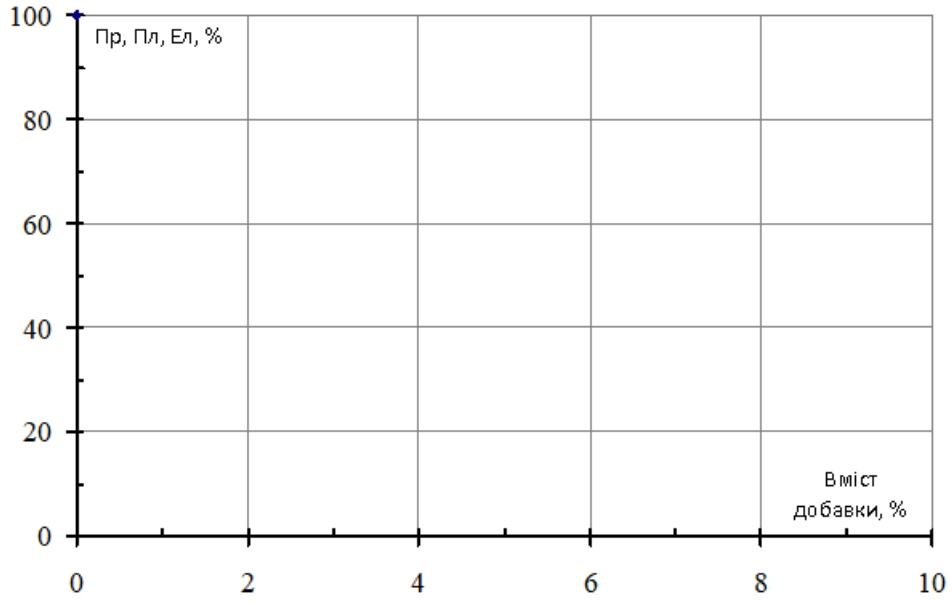
Найменування показника	Структурно-механічні показники корму за різної температури									
	Варіант 1		Варіант 2		Варіант 3		Варіант 4		Варіант 5	
	t = 10°C	t = 20°C	t = 10°C	t = 20°C	t = 10°C	t = 20°C	t = 10°C	t = 20°C	t = 10°C	t = 20°C
Зворотна деформація, 10^{-3} м										
Незворотна деформація, 10^{-3} м										
Загальна деформація, 10^{-3} м										
Відносна пружність, Пр, %										
Відносна пластичність, Пл, %										
Відносна еластичність, Ел, %										

6. За отриманими даними побудувати графіки залежності структурно-механічних показників від вмісту екструдованої добавки з пшениці та температури. На графіку відобразити по дві криві для відносних пружності (Пр), пластичності (Пл) та еластичності (Ел), що відображають результати за температури 10 та 20 °С.




7. Зробити висновки по роботі.

Питання для самоперевірки

1. Які ви знаєте структурно-механічні показники? Дайте характеристику кожному з них.
2. Які чинники впливають на структурно-механічні показники харчової продукції?
3. Які ви знаєте прилади, за допомогою яких можна визначити структурно-механічні показники?



За температури 10 °С:

Пр –  , Пл –  , Ел – 

За температури 20 °С:

Пр –  , Пл –  , Ел – 

Лабораторна робота №5-6

Написання наукової роботи за отриманими експериментальними даними

Мета: навчитися узагальнювати отримані експериментальні дані у вигляді наукової роботи.

Об'єкт вивчення: отримані експериментальні дані.

Предмет вивчення: наукова робота.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Науковий стиль - це стиль, що обслуговує наукову сферу суспільної діяльності. Він призначений для передачі наукової інформації в підготовленій і зацікавленій аудиторії. Характеристика наукового стилю наведена на рис 1.

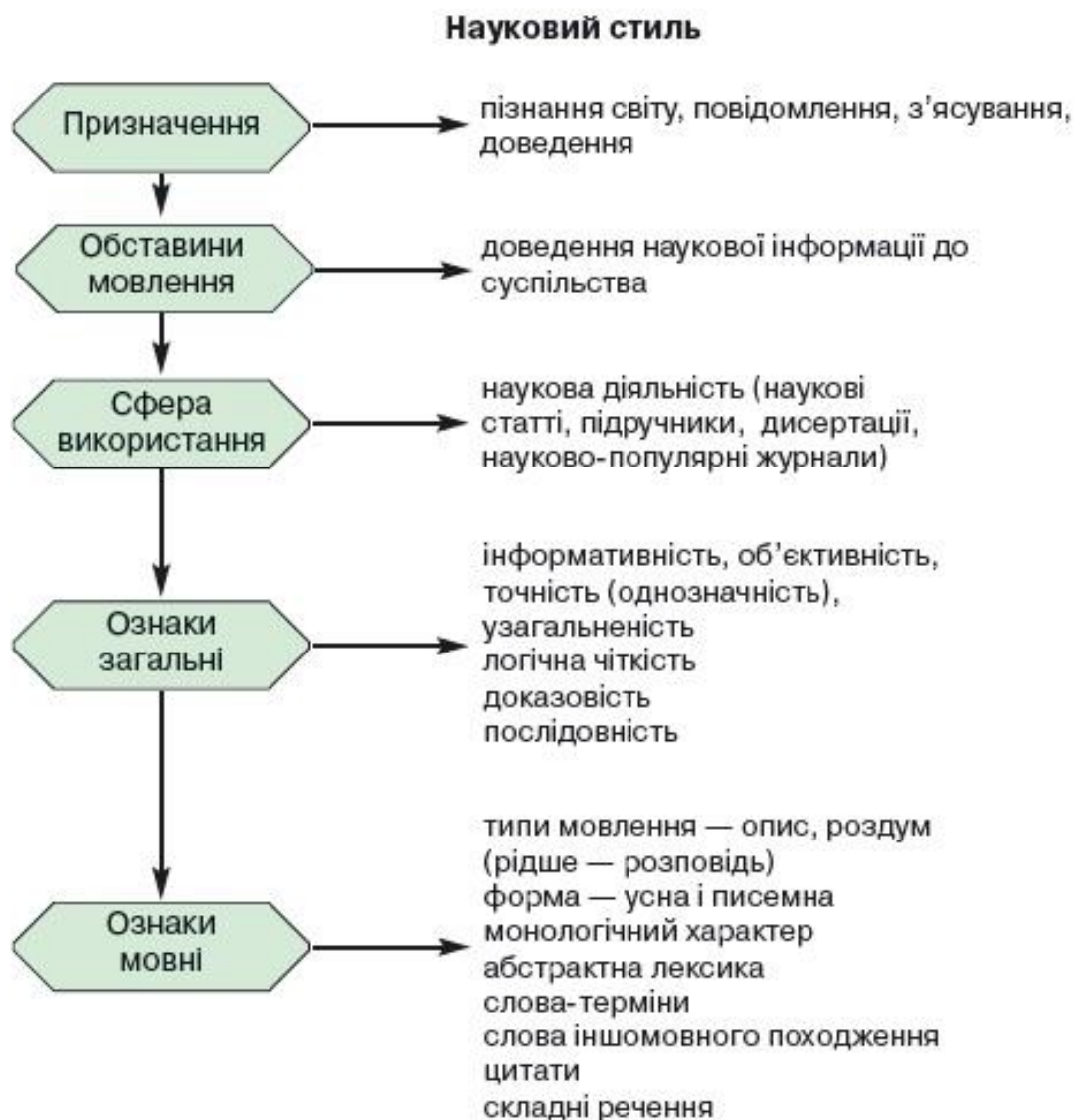


Рис. 1. Характеристика наукового стилю.

Сфери використання науковою стилу мови - наукова діяльність, науково-технічний прогрес суспільства, освіта, навчання.

Наукові тексти мають характерну структуру за жанром. Для них притаманний чіткий поділ на розділи, параграфи, пункти й підпункти, а також строго організований синтаксис.

У науковому спілкуванні використання загальнозживаних мовних засобів має свою специфіку, яка охоплює всі лінгвістичні рівні: фонетичний, лексичний, морфологічний та синтаксичний.

Головні функції наукового стилю – інформативна (функція повідомлення), епістемічна (наукове пояснення явищ, з'ясування, обґрунтування гіпотез, класифікація понять, систематизація знань), комунікативна (інформування). Для наукової мови важливою є також перформативна функція, суть якої полягає у встановленні певних фактів або зв'язків за допомогою мовного матеріалу, та функція аргументованого доказу.

Науковий стиль має ряд загальних рис, загальних умов функціонування і мовних особливостей, що проявляються незалежно від характеру наук (природних, точних, гуманітарних) і жанрових розходжень (монографія, наукова стаття, доповідь, підручник і т.д.), що дає можливість говорити про специфіку стилю в цілому.

До таких загальних рис ставляться:

- 1) попереднє обмірковування висловлення;
- 2) монологічний характер висловлення;
- 3) строгий відбір мовних засобів;
- 4) тяжіння до нормованого мовлення.

Абстрагованість наукового стилю мовлення проявляється й на морфологічному рівні – у виборі форм частин мови.

1. Специфічно вживається в науковому стилі дієслово. У наукових текстах часто використовуються дієслова недосконалого виду. Від них утворюються форми теперішнього часу, які мають позачасове узагальнене значення (наприклад: у даній галузі використовується це з'єднання). Дієслова доконаного виду вживаються значно рідше, часто в стійких зворотах (розглянемо...; доведемо, що...; зробимо висновки; покажемо на прикладах і т.п.).

2. У науковому стилі часто використовуються поворотні дієслова (із суфіксом -ся) у пасивному значенні. Частота вживання пасивної форми дієслова пояснюється тим, що при описі наукового явища увага зосереджується на ньому самому, а не на виробнику дії: У сучасній філософії й соціології норма визначається як засіб регулювання діяльності суспільства в цілому; У цьому змісті норма розуміється як закон діяльності, правило.

3. Велике поширення в наукових текстах мають короткі дієприкметники, наприклад: Теорема доведена; Рівняння складене вірно.

4. У науковому мовленні частіше, ніж в інших стилях мовлення, уживаються короткі прикметники, наприклад: Різноманітні й неоднозначні функції цих елементів.

5. Своєрідно проявляється в мові науки категорія особи: значення особи звичайно є ослабленим, невизначеним, узагальненим. У науковому мовленні не прийнято вживати займенник 1-го особи од. ч. я. Його заміняють займенником

ми (авторське ми). Прийнято вважати, що вживання займенника ми створює атмосферу авторської скромності й об'єктивності: ми досліджували й прийшли до висновку... (замість: я досліджував і дійшов висновку...).

6. У науковому мовленні часто зустрічаються форми множини іменників, які в інших типах мовлення не зустрічаються: вони використовуються для позначення а) сорту або виду речовинних іменників (глини, сталі, смоли, спирту, масла, нафти, чаї); б) деяких абстрактних понять (потужності, ємності, математичні перетворення, культури) і понять, що виражають кількісні показники (глибини, довжини, теплоти); в) загонів і сімейств тварини і рослинного миру (хижаків).

Наукова робота, містить:

- актуальність теми;
- зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами;
- мета та задачі досліджень;
- наукова новизна одержаних результатів;
- практичне значення одержаних результатів.

Актуальність - це обов'язковий елемент характеристики роботи. Від того, наскільки правильно магістр розуміє й оцінює своєчасність і соціальну значимість своєї роботи, можна судити про його наукову зрілість і професійну підготовленість. Обсяг частини введення, присвячений актуальності, повинен бути невеликий, але змістовний. У ньому на основі аналіз стану питання необхідно чітко показати суть проблемної ситуації й сформулювати сутність наукової проблеми або питання, що є об'єктом досліджень по диплому. Дуже важливо об'єктивно довести практичну значимість розглянутих питань для галузей економіки нашої країни або їхню наукову новизну.

Зв'язок роботи з великими науковими програмами й темами. У цьому розділі приводяться відомості про республіканські або відомчі програми наукових досліджень, по завданнях яких виконувалася дисертація. При цьому магістр зобов'язаний привести відомості про дати твердження, органах керування на рівні держави, міністерства або відомства, що прийняли ці програми, номерах державної реєстрації й строках виконання.

Мета й задачі дослідження. По магістерської роботи звичайно формулюють одну мету й кілька конкретних завдань досліджень, які має бути вирішувати в дослідженні для досягнення поставленої мети. Не рекомендується формулювання мети починати зі слів «Дослідження...», «Вивчення...» і т.д., тому що ці слова вказують на процес досягнення мети, а не на саму мету. Визначаючи завдання дослідження, рекомендується вживати слова: «Вивчити...», «Установити...», «Визначити...», «Обґрунтувати...», «Виявити...» і т.д.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єкт дослідження - це процес або явище, що містять проблемну ситуацію, тобто частина реального миру, що пізнається й досліджується в дисертації. Предмет дослідження - це те, що перебуває в границях об'єкта досліджень і є його частиною, по якій існує проблема, виходячи з якої визначається тема дисертаційного дослідження, його мета й завдання.

Наукова новизна й значимість отриманих результатів. При формулюванні ознак наукової новизни результатів проведених досліджень магістр повинен показати їхню відмінність від відомих результатів, це дозволить установити ступінь новизни. Для цих цілей, як правило, використовуються слова: «Уперше отримане...», «Удосконалено...», «Забезпечене подальший розвиток...» і т.д. Обов'язковою вимогою до цього розділу є необхідність розкриття ознак, у чому ж складається ця новизна. Наукову новизну не можна підмінювати новизною конструкторських, технологічних або організаційних рішень. Безумовно, така новизна є свідченням прогресивних рішень, закладених в основу результатів досліджень по магістерської роботи, однак для обґрунтування наукової значимості проведених досліджень цього мало.

Наукова значимість результатів досліджень по темі магістерської роботи визначається тим, чим вони розвивають наукові подання про відповідне явище або процес, розкривають сутність механізмів і закономірностей їхнього протікання, у якому ступені сприяють розвитку науки й служать базою для подальших досліджень по вибраній тематиці.

Складність показу наукової новизни по магістерської роботи полягає в тому, що такий показ припускає вживання оцінних слів і характеристик, що свідчать про власний пріоритет магістра й одночасно критичного відношення до робіт інших дослідників. Висвітлення наукової новизни часто підмінюється авторами повтором і перерахуванням раніше викладених результатів. Цього робити не слід. У логіку оформлення наукових текстів існує ряд стилістичних прийомів, які дозволяють коректно і ясно підкреслити новизну. Із цією метою використовуються словосполучення: «На відміну від ... у даній роботі...», «Автор бачить новизну отриманих результатів у тім, що...», «На думку автора, новими є...», «До нових результатів можна віднести...» і т.д.

Практична (економічна, соціальна) значимість отриманих результатів. У магістерській роботі (як по фундаментальним, так і прикладних напрямках) необхідно приводити відомості про практичне застосування отриманих результатів або рекомендації з їхнього використання. При цьому показується можливість використання таких результатів для розвитку й удосконалювання економічної й соціальної сфер країни, а також, якщо це можливо, і як комерційний продукт. Якщо в студента є дані про економічну ефективність уже використаних результатів, то їх треба привести в цьому розділі із вказівкою конкретних підприємств, установ, організацій, відомств і міністерств, де вони впроваджені (визначивши, по можливості, його участі на паях в отриманому економічному ефекті). Економічні показники можна приводити й у випадку очікуваної економічної ефективності в масштабах галузі, якщо є можливість реально оцінити майбутню вигоду від впровадження таких результатів.

Однією з наукових праць є тези. Теза – це коротке та чітке висловлювання основної ідеї, яку автор намагається розвинути й довести у своєму науковому виступі до доповіді, конференції або наукової роботи. Теза є коротким описом дослідження, у якому вказана головна інформація про вашу роботу, її суть та цілі.

До основних рис тези належать:

1. **Чіткість.** Теза має бути сформульована ясно та зрозуміло. Вона мусить передавати основну думку або гіпотезу дослідження. У ній немає місця абстрактним та загальним висловлюванням.
2. **Обґрунтування.** Будь-яку думку або припущення варто підкріплювати доказами, аргументами або літературними посиланнями, які підтверджують правильність та значущість висловлювання.
3. **Оригінальність.** У наукових роботах та дослідженнях теза має вказувати на новизну або важливість дослідження та його внесок у наукову спільноту.
4. **Зв'язок із метою.** Теза має бути пов'язана з метою доповіді або наукової роботи. Вона визначає, що саме автор планує довести або розглянути у своєму дослідженні.

Вимоги до написання тези відрізняються залежно від типу роботи. Наприклад, тезу до наукового дослідження можна викласти в огляді літератури, вступі, або окремому розділі роботи. У виступах на конференціях або доповідях оратор зазвичай висловлює тезу у вступі, а потім доповнює її під час виступу, використовуючи докази та аргументи для підтримки. Загалом, теза виступає як суть та основа всієї роботи й допомагає читачам або слухачам зорієнтуватися в предметі та меті цієї роботи.

Отже, тези – це завжди аргументи. Якої би теми вони не торкалися, такий формат виключає текстову воду, абстрактність, розмитість, нечіткість, фантазійність.

Основний зміст. Тези містять постановку проблеми, опис нових методик, результати, рекомендації з дослідження. Тобто це наукова робота в мініатюрі.

Стиль. Якщо тези суворо викладаються і складаються з коротких наукових описів – це дієслівний лад. Він заснований на використанні дієслівних присудків. Якщо автор лаконічно фіксує наукові дані і майже не використовує дієслівні присудки – це номінативний лад. Тези конференцій складно підготувати тільки одного виду. Такий підхід і не потрібно. На практиці найбільш вдалими є комбіновані тези. Це не означає, що в одному матеріалі потрібно включати всі види. Досить обмежитися 2-3 пунктами. Наприклад, номінативні тези власної статті, написані після її завершення.

Послідовність матеріалу. Для тез, які присвячені опису поставленої проблеми, рекомендована наступна послідовність:

- коротко викладений вступ і актуальність;
- цілі, завдання роботи;
- проведення літературного огляду аналізу теорії і позицій інших авторів;
- вектори розвитку подій і вирішення завдань;
- підсумки, оцінка результатів.

Оформлення тез повинне відповідати стилю та формату роботи. Оптимальний варіант – орієнтуватися на актуальні, правильні зразки. Де їх

взяти? Існує безліч опублікованих тез. Допомогу може надати науковий керівник організаційний комітет, на якого покладено підготовка наукового заходу.

Правила такі:

- у заголовку вказується ПІБ автора, місце його працевлаштування або навчання, держава, місто;
- в якості основного шрифту використовується Times New Roman, кеглем з 12-14, полуторним інтервалом між рядків;
- орієнтиром для оформлення списку літератури служить стандарт, або правила, що сформульовані оргкомітетом окремої конференції;
- матеріал повинен бути грамотним за всіма критеріями (орфографія, пунктуація, достовірність) і унікальним;
- посилання. Якщо об'єм тез – 2 сторінки, то бібліографія не повинна займати навіть половину сторінки (так, є наукові традиції, де це норма, але ми говоримо про середньостатистичну роботу для середньостатистичної студентської конференції). Якщо ви захочете перерахувати всі роботи, написані по вашій темі, місця на власну роботу у вас не залишаться. Тому обмежтеся 1-2 найважливішими. У принципі, у тезах на 2 сторінки бібліографія не має перевищувати 5 пунктів. Зверніть увагу, що ВІКІПЕДІЯ не є науковим джерелом! Це означає, що посилатися на неї не можна. Зокрема, помилки і неточності в оформленні можуть призвести до відмови у виступі. Про негативну сторону такої ситуації говорити не доводиться – вона очевидна. І це не примха вимогливих осіб, а необхідність. Адже недоліки в оформленні можуть спричинити зрив макетування і несвоєчасність розміщення матеріалу у виданнях чи в бібліотеках.

Алгоритм підготовки. У питанні, як написати хороші тези, важливо слідувати плану підготовки, щоб не упустити важливі моменти і не написати зайву інформацію. Отже, поетапно алгоритм діє наступним чином:

1. Поставте цілі і конкретизуйте результати, яких прагнете досягти. У більшості випадків це схожі поняття – вразити, вдало презентувати свою роботу, заявити про власну ефективність. А про сценарії, коли тези потрібні просто щоб «відстрілятися» ми говорити не будемо.

2. Позначте робочу версію назви. Вона повинна відповідати темі та концепції конференції, а також основній науковій праці.

3. Опрацюйте структуру матеріалу, попередньо вивчивши типи і особливості тез.

4. Проведіть глибокий аналіз інформації, яка береться в основу тез. Може знадобитися доповнення, уточнення, скорочення матеріалу.

5. Перевірте логічність, правильну послідовність матеріалу і докази. 6. Дізнайтеся діючі вимоги щодо оформлення.

7. Підготуйте змістовну частину тез на підставі плану.

8. Проведіть ретельну перевірку тексту на помилки, унікальність, правильність оформлення, комплектність. Рекомендується вчитати матеріал кілька разів з проміжком між перевірками.

9. Надішліть тези та заявку на участь у науковому заході (додаток А та Б).

Помилки в написанні тез. У цьому питанні особливих дивовижних пунктів немає.

Перша група типових помилок – цілком собі універсальні проступки. Безграмотність, хаотичність, не унікальність, безглуздість, невідповідність науковому стилю. Основна їх причина – відсутність досвіду, неухважність.

Друга група помилок вже вважається більш предметною щодо тез. Вони не мають включати:

- надмірної текстової води і запам'ятованості;
- нелогічності;
- незв'язності тез одна з одною;
- невідповідності змісту основного тексту;
- плагіату.

Важливо пам'ятати, що тези – це не реферати і не твори. Такий особливий жанр зобов'язує «грати за правилами». Важливо розуміти, що це не тягар і додатковий вантаж, а можливість автора донести свою ідею та головну думку.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

- 1. Сформулювати назву наукової роботи.**
- 2. Розглянути наукові програми, теми, плани за даною науковою роботою.**
- 3. Сформулювати мету та задачі досліджень.**
- 4. Визначити наукову новизну отриманих результатів.**
- 5. Описати наукову роботу за своїм направленням.**

Питання для самоперевірки

1. Що таке науковий стиль, та яку сферу суспільної діяльності він обслуговує?
2. Які основні функції виконує науковий стиль? Опишіть кожну з них.
3. У яких сферах використовується науковий стиль мовлення?
4. Які граматичні особливості властиві науковому стилю на морфологічному рівні?
5. Як у науковому стилі використовуються дієслова недоконаного виду, і яке значення вони передають?
6. Які характеристики є специфічними для використання займенників у наукових текстах?
7. Як розрізняються об'єкт і предмет дослідження в науковій роботі?
8. Чим відрізняється наукова новизна від практичної значимості результатів дослідження?
9. Що таке тези і для чого вони призначені?
10. Які основні риси тези і якими критеріями вона повинна відповідати?
11. Які стилістичні прийоми допомагають підкреслити наукову новизну результатів дослідження?

12. Яка структура наукових тез є рекомендованою для опису наукової проблеми?
13. Які кроки включає алгоритм підготовки наукових тез?
14. Яких вимог щодо оформлення тез слід дотримуватися?

3. Перспективи використання тесту SRC на борошномельних заводах

Жигунов Д.О., Волошенко О.С., Ковтун А.В.
Одеський національний технологічний університет

Одними з ключових показників, що визначають функціональність борошна для хлібобулочних і кондитерських виробів, є його здатність до водопоглинання та утримання води. Ці властивості можна вимірювати за допомогою таких приладів, як фаринограф, валориграф, міксограф, міксолоаб та інших. Проте ці прилади мають досить високу вартість, а вплив різних факторів, таких як вміст пентозанів, пошкодженого крохмалю, білків і загального вмісту крохмалю, відбувається одночасно. Це ускладнює оцінку того, яка саме з характеристик борошна потребує коригування.

Для забезпечення високої конкурентоспроможності на ринку борошна і виробництва якісної продукції, підприємствам борошномельної промисловості необхідно звертати особливу увагу на якість вихідної сировини, тобто зерна. Відповідність лише нормованим стандартам, не гарантує, що борошно відповідатиме всім вимогам для виробництва різних груп хлібобулочних та кондитерських виробів.

Такі показники, як вологість зерна, вміст білка, клейковини, а також активність ферментів є критично важливими для розуміння його придатності для переробки. Завдяки цьому борошномельні заводи можуть підбирати оптимальні режими технологічних процесів, що в підсумку забезпечить стабільну якість кінцевого продукту. Для підвищення ефективності та посилення конкурентоспроможності борошномельного виробництва варто використовувати сучасні методи оцінки зерна.

Одним з сучасних методів експертизи борошна, який має розповсюдження за кордоном, є метод Solvent Retention Capacity (SRC). Метод SRC полягає у вимірюванні здатності полімерів борошна взаємодіяти з певними розчинниками: деіонізованою водою, 5 % розчином молочної кислоти (для вимірювання глютенінів), 5 % розчином карбонату натрію (для вимірювання пошкодження крохмалю) та 50 % розчином сахарози (для вимірювання пентозанів). За допомогою методу можна оцінити вплив кожної складової на загальну водопоглинальну здатність.

Визначення цього показника у зерні дозволить прогнозувати якість та цільове призначення готової продукції, надасть змогу оптимізувати вибір сировини та рецептури помельних партій. Але інформації щодо рекомендацій проведення SRC-тесту у зерні пшениці недостатньо. Для того щоб використовувати метод SRC на підприємствах галузі для експертизи якості зерна пшениці треба уніфікувати методи підготовки проб до аналізу [1-2].

Тому метою роботи було обґрунтування режимів підготовки проб зерна пшениці до подальшого аналізу за методом SRC у лабораторії борошномельного заводу. Об'єкт дослідження – режими підготовки проб зерна пшениці для проведення SRC тесту. Предмет дослідження – 8 зразків зерна

пшениці, які відрізнялися за вмістом протеїну 11-14 % та зразки борошна з них, отримані в лабораторних умовах.

Зерно пшениці очищали від домішок, зволожували до необхідної вологості та відволожували певний період часу (варіант 1 - as is (без зволоження), варіант 2 - при зволоженні на 1 % з темперуванням 40 хв, та варіант 3 - при зволоженні до 16% з темперуванням 24 год). Підготовлено зерно пшениці здрібнювали на лабораторних млинах Perten LM3100, Brabender Quadrumat Junior, Chopin CD1. На останніх двох млинах борошно отримували автоматично шляхом просіювання на циліндричному ситі, а після розмелу на млині Perten 3100 – шляхом просіювання на лабораторному розсійнику впродовж 5 хв. на ситі з розміром отворів 150 мкм.

Найбільшим вмістом білка характеризувалися зразки, отримані на млині Perten LM3100 – 9,37-14,20 % (варіант 3). Найменшу зольність (0,46-0,49 %) мали зразки борошна, отримані на млині Brabender Quadrumat Junior (варіант 2).

На наступному етапі дослідження зразки борошна було проаналізовано за тестом SRC. Найменше значення водопоглинальної здатності спостерігалось при подрібненні зерна (варіант 3) на млині Chopin CD1 – 55-68 %. Цей показник було прийнято як «контроль». При порівнянні інших результатів з контрольними суттєвих відмінностей у ВПЗ борошна не виявлено, значення показника коливалась в межах 61-71 %. Тобто, для цього показника вид обладнання не має суттєвого впливу; оптимальний варіант підготовки зерна до помелу – варіант 2 (зволоження на 1 %, темперування 40 хв).

Аналіз отриманих результатів тесту SRC з розчином сахарози показав, що зразки борошна, отриманого на млині Chopin CD1 мали найменші значення – 71-88 %. Значення показників для зразків отриманих в результаті розмелу зерна пшениці підготовленого за варіантом 3 на млинах Perten LM3100 та Brabender Quadrumat Junior, були найкращими – 79-99 %.

Данні тесту SRC з молочною кислотою для борошна, отриманого при подрібненні зерна на млині Perten LM3100 були низькими (71-102 %) в порівнянні з іншими досліджуваними зразками (99-141 %).

Метод SRC дає змогу оцінити якість основних функціональних компонентів борошна (пошкодженого крохмалю, глютенінів і пентозанів), які безпосередньо впливають на якість кінцевого продукту. Актуальним буде проведення тесту SRC для оцінки якості зерна пшениці. Це дозволить формувати ефективні помельні партії на борошномельному заводі та забезпечити якість готової продукції цільового призначення.

Список використаної літератури:

1. Автоматичний вимір розчиноутримуючої здатності борошна SRC-CHOPIN // Парус: [Веб-сайт]. Дніпро, 2021. Режим доступу: <https://agroproekt.com.ua/grain-quality/src-chopin>.
2. Комплексний функціональний аналіз борошна: [Інтернет-портал]. 2023. Режим доступу: <https://zhorna.in.ua/kompleksnyj-funkczionalnyj-analiz-boroshna/>

Заявка

на участь у VIII-й Міжнародній спеціалізованій науково-практичній конференції
«Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві»

1. Назва організації
2. Назва доповіді
3. ПІБ (повністю) авторів
4. Адреса для листування
5. Телефон
6. E-mail
7. Виступ з доповіддю або заочна участь

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

1. Найважливіший показник ефективності виробництва комбікормів – є вміст:
А. енергії в комбікормах;
В. зернової частини в комбікормах;
С. кормів тваринного походження.
2. Який компонент комбікормів має більшу біологічну цінність протеїну?
А. соевий шрот;
В. соняшникова макуха;
С. кукурудзяний шрот.
3. Яка сполука надає насінню ріпаку гіркового смаку?
А. ерукова кислота;
В. таніни;
С. ізотіонати.
4. Екосил використовується проти:
А. мікотоксинів;
В. бактерій;
С. шкідників хлібних запасів.
5. На якій речовині вирощується міцелій продуцента лимонної кислоти?
А. метан;
В. меляса;
С. целюлоза.
6. Дія гама-аміномасляної кислоти на організм птиці:
А. активізує біосинтез білку;
В. знижує синтез гормонів підшлункової залози;
С. посилює відкладення жиру в тушці.
7. Які консерванти вологого зерна найбільше використовуються?
А. неорганічні кислоти;
В. органічні кислоти;
С. вуглеамонійні солі.
8. Які речовини краще зберігають комбікорми?
А. антиоксиданти;
В. консерванти;
С. суміш антиоксидантів і консервантів.
9. На якій лінії виробляють комбікорм вирівняної крупності?
А. дозування-змішування;
В. гранулювання;
С. зернової та борошняної сировини.
10. Яка температура в екструдері при переробці сої, °С?
А. 90- 95;
В. 100-130;
С. 120-140.

11. Комбікорми якої країни містять найменшу частку зернових компонентів?
 - А. Нідерландів;
 - В. США;
 - С. Японії.
12. Який компонент бажано замінювати побічними продуктами крохмально-мелясного виробництва?
 - А. пшениця;
 - В. овес;
 - С. ячмінь.
13. Яка технологія переробки насіння ріпаку належить до інноваційних?
 - А. мікронізація;
 - В. екструдювання;
 - С. нанотехнологія.
14. Яку функцію не виконує мікосорб?
 - А. пребіотичну;
 - В. не зв'язує вітаміни;
 - С. зв'язує мікотоксини.
15. Міцеліальні відходи містять ферменти:
 - А. амілолітичні;
 - В. протеолітичні;
 - С. амілолітичні і протеолітичні.
16. Доза введення гама-аміномасляної кислоти в комбікорми для попередження стресів, г на т?
 - А. 100;
 - В. 150;
 - С. 300.
17. З яких речовин складається консервант вологого зерна, запатентований у Великій Британії?
 - А. сірчана, оцтова, пропіонова;
 - В. бензойна, соляна, сорбінова;
 - С. оцтова, пропіонова, формальдегід.
18. Технологічна ефективність процесу гранулометричної підготовки сировини залежить від:
 - А. марки обладнання;
 - В. зменшення частки пилу;
 - С. виду сировини.
19. Які сита встановляють у верхніх рамах сепаратору при виробництві комбікормів вирівняної крупності?
 - А. № 1,6;
 - В. № 70;
 - С. № 60.
20. Напівзнежирені продукти містять жиру менше ніж повножирні:
 - А. в 2 рази;
 - В. в 3 рази;

- С. в 1,5 рази.
21. Який відсоток молочної сироватки переробляється в розвинених країнах?
А. 80;
В. 95;
С. 98.
22. Яка вологість кукурудзяного глютену, %?
А. 7;
В. 18;
С. 41.
23. Продукт, що не виробляється із насіння ріпаку за інноваційною технологією?
А. ріпак повножировий;
В. ріпак напівзнежирений;
С. корм ріпаківий білково-вуглеводний.
24. Яка молочна сировина найбільше використовується у виробництві комбікормів?
А. молочні відвійки;
В. склотини;
С. сухе молоко.
25. Який елемент має антиоксидантну дію?
А. мідь;
В. селен;
С. кремній.
26. Вплив гама-аміномасляної кислоти?
А. накопичується в організмі птиці;
В. накопичується тільки в яйцях;
С. не накопичується в організмі.
27. Основний компонент консерванту вологого зерна «Пропкорн»?
А. оцтова кислота;
В. пропіонова кислота;
С. пентадієнова кислота.
28. До нових розробок належить подрібнення компонентів:
А. одноступеневе;
В. двоступеневе;
С. триступеневе.
29. Який розмір подрібнених гранул для курчат – бройлерів II періоду, мм?
А. 2,5;
В. 0,9;
С. 0,5.
30. Вміст сирого протеїну в повножирній сої, %:
А. 50;
В. 40;
С. 30.

31. Який продукт належить до побічних продуктів крохмально-мелясного виробництва?
А. крупка крупна;
В. пил млиновий;
С. борошенце.
32. Відсоток кукурудзяного глютену можна включати до складу комбікормів?
А. 15;
В. 10;
С. 5.
33. Співвідношення між зерном сої та злаків у соєвому кормі, %?
А. 20:80;
В. 80:20;
С. 70:30.
34. До якої сировини відносять молочну сироватку?
А. білкова;
В. вуглеводиста;
С. жирова.
35. Обмін якого вітаміну регулює селен?
А. ретинол;
В. кальциферол;
С. токоферол.
36. Доза внесення фумарової кислоти до комбікорму, %?
А. 1;
В. 3;
С. 5.
37. Перспективний спосіб, що використовується для зберігання компонентів комбікормів?
А. сушіння;
В. мікронізація;
С. охолодження.
38. Який варіант подрібнення компонентів не використовується на комбікормових заводах?
А. молоткова дробарка-просіювальна машина-молоткова дробарка;
В. молоткова дробарка-просіювальна-машина-вальцьовий верстат;
С. вальцьовий верстат-просіювальна машина-вальцьовий верстат.
39. Яка інноваційна технологія обсмажування зерна?
А. конвекційна;
В. кондукційна;
С. сумішню топкових газів і повітря t 300 °С.
40. Вміст ізотіонатів дозволено в напівзнежиреній сої, %?
А. 0;
В. 0,09;
С. 0,1.

41. Найбільш високобілковий побічний продукт крохмально-мелясного виробництва?
А. глютен;
В. макуха;
С. м'язга.
42. Компонент, що не входить до складу кукурудзяного фосфатидного концентрату?
А. шрот;
В. макуха;
С. фуза.
43. Вологість сої повножирової, %?
А. 8;
В. 12;
С. 14.
44. Компонент комбікормів, що містить найбільше лізину?
А. молоко незбиране;
В. свіжа сироватка;
С. суха сироватка;
45. Проти мікотоксинів використовують селен разом з:
А. вітаміном А.
В. вітаміном Е;
С. марганцем.
46. Яку функцію не виконує фумарова кислота?
А. попереджає ріст гнильної мікрофлори;
В. гальмує моторно-секреторну діяльність;
С. гальмує канібалізм.
47. Для зберігання компонентів комбікормів в герметизованих сховищах не використовують газ:
А. вуглекислий;
В. неон;
С. азот.
48. Обладнання, яке є більш перспективним для подрібнення зерна?
А. молоткова дробарка;
В. дискова дробарка;
С. вальцьовий верстат.
49. Спосіб підведення тепла у барабанного обсмажувального агрегату
А. конвективний;
В. кондуктивний;
С. конвективно-кондуктивний.
50. Граничний рівень введення екструдату сої в комбікорм для молодняку курей, %?
А. 10;
В. 15;
С. 20.

51. Яка білкова фракція переважає в кукурудзяному зародку?
А. альбуміни;
В. глобуліни;
С. глютеліни.
52. Максимальна кількість глютену, що вноситься до комбікормів французького виробництва, %?
А. 4;
В. 8;
С. 15.
53. Як екструзія впливає на вміст обмінної енергії в ріпаку?
А. збільшує;
В. зменшує;
С. не впливає.
54. Компонент комбікормів, що містить найбільше кальцію?
А. молоко незбиране;
В. свіжа сироватка;
С. суха сироватка;
55. Який елемент попереджає онкологічні захворювання?
А. барій;
В. алюміній;
С. селен.
56. Фумарова кислота належить до кислот:
А. органічних;
В. неорганічних;
С. насичених органічних.
57. Який компонент комбікормів перспективно зберігати у безкисневому середовищі?
А. рибне борошно;
В. висівки;
С. макуха.
58. У якого обладнання вища міцність сталі розмельних частин?
А. дискова дробарка;
В. молоткова дробарка;
С. вальцьовий верстат.
59. Для обсмажування зерна треба зволожити зерно ячменю до, %:
А. 15-16;
В. 16-20;
С. 21-22.
60. Співвідношення сої та злаків в кормі соєвому екструдованому білковому, %?
А. 40:60;
В. 50:50;
С. 60:40.

61. Як називається сухий кукурудзяний корм?
А. маніока;
В. зеїн;
С. маїс.
62. Який компонент містить більше протеїну?
А. гарбузова макуха;
В. соняшникова макуха;
С. соняшковий шрот.
63. Допустимий рівень введення екструдатів сої та ріпаку в комбікорм, %?
А. 10;
В. 15;
С. 20.
64. Який препарат селену краще засвоюється організмом?
А. сел-плекс;
В. селеніт натрію;
С. селеніт кальцію.
65. Спектр дії фумарової кислоти?
А. вузький;
В. середній;
С. широкий.
66. У якому вигляді виробляються стабілізовані форми вітамінів?
А. гранул;
В. капсул;
С. мікрокапсул.
67. Відсоток однорідності суміші, що відповідає сучасним вимогам?
А. 90;
В. 95;
С. 100.
68. З якою метою подрібнюють зерно перед екструдуванням?
А. для поліпшення смаку;
В. для однорідності складу продукту;
С. для поліпшення виду продукту.
69. Вміст жиру в ріпаку екструдованому повножирному, %?
А. 20;
В. 30;
С. 40.
70. З чим пов'язане обмеження побічних продуктів крохмально-мелясного виробництва в комбікормах для птиці?
А. високий вміст протеїну;
В. високий вміст клітковини;
С. високий вміст протеїну і клітковини.
71. Яка амінокислота переважає у гарбузовій макусі?
А. лізин;
В. метіонін;

- С. глютамінова.
72. Який компонент комбікормів економічно вигідно замінювати екструдованою соєю?
- А. висівки;
 - В. рибне борошно;
 - С. горох.
73. Який компонент не входить до складу рослинно-молочного концентрату?
- А. ячмінь;
 - В. знежирене молоко;
 - С. сколотини.
74. Функція, що не виконує сел-плекс?
- А. окислювання;
 - В. накопичення у м'язах;
 - С. підвищення продуктивності тварин і птиці.
75. Вплив фумарової кислоти на резистентність організму:
- А. підвищує;
 - В. знижує;
 - С. не впливає.
76. Більш ефективні змішувачі?
- А. з великими лопатями;
 - В. стрічкові;
 - С. з малими лопатями.
77. Тип охолодника, що використовують при виробництві екструдованого корму?
- А. стрічковий;
 - В. вертикальний;
 - С. горизонтальний.
78. Який компонент комбікормів містить найбільше лізину?
- А. зерно кукурудзи;
 - В. кукурудзяний фосфатидний концентрат;
 - С. глютен.
79. Рекомендована кількість введення до комбікормів гарбузової макухи, %?
- А. 8;
 - В. 14;
 - С. 20.
80. Перевага топінамбура перед іншими культурами:
- А. високий вміст протеїну;
 - В. відсутність клітковини;
 - С. висока урожайність.
81. Міцелій продуцента якого антибіотика не може бути комбікормовою сировиною?
- А. пеніцилін;
 - В. аспірин;

- С. біоміцин.
82. Кватерин це:
- А. похідна амінокислоти;
 - В. мінеральна добавка;
 - С. вітамінний препарат.
83. Для збереження кормових продуктів в інертних газах перспективно використовувати:
- А. силоси;
 - В. контейнери;
 - С. бункери.
84. При виробництві комбікорму вирівняного гранулометричного складу підлягає грануляції:
- А. весь комбікорм;
 - В. крупна фракція;
 - С. дрібна фракція.
85. Сполуки у складі кротонілової олії?
- А. таніни;
 - В. нітрили;
 - С. ізотіонати.
86. Який компонент комбікормів має найменший відсоток незамінних амінокислот в складі білка?
- А. глютен;
 - В. зерно кукурудзи;
 - С. зерно ячменя.
87. Кількість протеїну в насінні сої, %?
- А. 30;
 - В. 45;
 - С. 60.
88. Найбільш цінна речовина топінамбуру?
- А. протеїн;
 - В. крохмаль;
 - С. інουλін.
89. Кількість незамінних амінокислот містять міцеліальні відходи?
- А. всі;
 - В. 4;
 - С. 6.
90. Який біостимулятор належить до нових?
- А. тренболонацетат;
 - В. гама-аміномасляна кислота;
 - С. діетилстильбестрол.
91. Функція, яку не виконує кватерин:
- А. зменшення проникливості епітеліальних клітин;
 - В. підвищення засвоєваності кормів;
 - С. сумісність з антибіотиками.

92. Кількість сорбінової кислоти, що вносять до комбікормів, %?
А. 2;
В. 0,5;
С. 0,1.
93. Послідовність обладнання в технологічній лінії виробництва соєвих концентратів?
А. дозатор-змішувач-бункер-дробарка;
В. бункер-екструдер з олієжировою насадкою-охолодник;
С. дозатор-бункер-дробарка.
94. Повножирний ріпак використовується як джерело:
А. білка;
В. енергії;
С. білка і енергії.
95. Яка сировина не використовується для виробництва комбікормів для собак?
А. кормові дріжджі;
В. карбамідний концентрат;
С. зерно кукурудзи.
96. Маса тари для комбікормів для собак, кг?
А. 1-5;
В. 6-10;
С. 0,5-1.
97. Кінцева технологічна операція виробництва м'ясо кісткового фаршу для домашніх тварин?
А. висушування;
В. заморожування;
С. змішування.
98. Технологічна операція, що не використовується для виробництва ковбас для домашніх тварин?
А. змішування;
В. подрібнення;
С. замочування
99. Частка кормів рослинного походження повинна бути в раціонах котів, %?
А. 40;
В. 30;
С. 20.
100. До якої цінової категорії вологого корму для котів входять овочі?
А. економ;
В. звичайна;
С. обидві відповіді вірні.
101. Які жирні кислоти потрібно балансувати у першу чергу при виробництві вологих комбікормів для кішок?
А. лінолева і арахідонова;
В. ліноленова і арахідонова;

- С. ліолева та ліолонова.
102. Для одержання стабільної емульсії фаршу при виробництві вологих кормів для котів додають кістковий більйон:
- А. охолодженим;
 - В. кімнатної температури;
 - С. підігрітим.
103. Термін приготування консервів для котів, год?
- А. 1;
 - В. 2;
 - С. 3.
104. Послідовність завантаження основного змішувача?
- А. наповнювач–вітамінна суміш–макрокомпоненти;
 - В. вітамінна суміш–наповнювач–макрокомпоненти;
 - С. наповнювач–макрокомпоненти–вітамінна суміш.
105. Вміст води фаршу вологого комбікорму для котів рекомендується, %?
- А. 75;
 - В. 80;
 - С. 85.

Список літератури

1. <https://iino.knuba.edu.ua/images/2021/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D1%82%D0%B5%D0%B7.pdf>.
2. <https://bukischool.com.ua/blog/yak-pysati-tezi>.
3. Tang, C.-H., Sun, X. (2020). "Protein interactions in food systems: Structure-function relationship." *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(6), 3734-3755.
4. Bonomi, F., Iametti, S. (2021). "Chemical and Functional Properties of Food Proteins." *Molecules*, 26(8), 2506.
5. Грубиш, І. І. (2023). Технології виробництва комбікормів на всіх етапах. Журнал аграрної інженерії, 10(4), 51-58.
6. Павлов, О. В., & Шевченко, С. Г. (2022). Інноваційні технології у виробництві комбікормів: від переробки до ефективності. Технол. харчових продуктів, 18(2), 34-42.
7. Тарасенко, І. В., & Петрів, С. Д. (2023). Інновації у виробництві комбікормів: нові підходи та можливості. Агроєкологія та технології, 12(3), 74-82.
8. Коваленко, В. І., & Воронов, М. О. (2023). Аналіз інновацій у комбікормовій галузі: технологічний аудит та екологічні аспекти. Аграрна наука та технології, 9(2), 48-55.
9. Кулініч, Ю. М. (2020). Інноваційні технології в комбікормовій промисловості: підручник. / Київський національний університет технологій та дизайну; підгот. Ю. М. Кулініч. – Київ, 2020. – 245 с. – Режим доступу: http://library.knutd.edu.ua/tech/feed_technologies2020.pdf
10. Тимошенко, О. І., Шевченко, Ю. І. (2019). Технології виробництва комбікормів: теорія та практика. / Українська академія аграрних наук, Інститут кормів і сільського господарства. – Харків, 2019. – 256 с. – Режим доступу: <http://library.hiua.edu.ua/comfeedproduction2019.pdf>
11. Яремчук, О. О. (2021). Основи технологій комбікормового виробництва. / Національний університет біоресурсів і природокористування України; підгот. О. О. Яремчук. – Київ, 2021. – 310 с. – Режим доступу: <http://library.nubip.edu.ua/comfeedtech2021.pdf>

Навчальне видання

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ

Навчально-методичний посібник
до виконання лабораторних робіт

для студентів спеціальності 181 «Харчові технології»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
(освітня програма «Технології зернопродуктів та зернові ресурси»)

Укладачі:

ГАВРИШ Тетяна Володимирівна
БОРОВІКОВА Наталія Олексіївна
ФОМІНА Ірина Миколаївна
КАСАБОВА Катерина Рубенівна

Відповідальний за випуск старший викладач кафедри Боровікова Н.О.

Авторська редакція

Підписано до друку 28.11.24. Формат 60x84x16.
Папір офсетний. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. аркушів – 3,2. Обл.-вид. аркушів – .
Тираж 20
Державний біотехнологічний університет,
вул. Алчевських, 44, м. Харків, 61002.

