

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

**ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ
ФАЛЬСИФІКАЦІЇ**

Навчальний посібник

Чернівці
Чернівецький національний університет
2017

УДК [664:543] (076.5)

ББК 36–1я73

В 751

Друкується за ухвалою вченої ради Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 12 від 28 листопада 2016 р.)

Рецензенти:

Євлаш В.В., завідувач кафедри хімії, мікробіології та гігієни харчування Харківського державного університету харчування та торгівлі, д.т.н., професор

Братенко М.К., завідувач кафедри медичної та фармацевтичної хімії Буковинського державного медичного університету, д.х.н., професор

Навчальний посібник підготували:

Воробець М.М., к.х.н., доцент кафедри хімічного аналізу, експертизи та безпеки харчової продукції

Сачко А.В., к.х.н., доцент кафедри хімічного аналізу, експертизи та безпеки харчової продукції

Кобаса І.М., д.х.н., професор, завідувач кафедри хімічного аналізу, експертизи та безпеки харчової продукції

Воробець М.М.

В 751 Ідентифікація та методи виявлення фальсифікації : навчальний посібник / Воробець М.М., Сачко А.В., Кобаса І.М. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2017. – 96 с.

Подано теоретичні відомості та рекомендації до лабораторних робіт із курсу «Ідентифікація та методи виявлення фальсифікації».

Для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за спеціальністю 181 – Харчові технології.

УДК [664:543] (076.5)

ББК 36–1я73

© Воробець М.М., Сачко А.В.,
Кобаса І.М., 2017

© Чернівецький національний
університет ім. Юрія
Федьковича, 2017

ВСТУП

У сучасних умовах в Україні впровадження європейських вимог до якості та безпечності харчових продуктів набуло надзвичайної актуальності. З 20 вересня 2015 року набув чинності закон Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів, спрямований на наближення українського законодавства до безпечності харчових продуктів рівня Європейського Союзу. Суть закону полягає у тому, що в Україні впроваджуються процедури, прийняті в Європі та світі, які ґрунтуються на принципах системи НАССР (Hazard Analysis Control Critical Points – аналіз ризиків у контрольних критичних точках). Ці принципи означають науково обґрунтований, раціональний і системний підхід до ідентифікації продукції, оцінювання та контролю факторів, визначальних для безпечності харчових продуктів. Важливо, щоб якість реалізовуваних продуктів була ідентична до вимог нормативних документів – державних стандартів, технічних умов тощо.

Ідентифікація харчових продуктів – це виявлення відповідності зазначених характеристик продуктів висунутим вимогам до них. Як надійні критерії ідентифікації використовують дві групи показників: органолептичні та фізико-хімічні (мікробіологічні показники для цілей ідентифікації не придатні). Найбільше значення мають типові для даного продукту критерії, які важко фальсифікувати.

Фальсифікація (від лат. *falsificatio* – підроблення) – дія, спрямована на обман споживача підробленням харчових продуктів з метою наживи. Зазвичай, фальсифікують одну або декілька характеристик харчових продуктів. Найпоширеніші три способи фальсифікації: часткова заміна харчового продукту водою; додавання до нього замітника із нижчою якістю, який імітує натуральний харчовий продукт; заміна натурального продукту імітатором.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1

Ідентифікація та виявлення фальсифікації томатних продуктів на прикладі кетчупу

Під час виробництва та реалізації цієї продукції можливі всі види фальсифікації, але найпоширеніша кваліметрична (якісна). Наприклад, під час виготовлення кетчупів частину концентрованих томатних продуктів замінюють модифікованим крохмалем для надання необхідної консистенції і збільшення масової частки сухих речовин. Крохмаль – стабілізатор і згущувач консистенції. За консистенцією кетчупу можна судити про кількість доданого крохмалю.

Великий вміст крохмалю позначається на органолептичних властивостях емульсій, спричиняючи занадто велику їхню густину.

Кваліметричну фальсифікацію під час виробництва здійснюють додаванням синтетичних або штучних харчових добавок, не передбачених рецептурою (найчастіше барвники та ароматизатори, ідентичні натуральним). Неприродні відтінки кетчупу – оранжевий, яскраво-червоний або рожевий свідчать про великий вміст барвників у ньому.

Асортиментну фальсифікацію проводять частковою заміною високоцінної сировини одного виду на менш цінну іншого виду. До асортиментної фальсифікації належить і недовкладання передбачених рецептурою компонентів сировини.

Органолептичні показники – зовнішній вигляд, консистенція, смак, запах, забарвлення концентрованого томатного соку визначають після розведення його водою у співвідношенні 1:5.

Показники хімічного складу – масова частка сухих речовин для кетчупів, концентрованих томатних продуктів, соусів, паст, пюре можуть використовуватися як ознаки асортиментної та кваліметричної фальсифікації.

Матеріали, обладнання та реактиви: зразки кетчупу; сушильна шафа; секундомір; термометр; терези лабораторні загального призначення з найбільшою межею зважування 500 г та похибкою зважування $\pm 0,01$ г; центрифуга; рефрактометр; склянки та колби конічні ємністю 50, 100 і 200 см³; колби вимірювальні об'ємом 100 і 250 см³; циліндри ємністю 50 і 100 см³; піпетки на 5, 10 і 25 см³; бюретки; лійки; скляна паличка з гумовим наконечником; вода дистильована; натрій або калій гідроксид (NaOH або KOH), розчин 0,1 моль/дм³; спиртовий розчин фенолфталеїну, 1 %-й.

1.1. Визначення наявності крохмалю у кетчупі (експрес-методи)

Мета: провести кваліметричну ідентифікацію кетчупу тестовими методами.

Хід визначення

1. На годинникове скло помістити невелику кількість кетчупу й додати кілька крапель розчину йоду (можна розчину Люголя, 100 г препарату містить 1 г йоду, 2 г калій йодиду, 94 г гліцерину, решта – очищена вода). Поява синього забарвлення свідчить про наявність крохмалю.
2. У скляну пробірку помістити 3–4 см³ водного розчину (1:1) кетчупу і додати кілька крапель 5 %-го розчину йоду. За наявності крохмалю розчин забарвлюється у синій колір.
3. Домашній спосіб:
 - кетчуп вилити гіркою на тарілку: без крохмалю не повинен розпливатися на горизонтальній поверхні, як рідина; повинен змінювати форму дуже повільно;
 - кетчуп капнути на серветку: якщо швидко розпливається, а навколо за лічені секунди утворюється водяне коло, то у складі є крохмаль;
 - нанести кетчуп на тарілку і покрутити нею: за наявності крохмалю крапля трясеться, як желе.

1.2. Визначення титрованої кислотності кетчупу

Мета: провести асортиментну та кваліметричну ідентифікацію кетчупу хімічними методами.

Хід визначення

У конічну колбу ємністю 250 см³ переносять кількісно (змиваючи водою) наважку продукту масою 10 г (до 50 г, залежно від можливої кислотності). До половини об'єму колби доливають гарячу (80±5)°С дистильовану воду, ретельно перемішують, витримують 30 хв, періодично струшуючи. Після охолодження вміст колби переносять у вимірювальну колбу на 250 см³ і доливають дистильованою водою до позначки, перемішують, фільтрують через фільтрувальний папір або вату, яку поміщають на дно лійки.

У колбу для титрування відбирають 25–100 см³ фільтрату, додають 3 краплі розчину фенолфталеїну і титрують 0,1 моль/дм³ розчином натрій (калій) гідроксиду до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 30 с.

Титровану кислотність (X, г/дм³) у перерахунку на відповідну кислоту, обчислюють за формулою:

$$X = \frac{V_1 \cdot C \cdot V \cdot M}{V_2 \cdot 10 \cdot m},$$

де V – об'єм 0,1 моль/дм³ розчину NaOH (KOH), який витрачено на титрування, см³; V_1 – загальний об'єм фільтрату, см³; V_2 – об'єм фільтрату, взятого для титрування, см³; C – молярна концентрація NaOH (KOH), моль/дм³; M – молярна маса (г/моль): для лимонної кислоти – 70, для ацетатної – 60, для молочної – 90,1 (кислота може бути вказана на маркуванні); m – маса наважки проби, г; 1/10 – коефіцієнт приведення використаної концентрації розчину NaOH (KOH) до 1 моль/дм³ концентрації.

Абсолютне відхилення між результатами паралельних визначень не повинно перевищувати 5 % (P=0,95). За кінцевий результат беруть середнє арифметичне значення результатів двох паралельних визначень.

1.3. Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом

Мета: провести асортиментну і кваліметричну ідентифікацію кетчупу фізико-хімічними методами.

Хід визначення

Під час досліджень рідкі продукти використовують безпосередньо, а ті, які містять велику кількість зважених частинок або пюре – центрифугують або фільтрують через шар вати; густі й з темним забарвленням – розбавляють удвічі, витримують не менш як 15 хв на киплячій водяній бані, потім охолоджують, зважують і фільтрують. Для визначення показника заломлення використовують фільтрат.

Перед початком роботи призму рефрактометра протирають ватою, змоченою дистильованою водою або етиловим спиртом, сушать і перевіряють прилад за дистильованою водою ($n_D=1,3330$). За допомогою піпетки наносять 2–3 краплі досліджуваного розчину на робочу призму рефрактометра і накривають рухомою призмою. Освітивши, за допомогою регульовального гвинта переводять лінію, що розділяє темне й світле поля в окулярі точно на перехрестя у вікні окуляра і там же знімають покази приладу. За необхідності результати вимірювань приводять до температури 20 °С (табл. 1). Проводячи вимірювання за шкалою масової частки цукрози, використовують таблицю залежності показника заломлення розчину і масової частки розчинних сухих речовин (цукрози) у ньому (табл. 2).

Якщо продукт розбавляли водою, то масову частку сухих речовин (X , %) розраховують за формулою:

$$X = a \cdot \frac{1 + (100 - M_1)}{(100 - E) \cdot M_2},$$

де a – значення масової частки сухих речовин, отримане для розбавлених розчинів, %; M_1 – маса доданої води, г; M_2 – маса наважки, г; E – масова частка нерозчинних у воді сухих речовин, %: $E=5,5$ для томатної пасти з масовою часткою розчинних у воді сухих речовин 25–30 %, $E=0$ для темнозабарвлених прозорих рідких продуктів.

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне значення результатів двох паралельних визначень, абсолютне відхилення між якими не повинно перевищувати 0,5 % для рідких і пюреподібних світло забарвлених продуктів і 1 % – для густих і темнозабарвлених, розбавлених водою ($P=0,95$).

Таблиця 1

Т- ра	Поправка до показів рефрактометра при визначенні масової частки розчинних сухих речовин, %																
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
від показів приладу потрібно відняти																	
10	0,53	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,69	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,74
11	0,49	0,52	0,54	0,57	0,59	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,67	0,67
12	0,44	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,60	0,61	0,61	0,60	0,60	0,60
13	0,40	0,41	0,43	0,45	0,47	0,48	0,50	0,51	0,52	0,52	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,52
14	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44	0,44	0,45	0,45	0,46	0,46	0,46	0,46	0,45	0,45
15	0,29	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37
16	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30
17	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
18	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
19	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
до показів приладу потрібно додати																	
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
22	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15
23	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23
24	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,30
25	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39	0,38
26	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,46	0,46
27	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,55	0,55	0,54	0,53
28	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,64	0,64	0,64	0,63	0,62	0,61
29	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,69
30	0,74	0,75	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,81	0,81	0,82	0,81	0,81	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77
31	0,83	0,84	0,85	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,84
32	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92
33	1,00	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,08	1,08	1,07	1,07	1,06	1,05	1,03	1,02	1,00
34	1,10	1,11	1,12	1,13	1,15	1,15	1,16	1,17	1,17	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,08

Таблиця 2

Залежність показника заломлення розчину і масової частки розчинних сухих речовин															
n _D	X, %	n _D	X, %	n _D	X, %	n _D	X, %	n _D	X, %	n _D	X, %	n _D	X, %	n _D	X, %
1,3330	0	1,3366	2,5	1,3403	5,0	1,3440	7,5	1,3478	10,0	1,3517	12,5	1,3557	15,0	1,3597	17,5
1,3331	0,1	1,3368	2,6	1,3404	5,1	1,3442	7,6	1,3480	10,1	1,3519	12,6	1,3558	15,1	1,3599	17,6
1,3333	0,2	1,3369	2,7	1,3406	5,2	1,3443	7,7	1,3481	10,2	1,3520	12,7	1,3560	15,2	1,3600	17,7
1,3334	0,3	1,3370	2,8	1,3407	5,3	1,3445	7,8	1,3483	10,3	1,3522	12,8	1,3562	15,3	1,3602	17,8
1,3336	0,4	1,3372	2,9	1,3409	5,4	1,3446	7,9	1,3485	10,4	1,3523	12,9	1,3563	15,4	1,3604	17,9
1,3337	0,5	1,3373	3,0	1,3410	5,5	1,3448	8,0	1,3486	10,5	1,3525	13,0	1,3565	15,5	1,3605	18,0
1,3339	0,6	1,3375	3,1	1,3412	5,6	1,3449	8,1	1,3488	10,6	1,3527	13,1	1,3566	15,6	1,3607	18,1
1,3340	0,7	1,3376	3,2	1,3413	5,7	1,3451	8,2	1,3489	10,7	1,3528	13,2	1,3568	15,7	1,3609	18,2
1,3341	0,8	1,3378	3,3	1,3415	5,8	1,3452	8,3	1,3491	10,8	1,3530	13,3	1,3570	15,8	1,3610	18,3
1,3343	0,9	1,3379	3,4	1,3416	5,9	1,3454	8,4	1,3492	10,9	1,3531	13,4	1,3571	15,9	1,3612	18,4
1,3344	1,0	1,3381	3,5	1,3418	6,0	1,3455	8,5	1,3494	11,0	1,3533	13,5	1,3573	16,0	1,3614	18,5
1,3346	1,1	1,3382	3,6	1,3420	6,1	1,3457	8,6	1,3495	11,1	1,3535	13,6	1,3574	16,1	1,3615	18,6
1,3347	1,2	1,3384	3,7	1,3421	6,2	1,3458	8,7	1,3497	11,2	1,3536	13,7	1,3576	16,2	1,3617	18,7
1,3349	1,3	1,3385	3,8	1,3422	6,3	1,3460	8,8	1,3498	11,3	1,3538	13,8	1,3578	16,3	1,3619	18,8
1,3350	1,4	1,3387	3,9	1,3424	6,4	1,3461	8,9	1,3500	11,4	1,3539	13,9	1,3579	16,4	1,3620	18,9
1,3352	1,5	1,3388	4,0	1,3425	6,5	1,3463	9,0	1,3502	11,5	1,3541	14,0	1,3581	16,5	1,3622	19,0
1,3353	1,6	1,3390	4,1	1,3427	6,6	1,3464	9,1	1,3503	11,6	1,3542	14,1	1,3583	16,6	1,3624	19,1
1,3355	1,7	1,3391	4,2	1,3428	6,7	1,3466	9,2	1,3505	11,7	1,3544	14,2	1,3584	16,7	1,3625	19,2
1,3356	1,8	1,3392	4,3	1,3430	6,8	1,3468	9,3	1,3506	11,8	1,3546	14,3	1,3586	16,8	1,3627	19,3
1,3357	1,9	1,3394	4,4	1,3431	6,9	1,3469	9,4	1,3508	11,9	1,3547	14,4	1,3587	16,9	1,3628	19,4
1,3359	2,0	1,3395	4,5	1,3433	7,0	1,3471	9,5	1,3509	12,0	1,3549	14,5	1,3589	17,0	1,3630	19,5
1,3360	2,1	1,3397	4,6	1,3434	7,1	1,3472	9,6	1,3511	12,1	1,3550	14,6	1,3591	17,1	1,3632	19,6
1,3362	2,2	1,3398	4,7	1,3436	7,2	1,3474	9,7	1,3512	12,2	1,3552	14,7	1,3592	17,2	1,3633	19,7
1,3363	2,3	1,3400	4,8	1,3437	7,3	1,3475	9,8	1,3514	12,3	1,3554	14,8	1,3594	17,3	1,3635	19,8
1,3365	2,4	1,3401	4,9	1,3439	7,4	1,3477	9,9	1,3516	12,4	1,3555	14,9	1,3596	17,4	1,3637	19,9

Продовження Таблиці 2

n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%
1,3638	20,0	1,3680	22,5	1,3723	25,0	1,3767	27,5	1,3811	30,0	1,3856	32,5	1,3902	35,0	1,3949	37,5
1,3640	20,1	1,3682	22,6	1,3725	25,1	1,3768	27,6	1,3813	30,1	1,3858	32,6	1,3904	35,1	1,3950	37,6
1,3642	20,2	1,3684	22,7	1,3726	25,2	1,3770	27,7	1,3815	30,2	1,3860	32,7	1,3906	35,2	1,3952	37,7
1,3643	20,3	1,3685	22,8	1,3728	25,3	1,3772	27,8	1,3816	30,3	1,3861	32,8	1,3907	35,3	1,3954	37,8
1,3645	20,4	1,3687	22,9	1,3730	25,4	1,3773	27,9	1,3818	30,4	1,3863	32,9	1,3909	35,4	1,3956	37,9
1,3647	20,5	1,3689	23,0	1,3731	25,5	1,3775	28,0	1,3820	30,5	1,3865	33,0	1,3911	35,5	1,3958	38,0
1,3648	20,6	1,3691	23,1	1,3733	25,6	1,3777	28,1	1,3822	30,6	1,3867	33,1	1,3913	35,6	1,3960	38,1
1,3650	20,7	1,3692	23,2	1,3735	25,7	1,3779	28,2	1,3824	30,7	1,3869	33,2	1,3915	35,7	1,3962	38,2
1,3652	20,8	1,3694	23,3	1,3737	25,8	1,3780	28,3	1,3825	30,8	1,3870	33,3	1,3916	35,8	1,3964	38,3
1,3653	20,9	1,3696	23,4	1,3738	25,9	1,3782	28,4	1,3827	30,9	1,3872	33,4	1,3918	35,9	1,3966	38,4
1,3655	21,0	1,3697	23,5	1,3740	26,0	1,3784	28,5	1,3829	31,0	1,3874	33,5	1,3920	36,0	1,3968	38,5
1,3657	21,1	1,3699	23,6	1,3742	26,1	1,3786	28,6	1,3831	31,1	1,3876	33,6	1,3922	36,1	1,3970	38,6
1,3659	21,2	1,3701	23,7	1,3744	26,2	1,3788	28,7	1,3833	31,2	1,3878	33,7	1,3924	36,2	1,3972	38,7
1,3660	21,3	1,3703	23,8	1,3745	26,3	1,3789	28,8	1,3834	31,3	1,3879	33,8	1,3926	36,3	1,3974	38,8
1,3662	21,4	1,3704	23,9	1,3747	26,4	1,3791	28,9	1,3836	31,4	1,3881	33,9	1,3928	36,4	1,3976	38,9
1,3664	21,5	1,3706	24,0	1,3749	26,5	1,3793	29,0	1,3838	31,5	1,3883	34,0	1,3929	36,5	1,3978	39,0
1,3665	21,6	1,3708	24,1	1,3751	26,6	1,3795	29,1	1,3840	31,6	1,3885	34,1	1,3931	36,6	1,3980	39,1
1,3667	21,7	1,3709	24,2	1,3753	26,7	1,3797	29,2	1,3842	31,7	1,3887	34,2	1,3933	36,7	1,3982	39,2
1,3669	21,8	1,3711	24,3	1,3754	26,8	1,3798	29,3	1,3843	31,8	1,3889	34,3	1,3935	36,8	1,3984	39,3
1,3670	21,9	1,3713	24,4	1,3756	26,9	1,3800	29,4	1,3845	31,9	1,3891	34,4	1,3937	36,9	1,3986	39,4
1,3672	22,0	1,3715	24,5	1,3758	27,0	1,3802	29,5	1,3847	32,0	1,3893	34,5	1,3939	37,0	1,3987	39,5
1,3674	22,1	1,3716	24,6	1,3760	27,1	1,3804	29,6	1,3849	32,1	1,3894	34,6	1,3941	37,1	1,3989	39,6
1,3675	22,2	1,3718	24,7	1,3761	27,2	1,3806	29,7	1,3851	32,2	1,3896	34,7	1,3943	37,2	1,3991	39,7
1,3677	22,3	1,3720	24,8	1,3763	27,3	1,3807	29,8	1,3852	32,3	1,3898	34,8	1,3945	37,3	1,3993	39,8
1,3679	22,4	1,3721	24,9	1,3765	27,4	1,3809	29,9	1,3854	32,4	1,3900	34,9	1,3947	37,4	1,3995	39,9

Продовження Таблиці 2

n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%
1,3997	40,0	1,4046	42,5	1,4096	45,0	1,4147	47,5	1,4201	50,0	1,4254	52,5	1,4308	55,0	1,4363	57,5
1,3999	40,1	1,4048	42,6	1,4098	45,1	1,4150	47,6	1,4203	50,1	1,4256	52,6	1,4310	55,1	1,4365	57,6
1,4001	40,2	1,4050	42,7	1,4100	45,2	1,4152	47,7	1,4205	50,2	1,4258	52,7	1,4312	55,2	1,4368	57,7
1,4003	40,3	1,4052	42,8	1,4102	45,3	1,4154	47,8	1,4207	50,3	1,4260	52,8	1,4315	55,3	1,4370	57,8
1,4005	40,4	1,4054	42,9	1,4104	45,4	1,4156	47,9	1,4209	50,4	1,4263	52,9	1,4317	55,4	1,4372	57,9
1,4007	40,5	1,4056	43,0	1,4107	45,5	1,4158	48,0	1,4211	50,5	1,4265	53,0	1,4319	55,5	1,4374	58,0
1,4008	40,6	1,4058	43,1	1,4109	45,6	1,4160	48,1	1,4214	50,6	1,4267	53,1	1,4321	55,6	1,4377	58,1
1,4010	40,7	1,4060	43,2	1,4111	45,7	1,4162	48,2	1,4216	50,7	1,4269	53,2	1,4323	55,7	1,4379	58,2
1,4012	40,8	1,4062	43,3	1,4113	45,8	1,4164	48,3	1,4218	50,8	1,4271	53,3	1,4326	55,8	1,4381	58,3
1,4014	40,9	1,4064	43,4	1,4115	45,9	1,4166	48,4	1,4220	50,9	1,4273	53,4	1,4328	55,9	1,4383	58,4
1,4016	41,0	1,4066	43,5	1,4117	46,0	1,4169	48,5	1,4222	51,0	1,4275	53,5	1,4330	56,0	1,4385	58,5
1,4018	41,1	1,4068	43,6	1,4119	46,1	1,4171	48,6	1,4224	51,1	1,4278	53,6	1,4332	56,1	1,4388	58,6
1,4020	41,2	1,4070	43,7	1,4121	46,2	1,4173	48,7	1,4226	51,2	1,4280	53,7	1,4334	56,2	1,4390	58,7
1,4022	41,3	1,4072	43,8	1,4123	46,3	1,4175	48,8	1,4228	51,3	1,4282	53,8	1,4337	56,3	1,4392	58,8
1,4024	41,4	1,4074	43,9	1,4125	46,4	1,4177	48,9	1,4230	51,4	1,4284	53,9	1,4339	56,4	1,4394	58,9
1,4026	41,5	1,4076	44,0	1,4127	46,5	1,4179	49,0	1,4233	51,5	1,4286	54,0	1,4341	56,5	1,4397	59,0
1,4028	41,6	1,4078	44,1	1,4129	46,6	1,4181	49,1	1,4235	51,6	1,4288	54,1	1,4343	56,6	1,4399	59,1
1,4030	41,7	1,4080	44,2	1,4131	46,7	1,4183	49,2	1,4237	51,7	1,4291	54,2	1,4345	56,7	1,4401	59,2
1,4032	41,8	1,4082	44,3	1,4133	46,8	1,4185	49,3	1,4239	51,8	1,4293	54,3	1,4348	56,8	1,4403	59,3
1,4034	41,9	1,4084	44,4	1,4135	46,9	1,4187	49,4	1,4241	51,9	1,4295	54,4	1,4350	56,9	1,4406	59,4
1,4036	42,0	1,4086	44,5	1,4137	47,0	1,4189	49,5	1,4243	52,0	1,4297	54,5	1,4352	57,0	1,4408	59,5
1,4038	42,1	1,4088	44,6	1,4139	47,1	1,4192	49,6	1,4245	52,1	1,4299	54,6	1,4354	57,1	1,4410	59,6
1,4040	42,2	1,4090	44,7	1,4141	47,2	1,4194	49,7	1,4248	52,2	1,4302	54,7	1,4356	57,2	1,4412	59,7
1,4042	42,3	1,4092	44,8	1,4143	47,3	1,4196	49,8	1,4250	52,3	1,4304	54,8	1,4359	57,3	1,4415	59,8
1,4044	42,4	1,4094	44,9	1,4145	47,4	1,4198	49,9	1,4252	52,4	1,4306	54,9	1,4361	57,4	1,4417	59,9

Продовження Таблиці 2

n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%	n _D	X, _%
1,4419	60,0	1,4476	62,5	1,4535	65,0	1,4594	67,5	1,4654	70,0	1,4716	72,5	1,4778	75,0	1,4842	77,5
1,4422	60,1	1,4478	62,6	1,4537	65,1	1,4596	67,6	1,4657	70,1	1,4718	72,6	1,4781	75,1	1,4844	77,6
1,4424	60,2	1,4481	62,7	1,4539	65,2	1,4599	67,7	1,4659	70,2	1,4721	72,7	1,4783	75,2	1,4847	77,7
1,4426	60,3	1,4483	62,8	1,4542	65,3	1,4601	67,8	1,4662	70,3	1,4723	72,8	1,4786	75,3	1,4849	77,8
1,4428	60,4	1,4486	62,9	1,4544	65,4	1,4603	67,9	1,4664	70,4	1,4726	72,9	1,4788	75,4	1,4852	77,9
1,4431	60,5	1,4488	63,0	1,4546	65,5	1,4606	68,0	1,4666	70,5	1,4728	73,0	1,4791	75,5	1,4854	78,0
1,4433	60,6	1,4490	63,1	1,4549	65,6	1,4608	68,1	1,4669	70,6	1,4730	73,1	1,4793	75,6	1,4857	78,1
1,4435	60,7	1,4493	63,2	1,4551	65,7	1,4611	68,2	1,4671	70,7	1,4733	73,2	1,4796	75,7	1,4860	78,2
1,4437	60,8	1,4495	63,3	1,4553	65,8	1,4613	68,3	1,4674	70,8	1,4735	73,3	1,4798	75,8	1,4862	78,3
1,4440	60,9	1,4497	63,4	1,4556	65,9	1,4615	68,4	1,4676	70,9	1,4738	73,4	1,4801	75,9	1,4865	78,4
1,4442	61,0	1,4500	63,5	1,4558	66,0	1,4618	68,5	1,4679	71,0	1,4740	73,5	1,4803	76,0	1,4867	78,5
1,4444	61,1	1,4502	63,6	1,4561	66,1	1,4620	68,6	1,4681	71,1	1,4743	73,6	1,4806	76,1	1,4870	78,6
1,4447	61,2	1,4504	63,7	1,4563	66,2	1,4623	68,7	1,4684	71,2	1,4745	73,7	1,4808	76,2	1,4873	78,7
1,4449	61,3	1,4507	63,8	1,4565	66,3	1,4625	68,8	1,4686	71,3	1,4748	73,8	1,4811	76,3	1,4875	78,8
1,4451	61,4	1,4509	63,9	1,4568	66,4	1,4628	68,9	1,4688	71,4	1,4750	73,9	1,4814	76,4	1,4878	78,9
1,4453	61,5	1,4511	64,0	1,4570	66,5	1,4630	69,0	1,4691	71,5	1,4753	74,0	1,4816	76,5	1,4880	79,0
1,4456	61,6	1,4514	64,1	1,4572	66,6	1,4632	69,1	1,4693	71,6	1,4755	74,1	1,4819	76,6	1,4883	79,1
1,4458	61,7	1,4516	64,2	1,4575	66,7	1,4635	69,2	1,4696	71,7	1,4758	74,2	1,4821	76,7	1,4886	79,2
1,4460	61,8	1,4518	64,3	1,4577	66,8	1,4637	69,3	1,4698	71,8	1,4760	74,3	1,4824	76,8	1,4888	79,3
1,4463	61,9	1,4521	64,4	1,4580	66,9	1,4640	69,4	1,4701	71,9	1,4763	74,4	1,4826	76,9	1,4891	79,4
1,4465	62,0	1,4523	64,5	1,4582	67,0	1,4642	69,5	1,4703	72,0	1,4765	74,5	1,4829	77,0	1,4893	79,5
1,4467	62,1	1,4525	64,6	1,4584	67,1	1,4644	69,6	1,4706	72,1	1,4768	74,6	1,4831	77,1	1,4896	79,6
1,4470	62,2	1,4528	64,7	1,4587	67,2	1,4647	69,7	1,4708	72,2	1,4771	74,7	1,4834	77,2	1,4899	79,7
1,4472	62,3	1,4530	64,8	1,4589	67,3	1,4649	69,8	1,4711	72,3	1,4773	74,8	1,4837	77,3	1,4901	79,8
1,4474	62,4	1,4532	64,9	1,4591	67,4	1,4652	69,9	1,4713	72,4	1,4776	74,9	1,4839	77,4	1,4904	79,9

1.4. Визначення нерозчинних у воді сухих речовин

Наважку продукту (50–100 г) промивають гарячою водою для видалення розчинних сухих речовин. Нерозчинні у воді сухі речовини збирають на попередньо зважений фільтр, висушують до постійної маси і зважують.

Масову частку нерозчинних у воді сухих речовин (E , %) визначають відношенням маси сухого залишку ($M_{зал.}$, г) до маси наважки (M_n , г) продукту за формулою:

$$E = \frac{M_{зал.}}{M_n} \cdot 100\%$$

Результати виконаних ідентифікаційних досліджень оформити як таблицю:

Ассортиментна і кваліметрична ідентифікація кетчупу

Показники	Характеристика за ДСТУ	Фактичні	Висновки
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна протерта маса без наявності насінин, частинок шкірки, грубих шматків серцевини, з наявністю подрібнених частин овочів, зелені, прянощів або без них.		
Смак і запах	Гострий, кисло-солодкий з чітко вираженим ароматом томатних продуктів і використаних інгредієнтів. Сторонні добавки і запах не допускаються.		
Забарвлення	Червоне-червоно-коричневе однорідне за всією масою. Допускається незначне потемніння верхнього шару.		
Масова частка сухих речовин, %			
Масова частка титрованих кислот у перерахунку на лимонну, %			

Розділ II. АЛКОГОЛЬНА ПРОДУКЦІЯ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2

Способи фальсифікації алкогольної продукції і методи її виявлення

Мета: виявити фальсифікацію деяких зразків горілки та вина.

Матеріали, обладнання та реактиви: зразки горілки та вина; перегінний апарат; секундомір; термометр; ареометр для горілки; конічні колби і склянки ємністю 50, 100 і 200 см³; вимірювальні колби ємністю 100 і 250 см³; циліндр для вимірювання міцності; піпетки на 25 і 50 см³; бюретка; скляна паличка з гумовим наконечником; хлоридна кислота, 0,1 моль/дм³ розчин; фенолфталеїн, 1 %-й спиртовий розчин; луг або сода, 0,1 %-й розчин; бензол; анілін; концентрована хлоридна кислота.

2.1. Фальсифікація вин синтетичними барвниками

Виявити фальсифікацію вин і напоїв синтетичними барвниками можна додавши до 10 см³ досліджуваного вина 0,1 %-й розчин лугу або соди. Стабільність забарвлення свідчить про наявність синтетичних барвників.

Із додаванням 0,1 %-го розчину лугу або соди зміна забарвлення природних пігментів: червоного без нагрівання на темно-синє (брудного відтінку); зеленого з нагріванням на зелено-буре; знебарвлення жовтого і оранжевого з нагріванням – свідчить про відсутність синтетичних барвників у вині.

2.2. Визначення токсичних добавок у зразках горілки

Мета: провести ідентифікацію деяких зразків горілки.

Є прості та доступні експрес-методи якісного виявлення токсичних сполук. Оцінити запах і аромат спирту можна розтиранням між долонями кількох крапель спирту і вдиханням парів, які утворюється в результаті нагрівання.

Визначення проводять з моменту взяття проби спирту на долоню до повного його випаровування для того, щоб уловити перші, легколеткі фракції (ефіри), проміжні й останні, (наприклад, сивушні масла). Якщо об'ємна частка сивушних масел, що містяться у горілці перевищує 0,1 % (1 г/л), то під час розтирання такої горілки між долонями з'являється специфічний запах. Чиста горілка такого запаху не має.

Визначення сивушних масел можна провести за методом Готфруа: 10–15 см³ горілки наливають у термостійкий стакан, додають 2–3 краплі концентрованої сульфатної кислоти і стільки ж бензолу. Суміш перемішують, обережно нагрівають і повільно охолоджують. За наявності сивушних масел розчин набуває темно-бурого кольору із зеленуватим відтінком.

Наявність фурфуролу визначають так: наливають у хімічну склянку 20 см³ горілки, додають 3 краплі концентрованої хлоридної кислоти, перемішують, додають 10 крапель безбарвного аніліну. За наявності фурфуролу проба забарвлюється у яскраво-червоний колір, подібний до малинового сиропу.

Визначення метанолу. Порошок борної кислоти, змочений досліджуваною пробєю горілки, поміщають у полум'я пальника. Леткі метилборати забарвлюють полум'я у зелений колір, натомість етилборати – тільки краї полум'я.

2.3. Визначення міцності горілки ареометром

Ареометричний (або денсиметричний) метод ґрунтується на застосуванні закону Архімеда: тіло занурюється у рідину доти, доки маса витісненої ним рідини не буде рівна масі цього тіла. Ареометр – скляна трубка, розширена внизу, дно якої заповнене свинцевим дробом. На вузькій верхній частині нанесена шкала з поділками, які показують відносну густину досліджуваної рідини.

Для визначення відносної густини досліджувану рідину наливають у циліндр. Обережно занурюють ареометр у рідину, не випускаючи його з рук доти, доки він буде плавати. Ареометр повинен бути в центрі циліндра, не торкатися стінок і дна. Відлік показів проводять за нижнім рівнем меніска, око повинне

розміщуватися на одному рівні з поверхнею рідини. Відлік здійснюють за поділками шкали. Поділка, проти якої встановлюється меніск, характеризує величину густини.

Метод ґрунтується на вимірюванні концентрації етилового спирту за допомогою ареометра (градування від 35 до 40 %) у водно-спиртовому розчині, отриманому після попередньої перегонки горілки. На шкалі спиртометра густина переведена на об'ємну частку етилового спирту. Практично у всіх горілках визначити справжню міцність можна тільки після перегонки, оскільки до складу горілок для пом'якшення та поліпшення смаку вводять добавки, які впливають на густину: цукор, ванілін, екстракти трав, мед, різні кислоти, соду.

Різні добавки до горілок збільшують густину розчину, чим знижують явну міцність. Тому міцність вимірюють тільки після перегонки горілки. Прилад для перегонки спирту складається із перегінної плоскодонної або круглдонної колби, з'єднаної через уловлювач зашліфованою нижньою частиною з холодильником. Холодильник з'єднаний із приймачем скляною трубкою з витягнутим вузьким кінцем, який повинен діставати до дна приймача.

Хід визначення

За допомогою вимірювальної колби відмірюють 250 см³ досліджуваного зразка горілки за температури 20 °С, поміщають у перегінну колбу ємністю 500–1000 см³. Вимірювальну колбу ополіскують 2–3 рази дистильованою водою, зливаючи її вміст у перегінну колбу з таким розрахунком, щоб об'єм дистильованої води не перевищував 60 см³. Приймачем служить та ж вимірювальна колба, якою відмірювали досліджувану горілку. В неї наливають 10–15 см³ дистильованої води і занурюють вузький кінець скляної трубки холодильника щоб отримати водяний затвор. Потім колбу поміщають на баню з холодною водою, запалюють палик і починають перегонку. Після заповнення приймача приблизно на половину об'єму колбу відпускають так, щоб кінець трубки холодильника не занурювався у дистилат. Кінець трубки холодильника ополіскують 5 см³ дистильованої води і продовжують перегонку без водяного затвора. Після заповнення приймача дистилатом на 4/5 об'єму перегонку завершують, доводять об'єм до позначки

дистильованою водою за температури 20 °С і перемішують. Уміст колби переносять у сухий циліндр для ареометрів і вимірюють концентрацію спирту ареометром для горілки. Наливають досліджувану рідину в чистий сухий циліндр (не більше як на 2/3 об'єму циліндра).

Визначення міцності спиртометром проводять так як і ареометром.

Обробка результатів: за кінцевий результат вимірювання беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних вимірювань, розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,1 % (за об'ємом).

2.4. Визначення лужності горілки

Метод ґрунтується на встановленні об'єму хлоридної кислоти HCl 0,1 моль/дм³, витраченої на титрування 100 см³ горілки.

Хід визначення

У конічну колбу ємністю 250 см³ за допомогою піпетки вносять 100 см³ досліджуваної горілки і за наявності двох крапель індикатора метилового червоного титрують розчином хлоридної кислоти з концентрацією 0,1 моль/дм³ до зміни жовтого забарвлення на стійке рожеве.

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне значення результатів двох паралельних вимірювань об'єму хлоридної кислоти, розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,1 см³.

Експериментальні дані внести у таблицю:

Якісні та кількісні показники горілчаних виробів

Назва зразка	Якісні показники		Кількісні показники	
	прозорість і наявність сторонніх домішок	наявність сивушних масел	об'ємна частка етилового спирту	лужність

Розділ III. МЕД. ФАЛЬСИФІКАЦІЯ МЕДУ ТА СПОСОБИ ЇЇ ВИЯВЛЕННЯ

Мед – солодка ароматна сиропоподібна рідина або закристалізована маса різної консистенції. Це продукт переробки медоносними бджолами нектару або паді, який має високі поживні, лікувально-профілактичні та бактерицидні властивості.

До складу меду входять: ферменти, вітаміни, мікроелементи, кислоти, амінокислоти, гормони, бактерицидні й ароматичні речовини. За калорійністю мед прирівнюється до білого хліба, проте, на відміну від останнього, засвоюється повністю. За харчовою цінністю 100 г меду прирівнюються до 90 г жирного сиру або 175 г м'ясного фаршу.

Квітковий мед отримується в результаті збору та переробки бджолами нектару й пилку. Мед, зібраний, переважно, з однієї рослини, називають монофлорним. Його називають відповідно до назви рослини – гречаний, липовий, акацієвий тощо. Мед зібраний із квітів кількох видів рослин називають поліфлорним (луговий, степовий, лісовий тощо). Флорність меду – поняття відносне, оскільки кожен вид меду містить домішки меду з інших рослин.

Падевий мед утворюється внаслідок переробки бджолами паді – солодкої рідини, яку виділяють деякі комахи (тваринного походження) та медяної роси – солодкої рідини, яка з'являється на листі або хвоїнках під впливом різкої зміни температури (рослинного походження). Розрізняють падевий мед із листяних та хвойних дерев.

Падевий мед відрізняється від квіткового наявністю пилку тільки вітрозапильовальних рослин, забарвленням – від бурштиново-жовтого до темно-коричневого або навіть чорного. Консистенція падевого меду – в'язка, тягуча, липка.

Усі продукти, які за складом та властивостями подібні до меду (цукрового, кавунового, штучного, фруктового, динного тощо) і є результатом технологічної переробки рослинної сировини людиною, не можуть називатися натуральним медом. Також не можна вважати медом продукт, який отримують зі

згодкування бджолам тростинного та штучного інвертованого цукру.

Зазвичай, мед фальсифікують під час реалізації. Деякі споживачі надають перевагу рідкому меду, щойно відібраному або такому, який не кристалізується. Однак під час кристалізації змінюється тільки консистенція та колір меду – він стає світліший. Якість при цьому не погіршується, аромат, харчова цінність та лікувальні властивості зберігаються! Крім того, кристалізація меду – основна ознака його доброї якості. Термін кристалізації залежить від різних факторів (сезону, віку стільників) і приблизно становить півтора-два місяці після викачування.

Кваліметричну фальсифікацію проводять додаванням води, введенням різних цукрів, желатину, крохмалю, механічних домішок, ароматизаторів, цукрового сиропу тощо.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3

Експертиза натуральності меду та методи виявлення його фальсифікації

Мета: виконати експертизу різних зразків меду.

Матеріали, обладнання і реактиви: зразки меду; сушильна шафа; мікроскоп; секундомір (годинник); термометр; центрифуга; терези лабораторні; люміноскопи; рефрактометр, відградуваний в одиницях масової частки сахарози; склянки та конічні колби ємністю 50, 100 і 200 см³; вимірювальні колби на 100 см³; піпетки на 5 і 10 см³; порцелянова ступка з товчачиком, шпатель; 1 %-й розчин резорцину в концентрованій хлоридній кислоті (10 см³); діетиловий ефір (100 см³); розчин аргентум нітрату; 5 %-й спиртовий розчин йоду; спирт етиловий (50 см³); 10 %-й розчин ацетатної кислоти (20 см³); 25 %-й розчин плюмбум ацетату (10 см³).

Кваліметрична ідентифікація меду

Ідентифікацію починають зі з'ясування натуральності або фальсифікації меду за його органолептичними та фізико-хімічними показниками. Особливу увагу звертають на смак,

аромат, колір, консистенцію. Встановлюють наявність квіткового пилку, домішок та ознак бродіння, послідовно визначають наявність механічних домішок (крейди, піску, тирси, загиблих бджіл або частин їхніх тіл, личинок лялечок, шматочків воску тощо); домішок борошна чи крохмалю та деяких добавок (крохмальної патоки, цукрового сиропу).

Мутнуватість натурального меду зумовлена білковими речовинами. Вона збільшується при зародженні кристалів глюкози. Прозорість вказує на можливу фальсифікацію меду.

3.1. Визначення органолептичних показників меду

3.1.1. Визначення кольору меду

Мед може бути різного забарвлення: від світло-бурштинового прозорого до коричневого і, навіть, чорного. Це залежить, передусім, від рослин, з яких зібраний нектар, та від часу його збору: безбарвний (білий) мед – із білої акації, знітовий, бавовниковий, малиновий, з білої конюшини, беладонний; світло-бурштиновий – липовий, з жовтої конюшини, а також буркуновий, шалфейний, польовий, степовий; бурштиновий (жовтий) – гірчичний, соняшниковий, гарбузовий, огірковий, люцерновий, луговий; темно-бурштиновий та темні види меду – гречаний, вересовий, каштановий, тютюновий, лісовий, цитрусовий, вишневий та інші. За кольором мед може належати не до однієї, а кількох груп. Відповідність кольору меду його ботанічному походженню – не свідчення його натуральності. Фальсифікований мед має різний колір, а тому не можна відбраковувати мед тільки за кольором.

Колір меду визначають візуально при денному освітленні.

Важливо: мед не можна відбраковувати тільки за кольором.

3.1.2. Визначення аромату меду

Аромат меду залежить від наявності в ньому ефірних олій, які є в нектарі рослин. Кожен мед має аромат, притаманний тільки одному сорту. У старого меду слабкий аромат. Аромат меду – найоб'єктивніший показник органолептичної оцінки. Він

може бути слабким, сильним, ніжним, тонким, із приємним та неприємним запахами. Деякі види (конюшиновий, вербовий, вересовий та ін.) мають запах квітів, з яких вони зібрані. Аромат може бути критерієм для відбракування меду (невластиві запахи). Проте потрібно пам'ятати, що у деяких падевих медів малоприємний і навіть неприємний запахи.

Аромат і смак меду визначають після його попереднього нагрівання. У скляну склянку поміщають 30–40 г меду, закривають щільно кришкою й на 10 хв поміщають на водяну баню (за температури 45–50 °С). Потім кришку знімають і одразу визначають запах. Мед має специфічний приємний аромат, який залежить від нектароносів, наявності домішок, тривалості та умов зберігання, а також його нагрівання та фальсифікації.

Важливо: *аромат може бути критерієм для відбракування меду (невластиві запахи).*

Аромат меду зникає від бродіння, тривалого й інтенсивного нагрівання, додавання штучного інвертованого цукру, патоки тощо, а також при годуванні бджіл цукровим сиропом.

Аромат меду оцінюють двічі: до визначення смаку та під час визначення смаку, оскільки він посилюється, потрапляючи до ротової порожнини.

Органолептичні показники найпоширеніших квіткових монофлорних медів подані в табл. 3.1.

3.1.3. Визначення смаку меду

Майже всі види меду мають приємний солодкий або солодкий з легкою кислінкою смак. Допускається слабко-гіркий присмак у каштановому, вербовому, тютюновому і падевому медах. Не допускається у продажу мед із кислим, гірким та іншими неприємними присмаками.

Важливо: *смак може бути об'єктивним показником для відбракування меду.*

Необхідно пам'ятати, що деякі види меду (вересовий, вербовий, падевий, каштановий, тютюновий) мають гіркуватий

присмак, а у гірчичного та знітового – смак інколи своєрідний або нечітко виражений.

Смак визначають після нагрівання меду до 30–36 °С.

Для натурального меду характерна подразлива дія на слизову оболонку порожнини рота (глотки) різної інтенсивності поліфенольними сполуками, які перейшли в мед із нектаром. Післясмак може посилюватися після проковтування. Чим менше він проявляється, тим більша ймовірність, що мед фальсифікований цукрозою.

Таблиця 3.1

Органолептичні показники найпоширеніших квіткових монофлорних медів (за Буреніним Н.Я.)

Вид меду	Смак і аромат	Колір і консистенція	Характеристика кристалів
Липовий	Приємний аромат, різкий специфічний смак.	Світло-жовтий або світло-бурштиновий, у рідкому вигляді – прозоро-водянистий.	Дрібнозернисті салоподібні або великозернисті.
Знітовий	Ніжні.	Білий у закристилізованому стані, в рідкому – прозоро-водянистий.	Салоподібні або дрібнозернисті. Кристалізується дуже швидко, часто в чарунках.
Гречаний	Приємний, специфічний. До складу мінеральних речовин входить залізо.	У рідкому – вигляді темно-червоний або темно-жовтий.	Від дрібнозернистої до крупнозернистої форми.
Соняшниковий	Приємний смак і слабкий аромат.	У рідкому вигляді – світло-золотистий або світло-бурштиновий.	Крупнозернисті, кристалізуються швидко, часто в чарунках під час зимівлі.

Вересовий	Сильний аромат і приємний смак.	У рідкому вигляді – темно-бурштиновий, інколи з червонуватим відтінком.	Важко відкачується, для зимівлі малоприсадатний.
Бавовниковий	Своєрідний смак і аромат.	У рідкому вигляді – майже прозорий, у кристалічному – білий.	Крупнозернисті, кристалізуються швидко, часто в чарунках.
Каштановий	З гіркуватим присмаком, вживається, головним чином, у харчовій промисловості. Колір світлий, в окремих випадках може бути темний.		
З білої акації	Характеризується світлим прозорим кольором, тонким ароматом і приємним смаком.		
П'янкий або отруйний	Утворюється з нектару азалії, рододендрона та інших рослин у горах Кавказу. Після його вживання у людини з'являються ознаки сп'яніння, виникає нудота, головокружіння, підвищується температура тіла. При тривалому зберіганні токсичність меду зникає.		

3.1.4. Визначення консистенції меду

За консистенцією судять про водність та зрілість меду. Після відкачування мед протягом 3–10 тижнів перебуває у рідкому стані, а потім кристалізується. Кристалізація може бути салоподібною – кристали не видно не озброєним оком; дрібнозернистою – розмір кристалів не більше 0,5 мм; крупнозернистою – розмір кристалів більш ніж 0,5 мм. Вид кристалізації не може бути вадою. Швидкість кристалізації залежить від хімічного складу меду, ботанічного походження та умов зберігання.

Консистенцію (в'язкість) визначають зануренням шпателя у мед за температури 20 °С – шпатель витягують і оцінюють характер стікання меду:

- *рідкий мед* – на шпателі невелика кількість меду, який швидко стікає дрібними краплями. Рідка консистенція характерна для білоакацієвого, конюшинового, кіпрейного меду та за вмісту води більш як 21 %;

- *в'язкий мед* – на шпателі значна кількість меду, який стікає великими рідкими витягнутими краплями. В'язка консистенція властива більшості видів квіткового меду;

- *дуже в'язкий мед* – на шпателі значна кількість меду, який при стіканні утворює довгі тяжі. Дуже в'язка консистенція характерна для падевого меду, а також для квіткового меду під час кристалізації;

- *цільна консистенція* – шпатель занурюється в мед при додатковому натисканні.

3.2. Лабораторні методи дослідження якості меду

3.2.1. Визначення наявності механічних домішок

Механічні домішки є: природні, сторонні, видимі та невидимі. До природних належать: зерна квіткового пилку, частини тіл комах, трупи бджіл, шматочки щільників тощо. Всі ці домішки видаляються під час стояння та фільтрації меду. Сторонні домішки – це: пил, сажа, зола, рослинні волокна. Мед, забруднений сторонніми домішками відбраковують.

Наявність видимих механічних домішок визначають двома способами.

Спосіб 1. У технічній склянці ємністю 100 см³ зважують 50 г досліджуваного меду і, перемішуючи скляною паличкою, розчиняють у 50 см³ дистильованої води. Нагрівають на водяній бані до 50 °С. Потім розчин меду виливають у циліндр із прозорого скла ємністю 100 см³ і визначають відсутність або наявність механічних домішок (тирси та інших сипких речовин). Залежно від питомої ваги, вони будуть плавати в розчині або ж перебувати на дні чи на поверхні.

Отриманий розчин меду може бути використаний для визначення домішок борошна, крохмалю, крохмальної патоки та цукрового сиропу.

Спосіб 2. Латунну сітку, яка має 100 отворів на 1 см², поміщають на склянку. На сітку наносять близько 50 см³ меду,

склянку ставлять у сушильну шафу, нагріту до 60 °С. Мед повинен профільтруватись без видимого залишку.

Результати досліджень органолептичних показників порівнюють з вимогами ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови (табл. 3.2) і роблять відповідні висновки.

Таблиця 3.2

Характеристика органолептичних показників якості меду (ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови)

Показник	Характеристика
Колір	Безбарвний, білий, світло-жовтий, темно-жовтий, темний із різними відтінками.
Смак	Солодкий, ніжний, присмний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків.
Аромат	Специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів.
Консистенція	Рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна.
Кристалізація	Від дрібнозернистої до крупнозернистої.
Ознаки бродіння (скисання)	Не дозволені.
Механічні домішки	Не дозволені.

3.2.2. Визначення ознак бродіння меду

Бродіння меду – це наслідок зберігання продукту із вмістом води, більшим за 21%. Мед має виражену гігроскопічність, а тому зберігання його в негерметичній тарі за умови високої вологості навколишнього повітря призводить до підвищення в ньому вмісту води, внаслідок чого активізуються осмофільні дріжджі й мед починає бродити. На початку бродіння збільшується аромат, потім з'являється кислуватий запах, який посилюється з нагріванням. Мед бродить, на його поверхні з'являється піна, а в масі – бульбашки газу. Під час мікроскопічного аналізу виявляють збудників бродіння – дріжджі. Зброжений мед відбраковують і до продажу не допускають.

3.2.3. Визначення вмісту мінеральних речовин у меді

Вміст мінеральних речовин у меді знижується з додаванням до нього цукрози, глюкози, штучно інвертованого цукру.

Хід визначення

У прожареному до сталої маси тиглі на аналітичних терезах відважують 5–10 г меду, обвуглюють до почорніння на електроплитці чи газовому пальнику (уникати втрат речовини внаслідок спінювання!), після чого прожарюють протягом 1 год. за температури 600 °С у муфельній печі. Тигель охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури, зважують.

Загальну кількість мінеральних речовин (X , %) розраховують за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_0}{m} \cdot 100\%,$$

де X – загальна кількість золи, %; m_0 – маса тигля, г; m_1 – маса тигля з золою, г; m – наважка меду, г.

3.2.4. Визначення вмісту води

У продаж дозволяється випускати мед із вологістю не більш як 21 %. Підвищення вмісту води може спостерігатись у незрілому, фальсифікованому водою чи цукровим сиропом меді. Такий мед не допускають у продаж, бо він швидко зброджує.

Визначення наявності вільної води

1. *За масою.* У попередньо зважену пляшку наливають 1 дм³ води й відзначають рівень позначкою. Воду виливають, пляшку висушують, потім наповнюють її до позначки медом без бульбашок повітря. Зважують і визначають масу 1 дм³ меду. За 15 °С 1 дм³ меду повинен важити більш як 1409 г.

2. *За в'язкістю.* Мед зачерпують столовою ложкою й швидко повертають її навколо своєї осі. Якщо мед намотується суцільною стрічкою – мед зрілий. Стікати з ложки хороший мед повинен приблизно через 4 с і остання крапля повинна відірватися, пружно підстрибнувши до ложки. Якщо мед швидко стікає з ложки неперервним струменем – вологість більша за норму.

3. *Реакція з хімічним олівцем.* Хімічний олівець занурюють у мед і потім пробують писати на білому папері. Якщо олівець залишає зафарбований слід, то в меді є вільна вода.

4. *Проба на промокальний папір.* Прикладають до меду промокальний папір і потім дивляться, чи залишився на ній вологий слід.

Примітка: за наявності великої кількості вільної води навіть у дозрілому меді може відбуватися процес шумування.

Визначення масової частки води рефрактометричним методом

Метод ґрунтується на залежності показника заломлення меду від вмісту в ньому води. Для проведення дослідження використовують рідкий мед. Якщо мед закристалізувався, поміщають близько 1 см³ меду в пробірку, щільно закривають гумовим корком і нагрівають на водяній бані за температури 60 °С до повного розчинення кристалів. Потім пробірку охолоджують до кімнатної температури. Воду, сконденсовану на внутрішній поверхні стінок пробірки, і масу меду ретельно перемішують скляною паличкою.

Перед початком роботи призму приладу протирають ватою, змоченою водою або спиртом, сушать і перевіряють установку нуля за дистильованою водою ($n_D^{20} = 1,3330$). Краплю меду наносять на робочу призму рефрактометра і зразу ж накривають рухомою призмою. Добре освітивши, за допомогою регулювального гвинта переводять лінію, яка розділяє темне і світле поля в окулярі, точно на перехрестя у віконці окуляра і зчитують покази приладу.

Отриманий показник заломлення меду перераховують на масову частку води у меді за табл. 3.3.

Якщо визначення проводять за температури нижчої або вищої за 20 °С, то вводять поправку до отриманої величини показника заломлення на кожен градус Цельсія: для температури вищої за 20 °С, додають 0,00023; для температур нижчих 20 °С віднімають 0,00023.

Допустимі розбіжності між результатами контрольних визначень не повинні перевищувати 0,1 %.

Таблиця 3.3

Масова частка води в меді залежно від показника заломлення

n_D^{20}	W _{води} , %.	n_D^{20}	W _{води} , %.	n_D^{20}	W _{води} , %.
1.5044	13.0	1.4935	17.2	1.4830	21.4
1.5038	13.2	1.4930	17.4	1.4825	21.6
1.5033	13.4	1.4925	17.6	1.4820	21.8
1.5028	13.6	1.4920	17.8	1.4815	22.0
1.5023	13.8	1.4915	18.0	1.4810	22.2
1.5018	14.0	1.4910	18.2	1.4805	22.4
1.5012	14.2	1.4905	18.4	1.4800	22.6
1.5007	14.4	1.4900	18.6	1.4795	22.8
1.5002	14.6	1.4895	18.8	1.4790	23.0
1.4997	14.8	1.4890	19.0	1.4785	23.2
1.4992	15.0	1.4885	19.2	1.4780	23.4
1.4987	15.2	1.4880	19.4	1.4775	23.6
1.4982	15.4	1.4875	19.6	1.4770	23.8
1.4976	15.6	1.4870	19.8	1.4765	24.0
1.4971	15.8	1.4865	20.0	1.4760	24.2
1.4966	16.0	1.4860	20.2	1.4755	24.4
1.4961	16.2	1.4855	20.4	1.4750	24.6
1.4956	16.4	1.4850	20.6	1.4745	24.8
1.4950	16.6	1.4845	20.8	1.4740	25.0
1.4946	16.8	1.4840	21.0		
1.4940	17.0	1.4835	21.2		

Примітка: значення показника заломлення подано за температури 20°C

3.2.5. Визначення діастазного числа

Фермент діастаза міститься у натуральному меді і його немає у цукровому сиропі. Діастаза потрапляє в мед, в основному, з нектару квітів і частково із секретами слинних залоз бджіл. *Діастазне число* – показник активності цього ферменту, який виражається в одиницях Готе – кількість см³ 1 %-го розчину крохмалю, який розщеплюється за 1 год. діастазою, котра міститься в 1 г меду (при перерахунку на сухі речовини) за температури 40 °С.

Із розведенням меду цукровим сиропом діастазне число значно знижується.

Однак необхідно мати на увазі, що діастазна активність низька у білоакацієвого, липового, конюшинового і соняшникового меду. Під час тривалого зберігання меду діастаза частково інактивується. Діастазне число для квіtkового і падевого меду становить не менш як 10 одиниць Готе, а для білоакацієвого, липового, соняшникового і бавовняного – не менш ніж 5 одиниць Готе.

Хід визначення

У пробірku наливають 7,5 см³ 10 %-го водного розчину меду, доливають 2,5 см³ дистильованої води, 0,5 см³ 0,58 %-го розчину кухонної солі, 5 см³ 1 %-го розчину крохмалю і закривають корком, ретельно перемішують, поміщають на водяну баню на 1 год. за температури 40 °С. Потім виймають, швидко охолоджують під струменем холодної води до кімнатної температури, додають 1 краплю розчину йоду. Якщо після ретельного перемішування розчин став слабо-жовтим або безбарвним, то діастазне число більш як 7 одиниць Готе.

3.2.6. Визначення оптичної активності

Вуглеводи меду – оптично-активні та здатні обертати площину поляризації світла. Квіtkовий мед – лівообертальний, тобто обертає площину поляризації вліво, а падевий мед та деякі фальсифікати (цукровий, тростинний) – правообертальні.

Для визначення оптичної активності меду використовують поляриметр або цукрометр. Перед початком вимірювань прилад юстують. Після цього в прилад закладають кювету, заповнену 10 %-м профільтованим розчином меду. Зрівнюють інтенсивність освітлення. Вимірювання показників шкали проводять 5 разів, після чого розраховують середнє арифметичне значення, яке й буде остаточним результатом вимірювань.

3.2.7. Визначення загальної кислотності меду

Кислотність меду залежить від його хімічного складу. Кислотність меду виражають градусами (міліеквівалентами) – кількістю см³ розчину натрій гідроксиду з концентрацією 0,1 моль/дм³, витраченого на титрування 100 г меду з індикатором фенолфталеїном.

Хід визначення

Наважку меду масою 10 г розчиняють у 70 см³ дистильованої води, кількісно переносять у вимірювальну колбу об'ємом 100 см³, доводять дистильованою водою до позначки. У колбу для титрування за допомогою піпетки вносять 20 см³ отриманого розчину меду, додають 5 крапель 1 %-го розчину фенолфталеїну і титрують 0,1 моль/дм³ розчином натрій гідроксиду до слабо-рожевого забарвлення, що не зникає 10 с.

Загальну кислотність меду розраховують за формулою:

$$X = 50 \cdot K \cdot V,$$

де X – загальна кислотність меду; 50 – коефіцієнт перерахунку на масу меду 100 г; K – поправочний коефіцієнт до концентрації 0,1 моль/дм³ розчину натрій гідроксиду, $K=0,1/N$, де N – моль-еквівалентна концентрація натрій гідроксиду, моль/дм³; V – об'єм 0,1 моль/дм³ розчину натрій гідроксиду, що був витрачений на титрування, см³.

Важливо: значення показника загальної кислотності може змінюватися у зразках одного ботанічного походження. Згідно із ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» значення об'єму NaOH не має перевищувати 4,0 см³.

3.3. Визначення фальсифікації меду

3.3.1. Визначення інвертованого цукру

Сумарний вміст у меді глюкози та фруктози називають *інвертованим цукром*.

Хід визначення

Для проведення аналізу готують 10 %-й водний розчин меду. Потім розведенням готують 0,25 %-й розчин. Для цього у вимірювальну колбу на 200 см³ піпеткою відбирають 5 см³ 10 %-го розчину та доводять до позначки дистильованою водою. Розчин перемішують, наливають у бюретку.

У колбу для титрування за допомогою піпетки вносять 10 см³ 1 %-го розчину червоної кров'яної солі $K_3[Fe(CN)_6]$, 2,5 см³ 10 %-го розчину натрій гідроксиду, 5 см³ 0,25 %-го розчину меду й 1 краплю 1 %-го розчину метиленового блакитного. Суміш нагрівають на водяній бані до кипіння і при

постійному слабкому кипінні титрують розчином меду до зникнення синього забарвлення (а під кінець реакції – фіолетового). Відновлення метиленового блакитного відбувається з деяким запізненням, тому титрувати потрібно зі швидкістю – 1 краплю кожні 2 с. Поновлення забарвлення після остигання суміші до уваги не беруть. Титрування проводять 2–3 рази та визначають середнє арифметичне значення. Розбіжність між паралельними дослідженнями не має перевищувати 1 %.

Знебарвлення суміші без титрування свідчить про вміст інвертованого цукру в досліджуваному меді понад 81,2 %. Вміст інвертованого цукру в меді визначають за табл. 3.4.

Важливо: кількість інвертованого цукру в меді менша за 70 % свідчить про його фальсифікацію.

3.3.2. Визначення граничного вмісту інвертованого цукру

У колбу поміщають 10 см³ 1 %-го розчину червоної кров'яної солі $K_3[Fe(CN)_6]$, 2,5 см³ 10 %-го розчину натрій гідроксиду, 5,8 см³ 0,25 %-го розчину досліджуваного меду. Суміш нагрівають до кипіння та кип'ятять протягом 1 хв. Додають 1 краплю розчину метиленового блакитного. Якщо рідина не знебарвлюється, то в меді вміст інвертованого цукру менший за 70 %, тобто мед фальсифікований.

3.3.3. Визначення домішок штучно інвертованого цукру

Метод базується на тому, що з перетворенням тростинного чи бурякового цукру на інвертований за допомогою кислот частина левульози (плодового цукру) руйнується з утворенням оксиметилфурфуролу, який змінює забарвлення за наявності хлоридної кислоти та резорцину.

Хід визначення

У порцелянову ступку відважують 4–6 г меду, додають 5–10 см³ ефіру і ретельно перемішують товкачиком. Ефірний витяг зливають у порцелянову чашку, додають 5–6 кристаликів резорцину. Ефір випарюють за кімнатної температури. На сухий залишок наносять 1–2 краплі концентрованої хлоридної кислоти ($\rho=1,125$ г/см³). Якщо забарвлення суміші брудно-зелене чи жовте – штучно інвертованого цукру немає; оранжеве, блідо-рожеве – дуже мала частка штучно інвертованого цукру;

червоне, вишневе або оранжеве, яке переходить у червоне – досліджуваний мед містить штучно інвертований цукор.

Таблиця 3.4

Вміст інвертованого цукру в меді

К-ть 0,25 % розчину меду, витраченого на тигрування, см ³	Інвертований цукор, %	К-ть 0,25 % розчину меду, витраченого на тигрування, см ³	Інвертований цукор, %	К-ть 0,25 % розчину меду, витраченого на тигрування, см ³	Інвертований цукор, %
5,0	81,2	6,5	62,6	8,3	49,2
5,1	79,6	6,6	61,6	8,4	48,6
5,2	78,0	6,7	60,7	8,5	48,0
5,3	76,6	6,8	59,8	8,6	47,5
5,35	75,9	6,9	59,0	8,7	46,9
5,4	75,2	7,0	58,2	8,8	46,4
5,45	74,5	7,1	57,5	8,9	45,9
5,5	73,8	7,2	56,6	9,0	45,4
5,6	72,5	7,3	55,8	9,1	44,9
5,7	71,3	7,4	55,1	9,2	44,4
5,75	70,7	7,5	54,3	9,3	43,9
5,85	69,5	7,6	53,6	9,4	43,5
5,9	68,9	7,7	53,0	9,5	43,0
6,0	67,8	7,8	52,3	9,6	42,6
6,1	66,6	7,9	51,6	9,7	42,2
6,2	65,6	8,0	51,0	9,8	41,7
6,3	64,5	8,1	50,4	9,9	41,3
6,4	63,5	8,2	49,8	10,0	40,9

3.3.4. Визначення псування меду під час прогрівання

Мед піддають тепловій обробці для декристалізації, припинення бродіння та при фальсифікації. При цьому погіршуються органолептичні властивості (мед темніє, слабшає аромат, з'являється присмак карамелі), зменшується ферментативна активність і бактерицидна дія, зростає вміст оксиметилфурфуролу. Для визначення псування меду під час прогрівання необхідно провести визначення названих показників.

3.3.5. Визначення масової частки цукрози за Герасимовичем М.М.

Хід визначення

У пробірку наливають 5 см³ 0,25 %-го водного розчину меду, додають 0,2 см³ 40 %-го розчину натрій гідроксиду, суміш витримують на киплячій водяній бані протягом 10 хв, потім охолоджують до 20–25°C. Розчин набуває солом'яно-жовтого забарвлення. До 1 см³ охолодженого розчину додають 2 см³ 1%-го розчину камфори в концентрованій хлоридній кислоті й ретельно струшують. За наявності чистої цукрози в меді понад 2 % розчин забарвлюється від вишневого до червоно-бордово-червоного кольору.

3.3.6. Пришвидшені методи ідентифікації квіткового меду (метод Генситського І.П.)

Метод базується на здатності цукрози утворювати забарвлені сполуки з 10 %-м розчином камфори в концентрованій сульфатній кислоті. З метою виключення інвертованого цукру, який дає аналогічну реакцію, його та редуруючі цукри блокують окисненням у киплячому лужному розчині.

Хід визначення

У пробірку наливають 5 см³ 0,25 %-го водного розчину меду, додають 0,2 см³ 40 %-го розчину натрій гідроксиду, суміш нагрівають на киплячій водяній бані протягом 10 хв, після чого охолоджують до 20–25 °С. Після цього до 1 см³ окисненого розчину додають 2 см³ 1 %-го розчину камфори в концентрованій сульфатній кислоті (розчин придатний протягом 1 доби) і ретельно струшують. За наявності цукрози менш як 2 % розчин стає світло-оранжевим, а за наявності більш ніж 2 % – вишневим або бордово-червоним. Останнє вказує на те, що мед – падевий, цукровий або з домішками цукру.

3.3.7. Визначення домішки падевого меду у квітковому меді

1. До 1 см³ водного розчину меду (співвідношення 1:2) додають 10 см³ етилового спирту. За наявності паді утвориться

молочно-біла каламуть і може з'явитися білий осад (легке помутніння не береться до уваги). Для гречаного меду цей метод не застосовують.

2. У пробірку наливають 2 см³ водного розчину меду (співвідношення 1:1), додають 5 см³ вапняної води і нагрівають до кипіння. За наявності паді утворюється каламуть або осад.

3. До 5 см³ водного розчину меду (співвідношення 1:2) додають 5 крапель 25 %-го розчину плюмбум ацетату. Ретельно перемішують і поміщають на водяну баню за температури 80–100 °С на 3 хв. Поява каламуті свідчить про падеве походження меду.

3.3.8. Визначення домішки борошна або крохмалю у меді

У скляну пробірку поміщають 5 г меду, розчиняють у 5–10 см³ води, нагрівають на водяній бані до кипіння й додають 3 краплі розчину Люголя. За наявності домішки борошна або крохмалю розчин забарвлюється в синій колір.

Пробу меду розчиняють у воді (співвідношення 1:1) і додають 1 краплю розчину йоду. Зміна забарвлення вказує на присутність крохмалю або продуктів його гідролізу.

3.3.9. Визначення домішки крохмальної патоки у меді

У скляну пробірку поміщають 3–4 см³ водного розчину меду (співвідношення 1:1), додають 1 см³ 96 %-го етилового спирту, суміш збовтують. За наявності крохмальної патоки розчин стає молочно-білим, а у відстої утворюється прозора напіврідка маса (декстрин). За відсутності – розчин залишається прозорим і тільки на межі шарів меду зі спиртом спостерігається ледь помітна каламуть, яка зникає під час збовтування.

3.3.10. Визначення домішки желатину або клею у меді

Нагрівають водний розчин меду (співвідношення 1:2) із водним розчином натрій або калій гідроксиду. Змоченим універсальним індикаторним папірцем випробовують реакцію парів під час кип'ятіння розчину.

За наявності в меді желатину або клею спостерігається посиніння універсального індикаторного папірця.

3.3.11. Визначення домішки крейди у меді

До 1 см³ водного розчину меду (співвідношення 1:2) додають 1 см³ 10 %-го розчину ацетатної кислоти. За наявності крейди у меді в розчині з'являються бульбашки вуглекислого газу.

3.3.12. Мікроскопічні дослідження меду

Мікроскопічне дослідження меду – простий, швидкий та дешевий метод виявлення фальсифікації. Дослідження за допомогою мікроскопу дають змогу встановити фальсифікації продукту цукром-піском, пудрою, виявити спори грибів, дріжджеві клітини, зерна пилку рослин тощо.

Виявлення цукрового піску та кристалів цукру у меді

Для встановлення домішки цукрового піску на предметному склі готують тонкі мазки з меду і переглядають під малим збільшенням мікроскопу.

Кристали бурякового цукру крупні, часто правильної геометричної форми – октаедри; кристали глюкози – голчастої або зірчастої форм.

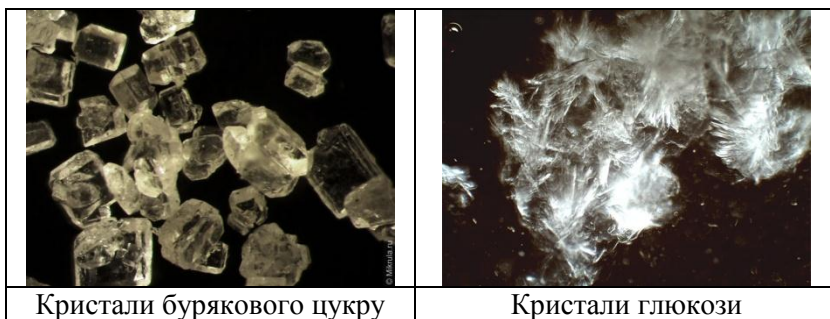


Рис. 3.1. Вигляд кристалів бурякового цукру та глюкози під мікроскопом

Мікроскопія на наявність пилку рослин у меді

Відомо, що фальсифікований мед не містить пилку рослин або містить його в дуже незначній кількості, натомість 1 г натурального меду має від кількох сотень до кількох тисяч зерен пилку.

Важливо: у фальсифікованому меді майже немає пилку рослин.

Для дослідження ліпше використовувати придонну частину фальсифікованого меду. Відбирають зразок меду, який розчиняють у воді у співвідношенні 1:2. Розчин центрифугують, після чого пастерівською піпеткою відбирають осад і наносять його на предметне скло, накривають покривним склом і розглядають під мікроскопом при середньому збільшенні.

Виявлення зерен пилку рослин свідчить про натуральність меду, наявність дріжджових клітин – про бродіння меду, а спор та грибів – про те, що мед падевий.

На рис. 3.2, 3.3 зображені фотографії пилку акації та берези, зроблені за допомогою електронного мікроскопу та схематичний вигляд зерен пилку під класичним мікроскопом.

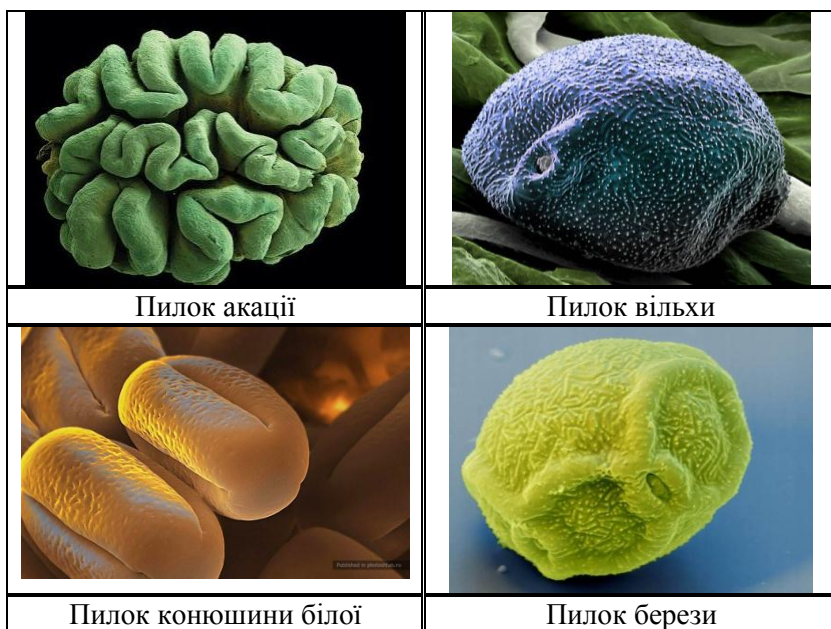


Рис. 3.2. Вигляд пилку деяких рослин під електронним мікроскопом

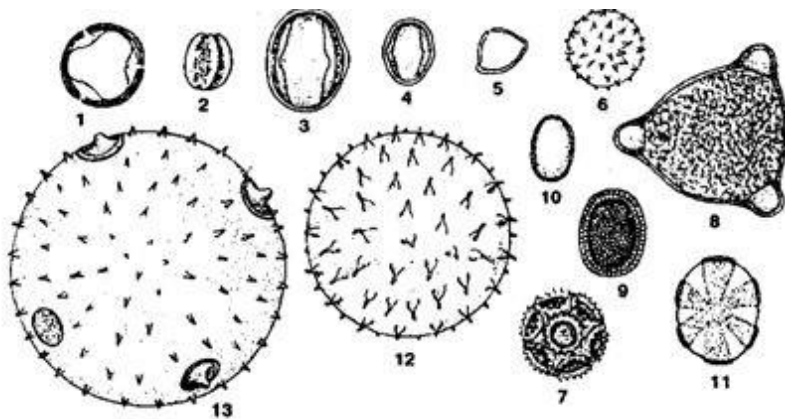


Рис. 3.3. Зерна пилку під мікроскопом: 1 – липи; 2 – фацелії; 3 – конюшини червоної; 4 – конюшини білої; 5 – акації; 6 – соняшнику; 7 – кульбаби; 8 – зніту; 9 – гірчиці; 10 – суріпки; 11 – шавлії; 12 – бавовника; 13 – гарбуза

3.3.13. Ознаки шумування меду

Ознаки шумування меду можна визначити за його кислотністю.

Хід визначення

У хімічну склянку відмірюють 100 см^3 10 %-го водного розчину меду, додають 5 крапель 1 %-го спиртового розчину фенолфталеїну й 5 см^3 0,1 %-го розчину натрій гідроксиду. Якщо розчин залишається безбарвним – мед має підвищену кислотність.

Зі скисанням з'являється кислий присмак, інтенсивність якого залежить від ступеня псування продукту, а на поверхні меду утворюється піна.

3.3.14. Якісна реакція на оксиметилфурфурол

Оксиметилфурфурол – проміжний продукт хімічного розкладу цукрів. Легко утворюється із моноцукрів у кислому середовищі. Токсичний, мутагенний.

Приготування 1 %-го розчину резорцину: 0,1 г резорцину розчиняють у 10 см^3 концентрованої хлоридної кислоти (розчин повинен бути безбарвним), зберігають у прохолодному місці в темній пляшці з притертим корком.

Хід визначення

У сухій порцеляновій ступці протягом 2–3 хв ретельно перемішують 3 г меду із 15 см³ діетилового ефіру. Ефірну витяжку переносять у суху порцелянову чашку й повторюють перемішування меду з новою порцією 15 см³ ефіру. Ефірні витяжки об'єднують, потім ефір випаровують під тягою за температури не вищої за 30 °С. До залишку додають 2–3 краплі розчину резорцину.

Відсутність забарвлення вказує на можливість зберігання меду ще протягом одного року. Поява червоного або вишнево-червоного забарвлення, яке не зникає протягом 5 хв, свідчить про тривалий термін зберігання або додавання крохмальної патоки.

3.3.15. Визначення антибіотиків у меді з використанням тест-культури та кольорового індикатора

Хід визначення

Досліджуваний мед масою 1 г розчиняють у 10 см³ стерильного знежиреного молока у співвідношенні 1:9 або 1:10, нагрівають на водяній бані за температури 85–90 °С протягом 5–10 хв, охолоджують до 43–45 °С, додають 0,3–0,5 см³ одно- або дводобової культури термофільного стрептокока. Суміш витримують за температури 42–43 °С протягом 1,5–2 год., після чого вносять 1 см³ 0,03–0,05 %-го розчину резазурину. Результати одержують візуальним спостереженням зміни забарвлення сумішей у пробірках. Білий колір або білий із легким рожевим відтінком вказує на відсутність антибіотиків у зразках меду. Цим способом можна визначити наявність антибіотиків у меді за 3–4 год.

Результати досліджень фізико-хімічних показників порівнюють з вимогами ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови (табл. 3.5) і роблять відповідні висновки.

Таблиця 3.5

Характеристика фізико-хімічних показників якості меду (ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови)

Показник	Вищий гатунок	Перший гатунок
Масова частка води, %, не більш ніж	18,5	21
Масова частка цукрози (до безводної речовини), %, не більш ніж	3,5	6,0
Діастиазне число (до безводної речовини), одиниць Готе, не менш як	15	10
Вміст оксиметилфурфуролу, мг/кг, не більш ніж	10	25
Кислотність, міліеквіваленти натрій гідроксиду ($0,1 \text{ моль/дм}^3$) на 1 кг, не більш як	40	50

Контрольні запитання і завдання

1. Назвіть найпоширеніші методи фальсифікації меду.
2. З використанням яких методів здійснюється експертиза автентичності меду? Який, на вашу думку, найдостовірніший?
3. Дайте характеристику способам кваліметричної фальсифікації меду та методам їх виявлення.
4. Опишіть методи виявлення фальсифікації меду водою.
5. За якими показниками можна виявити незрілий мед?
6. За допомогою якої реакції можна виявити осиметилфурфурол у меді?

Розділ IV. СПОСОБИ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ БОРОШНА ТА МЕТОДИ ЇЇ ВИЯВЛЕННЯ

Борошно – порошкоподібний продукт, який одержують при розмелюванні зерна; використовують для виготовлення хліба, макаронів, кондитерських та інших виробів. Залежно від виду сировини розрізняють борошно: пшеничне, житнє, ячмінне, вівсяне, кукурудзяне, горохове, рисове, соєве тощо. Кожний вид характеризується певними показниками якості.

Хімічний склад борошна дуже близький до хімічного складу зерна, з якого воно виготовлене. Зокрема, у нижчих гатунках він близький до складу цілого зерна. Проте порівняно із зерном, у борошні міститься більше крохмалю та менше жиру, цукру, клітковини, мінеральних речовин і вітамінів. Наприклад, житнє борошно за хімічним складом близьке до відповідного гатунку пшеничного борошна, але в ньому немає білків, здатних утворювати клейковину. Внаслідок цього тісто з житнього борошна позбавлене еластичності. Житній хліб менш калорійний, ніж пшеничний.

Із сухих речовин у пшеничному борошні переважають вуглеводи (60–70%), насамперед крохмаль. Його вміст зменшується зі зниженням гатунку борошна. Борошно пшеничне також містить 14–15% води, 10–12% білків, 0,9–2,3% жиру і 0,4–1,7% мінеральних солей. У вищих гатунках загальна кількість білків менша, а проламінів, гліадину і глютеліну – більша. Гліадин і глютелін – найважливіші білки пшеничного борошна. Вони здатні утворювати клейковину, яка відіграє особливу роль у хлібопекарському виробництві. При набуханні нерозчинних білків борошна – гліадину і глютеніну (набухання відбувається через 20–30 хв після замішування тіста) – утворюється пружна еластична маса. Оскільки пружність і еластичність сприяють одержанню пухких і пористих борошняних виробів, то якість борошна та виробів з нього залежить від кількості та якості клейковини. Середня кількість сирої клейковини встановлена стандартом для кожного гатунку борошна і повинна становити 20–30% від маси борошна.

Хороше борошно повинне бути сухим, м'яким, білого або ледь кремового кольору; при затисканні такого борошна в долоні має утворитися грудочка, яка зразу розсипається; від води воно не темніє.

Якість борошна залежить від виду та якості зерна. За використання зерна самозігрітого, пророслого, ушкодженого сільськогосподарськими шкідниками погіршуються споживчі та технологічні властивості борошна.

Найпоширеніша *асортиментна фальсифікація борошна* – продаж борошна I гатунку як борошна вищого гатунку. Відрізнити таку підробку можна за кольором. Точніший висновок можна зробити на основі фізико-хімічних показників, які перевіряють у лабораторіях, зокрема за вмістом клейковини, пентозанів, кальцію, фосфору. Також трапляється підміна житнього борошна пшеничним і, навпаки, пшеничного – житнім. Виявити таку фальсифікацію можна відсутністю клейковини в житньому борошні.

Кваліметричну фальсифікацію борошна здійснюють додаванням нехарчових (крейда, вапно, зола) і харчових (висівки) добавок, інших видів борошна; знебарвленням борошна; уведенням добавок-поліпшувачів. Знебарвлення борошна проводять за допомогою окисно-відновних процесів: до борошна I гатунку додають окисник, у результаті хімічних реакцій, під час яких відбувається знебарвлення, борошно відбілюється і стає за кольором ідентичне з борошном вищого гатунку. Як відбілювачі борошна використовують: натрій піросульфід, кальцій пероксид, пероксид бензоїлу, карбамід (сечовина), азодикарбонамід, натрієві та калієві солі цистину та цистеїну, калій бромат, кальцій бромат й інші сполуки.

У борошно з низьким вмістом клейковини додають комплексоутворювачі (лактати кальцію, магнію, амонію; амоній фосфат, кальцій оксид, амоній хлорид тощо), які здатні викликати незначне підвищення клейковини.

Інформаційна фальсифікація борошна відбувається наданням покупцям і споживачам неточної, спотвореної інформації про товар на маркуванні або у товарно-супровідних документах, а також підміною сертифікатів і висновків компетентних лабораторій.

Ідентифікацію борошна починають із зовнішнього вигляду – визначення забарвлення. Доброю ознакою вважають, якщо під час розтирання між пальцями борошно рипить, що свідчить про наявність у ньому крохмалю.

Серед фізико-хімічних показників якості борошна стандартами нормуються вологість борошна, зольність, крупність помелу, кількість і якість сирої клейковини, вміст домішок, зараженість борошна шкідниками хлібних запасів.

Борошно має бути сухим. *Вологість* хлібопекарського пшеничного борошна, житнього і кукурудзяного, не повинна перевищувати 15 % (ДСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне). Вологість макаронного борошна не може перевищувати 15,5 %, соєвого знежиреного – 10 %, знежиреного і напівзнежиреного – 9 %.

Борошно із підвищеною вологістю прокисає, злежується, пліснявіє. Борошно з дуже низькою вологістю швидше гіркне. Під час зберігання борошна потрібно створити такі умови, за яких вологість підтримується на рівні 14 %. Коливання показника як в один, так і в інший бік погіршують хлібопекарські властивості борошна. Крім того, вони пов'язані зі зміною маси борошна, що ускладнює облік і звітність для матеріально відповідальних осіб.

Зольність – основний показник гатунку борошна. Внаслідок нерівномірного розподілу мінеральних речовин в окремих тканинах зерна борошно вищих гатунків, яке складається із частинок ендосперму, має нижчу зольність, ніж низькогатункове. У складі ендосперму майже немає мінеральних речовин і тому борошно вищого гатунку має найменшу зольність. Борошно, до складу якого під час виробництва потрапляють алейроновий шар і оболонки, має більшу зольність.

У стандартах зазначена максимально допустима зольність у перерахунку на суху речовину. Відхилення від норм не може перевищувати 0,05 %. Наприклад, зольність пшеничного борошна вищого гатунку має бути не більша 0,55 %, першого – 0,75 %, другого – 1,25 %, обойного – 1,9 %.

Борошно кожного гатунку повинно мати індивідуально встановлений розмір частинок.

Крупність помелу контролюється просіюванням борошна через сито зі встановленим розміром отворів. У стандартах зазначений допустимий залишок на ситах (у відсотках). Чим вищий гатунок борошна, тим менші його частинки. Розмір частинок впливає на водопоглинальну здатність борошна. Крупність і зольність борошна досить точно забезпечуються борошняними підприємствами і найчастіше бувають у межах норми.

Крупність борошна відіграє важливу роль. Борошно не повинно бути перетертим або дуже крупним. Борошно з крупними частинками повільно набухає і при цьому вбирає меншу кількість води. Перетерте борошно, навпаки, вбирає зайву воду й утворює липке тісто. В обох випадках погіршується якість хлібних і кулінарних виробів.

Кількість і якість сирої клейковини – специфічний показник якості пшеничного борошна. Сира клейковина – це набряклий у воді білковий комплекс, основу якого становлять спирто- і лугорозчинні білки групи гліадину та глютеніну. Білки дуже тісно зв'язані між собою й утворюють сітку, всередині якої є вода. Комплекс скріплений дисульфідними, водневими, сольовими та ефірними зв'язками. У сирій клейковині сухі речовини становлять приблизно 30 %, решта – вода. До складу сухих речовин сирої клейковини, крім білків, входить невелика кількість щільно зв'язаних ліпідів, цукрів і мінеральних речовин. Певна частина крохмалю та оболонки утримується нею механічно. Клейковину можна відмити від оболонки, крохмалю і водорозчинних речовин борошна та визначити її кількість і якість.

Вміст клейковини в борошні несталий. Він залежить від вмісту спирто- і лугорозчинних білків та їх водопоглинальної здатності. Клейковиноутворюючі білки спроможні вбирати 170–300 % води. Великий вміст клейковини характерний для борошна, одержаного зі зерна твердої пшениці. Вихід сирої клейковини може становити від 20 до 40 %. Борошно різних товарних гатунків не може мати однакою частку клейковини, тому в стандарті зазначена лише її мінімальна норма. Борошно вищих гатунків утворює більше клейковини, ніж низькогатункове. Згідно із галузевим стандартом ГСТУ 46.004-

99 Борошно пшеничне. Технічні умови вміст сирової клейковини у борошні не повинен бути менш ніж 24 %, в обойному – 18 %. У борошні для макаронної промисловості вміст клейковини повинен бути: у крупці – не менш ніж 26 %, у напівкрупці – не менш як 28 %.

За якістю клейковина може бути доброю (сильною), задовільною і незадовільною (слабкою). У клейковині будь-якої якості амінокислотний склад і пептидні зв'язки сталі. Різниця між сильною і слабкою клейковинами проявляється у третинному та четвертинному рівнях її структури як різниця у щільності упакування поліпептидних ланцюгів і глобули в цілому, кількості та міцності внутрішніх та міжмолекулярних зв'язків. Фізичні властивості клейковини залежать від агрегатного стану білкових молекул.

Якість клейковини характеризується низкою показників. Деякі з них нормуються стандартами та перебувають під контролем, зокрема еластичність і розтяжність. Ширшу характеристику властивостей клейковини можна одержати за допомогою таких показників: водопоглинальної здатності, ступеня деформації під впливом фізичного навантаження, розпливчастості кульки клейковини тощо.

Згідно зі стандартами клейковину поділяють на три групи:

I група – клейковина має високу еластичність, середню (10–20 см) або велику (понад 20 см) розтяжність. Це клейковина високої якості;

II група – клейковина характеризується задовільною еластичністю при різній розтяжності або високою еластичністю, але малою (менш як 10 см) розтяжністю;

III група – клейковина нееластична, крихка або безмежно розтяжна.

Для кулінарних цілей та хлібопекарства придатне борошно з клейковиною першої і другої груп. З борошна, клейковина якого незадовільна, отримують вироби з чисельними дефектами.

Деякі вимоги ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови наведені у таблиці:

Назва показника	Характеристика та норма для борошна різних сортів				
	Вищий	Перший	Другий	Обойне	Крупка
Колір	Білий, білий із жовтуватим відтінком	Білий, білий із жовтуватим відтінком	Білий із жовтим або сірим відтінком	Білий із жовтим або сірим відтінками з видимими частинами оболонки	Білий або кремовий із жовтим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий				
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий				
Вміст мінеральних домішок		При розжовуванні не повинен відчуватися хруст			
Вологість, %, не більш ніж	15	15	15	15	15
Зольність у перерахунку на суху речовину, % не більш як	0,55	0,75	1,25	Не менш ніж на 0,07% нижча від зольності зерна до очищення, але не більш ніж 2,0%	
Білизна, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54 і більше	36,0÷53,0	12,0÷35,0	Не обмежується	-
Величина помелу, %:					
Залишок на ситі з шовкової тканини, не більш ніж	5 (тканина №43 або №49/52, ПА)	2 (тканина №35 або 33/36 ПА)	2 (тканина №27 або №27 ПА 120)	-	2
Залишок на ситі з дротяної сітки, не більш як	-	-	-	2 (сітка №067)	-

Прохід крізь сито з шовкової тканини, не більш як	-	80 (тканина №43 або №49/52, ПА)	65 (тканина №38 або 41/43 ПА)	35 (тканина №38 або 41/43 ПА)	10
Клейковина сира:					
- кількість, % не менш ніж	24	25	21	18	30
- якість					
Число падіння, с, не менш як	160	160	160	105	
Металомагнітні домішки, мг в 1 кг борошна:					
- розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірі, не більш як 0,3 мм та (або) масою не більш ніж 0,4 мг	3	3	3	3	3
- розміром та масою окремих частинок більш ніж вказані вище значення	не допускається				
Зараженість та забрудненість шкідниками хлібних запасів	не допускається				

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4

Мета: провести ідентифікацію борошна, визначити його гатунок.

Матеріали, обладнання та реактиви: борошно різних гатунків; шафа сушильна з терморегулятором; муфельна піч; термометр; ваги лабораторні; ексикатори; тиглі порцелянові; вода дистильована; посуд лабораторний: колби конічні та склянки на 50, 100 і 200 см³; колби вимірювальні на 100 см³; піпетки на 5 і 10 см³; порцелянова ступка з товкачиком; шпатель; магній ацетат; йод; спирт етиловий, вода дистильована.

4.1. Визначення вологості борошна методом пришвидшеного висушування за температури 130 °С

Метод базується на випаровуванні вільної води з досліджуваного зразка борошна за температури вищої ніж 100 °С. Видалення води здійснюють у сушильній шафі. Це стандартний метод визначення вологості зерна та борошна. Він дає змогу отримати достатньо точні результати протягом 70–80 хв. Пришвидшення процесу сушіння досягають завдяки підвищенню температури до 130 °С та інтенсивній циркуляції сушильного агента, яка забезпечується вентилятором.

Хід визначення

У висушені до сталої маси бюкси відбирають наважку борошна масою 5,00 г. Бюкси з борошном поміщають у сушильну шафу, кришку бюкса ставлять на ребро. При досягненні в сушильній шафі температури 130 °С зразки витримують протягом 40 хв. Потім за допомогою щипців бюкси виймають з шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують.

Вологість борошна (W , %) розраховують за формулою:

$$W = \frac{(a-b)}{c} \cdot 100\%,$$

де a – маса бюкса з наважкою до висушування, г; b – маса бюкса з наважкою після висушування, г; c – маса наважки борошна, г.

4.2. Визначення зольності борошна

Зольність визначають спалюванням 2–3 г борошна за температури 600–800 °С у спеціальних лабораторних печах.

Визначення зольності борошна без застосування пришивидшувача (основний метод)

У прожарені до постійної маси порцелянові тиглі відбирають наважки борошна по 1,5–2,0 г (точність зважування 0,0001 г). Тиглі з борошном спочатку поміщають біля дверцят муфельної печі, попередньо розігрітої до темно-червоного кольору (приблизно 400–500 °С). Спочатку з тиглів виділяються продукти сухої перегонки, свідченням чого є різкий запах, який, у міру згорання органічних речовин, поступово зникає. За цей час необхідно стежити за тиглями, щоб борошно не загорілося. Після того, як різкий запах продуктів сухої перегонки зникне, тиглі поміщають у муфельну піч, яку нагрівають до 600–900 °С. Спалювання (озолення) борошна проводять до повного зникнення чорних частинок, тобто доти, доки зола стане білою або ледь сіруватою. Після цього тиглі спеціальними щипцями переносять в ексікатор. Охолоджені до кімнатної температури тиглі зважують і знову на 20 хв поміщають у муфельну піч для повторного спалювання. Так необхідно продовжувати доти, доки маса тиглів із золою стане постійною.

Зольність борошна (X , %) у перерахунку на суху речовину розраховують за формулою:

$$X = \frac{(M_3 - M_0) \cdot 100}{(M - M_0) \cdot (100 - W)} \cdot 100\%,$$

де M_3 – маса тигля із золою, г; M_0 – маса тигля, г; M – маса тигля з наважкою борошна, г; W – масова частка вологи у борошні, %.

Визначення зольності борошна зі застосуванням пришивидшувача

Спочатку знаходять масу золи пришивидшувача. Для цього у два чисті і прожарені до постійної маси порцелянові тиглі за допомогою піпетки вносять по 3 см³ пришивидшувача – спиртового розчину магній ацетату (1,61 г магній ацетату розчиняють у 100 см³ 96 %-о етилового спирту, вносять 1–2

кристалика йоду, фільтрують через паперовий фільтр) і запалюють. Після згорання пришвидшувача тиглі поміщають у муфельну піч, нагріту до яскраво-червоного розжарення (600–900 С). Прожарюють 20 хв. Після повного озолення тиглі охолоджують у ексикаторі до кімнатної температури й зважують. За різницею мас тиглів після прожарювання з пришвидшувачем і масою порожніх тиглів встановлюють масу золи пришвидшувача:

$$M_{зпр} = M - M_0, г$$

де M – маса тигля після прожарювання з пришвидшувачем, г;
 M_0 – маса порожнього тигля, г.

Наважку борошна масою 2–2,5 г поміщають у попередньо прожарений до постійної маси порцеляновий тигель. Тигель із борошном зважують і за допомогою піпетки вносять 3 см³ пришвидшувача – спиртового розчину магній ацетату. Залишають на 1–2 хв для того, щоб борошно просочилося, поміщають на металічну або порцелянову підставку (під витяжною шафою) і підпалюють вміст тигля палаючою ватою (попередньо змоченою спиртом і надітою на металевий стержень). Після вигорання пришвидшувача тиглі поміщають на відкидні дверцята муфельної печі, нагрітої до яскраво-червоного розжарення (600–900 °С), обережно перемішують тиглі вглиб печі. Прожарювання проводять приблизно 1 год. до повного зникнення чорних частинок.

Після повного озолення тиглі охолоджують у ексикаторі й зважують. Від загальної маси золи віднімають масу золи пришвидшувача ($M_{зпр}$) й обчислення відсотка зольності проводять так, як і при визначенні зольності без застосування пришвидшувача.

Зольність, (X, %) наважки борошна у перерахунку на абсолютно суху речовину обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(M_з - M_0) \cdot 100}{(M - M_0) \cdot (100 - W)} \cdot 100\%,$$

де $M_з$ – маса тигля з золою (без маси золи пришвидшувача), г;
 M_0 – маса порожнього тигля, г; M – маса тигля з борошном, г;
 W – масова частка вологи у борошні, %.

4.3. Визначення кількості сирової клейковини

Наважку 25 г борошна поміщають у порцелянову ступку і заливають водою 14 см³ за температури 18±2 °С. Після цього товчачиком або шпателем замішують тісто, доки воно стане однорідним. Сформоване у вигляді кульки тісто кладуть у ступку. Накривають кришкою і залишають на 20 хв. Відмивання клейковини починають під струменем водопровідної води за температури 18±2 °С над густим шовковим або капроновим ситом. Спочатку відмивають обережно, щоб разом із крохмалем і оболонками не відривалися шматочки клейковини, а коли більша частина крохмалю й оболонок буде відмита – енергійніше. Шматочки клейковини ретельно збирають із сита і приєднують до загальної маси клейковини. Клейковину відмивають доти, доки оболонки відмиються повністю і вода, яка витікає при віджиманні клейковини, буде прозорою.

Відмиту клейковину віджимають між долонями доти, доки вона не почне злегка прилипати до рук. Клейковину зважують, потім ще раз промивають 2–3 хв, знову віджимають і зважують. Відмивання вважають завершеним, якщо різниця між двома зважуваннями не перевищує 0,1 г. Кількість клейковини виражають у відсотках до наважки борошна (25 г), для чого отриману масу клейковини множать на 4.

Розбіжності між паралельними дослідженнями не повинні перевищувати 2 %.

Борошно вищого ґатунку має містити не менш як 28 %, 1-го ґатунку – 30 %, 2-го ґатунку – 25 %, оббивне борошно – 20 % клейковини.

4.4. Визначення нехарчових домішок

Добавку або заміну борошна крейдою, вапном, гіпсом та іншими нехарчовими заміниками з лужним середовищем визначають додаванням до невеликої кількості продукту холодної води, а потім кислоти (ацетатної, хлоридної тощо).

Продукт спочатку розмішують із водою, потім додають кислоту. При цьому кислота реагує із указаними заміниками і в

результаті реакції спостерігається бурхливе виділення газу, а маса швидко збільшується в об'ємі.

Перевірити рН середовища можна за допомогою універсального індикаторного папірця: у лужному середовищі він стане синім.

Результати досліджень внести в таблицю:

№ з/п	Забарвлення борошна	Вологість, %	Зольність у перерахунку на суху речовину	Кількість сирії клейковини, %	Вміст нехарчових добавок

Розділ V. СПОСОБИ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ МОЛОКА ТА МЕТОДИ ЇЇ ВИЯВЛЕННЯ

Молоко – біологічна речовина багатокомпонентного колоїдного складу, яка виробляється молочною залозою. Це чи не єдиний натуральний продукт із вмістом майже повного набору необхідних поживних речовин. У складі молока розрізняють дві основні частини: воду (87,5 %) та сухі речовини (12,5 %). Сухі речовини визначають поживну цінність молока.

Молоко – нестійкий продукт, який швидко псується. Воно є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів, які суттєво змінюють його якість. Тому для одержання високоякісного молока та збереження його цінних властивостей необхідно суворо дотримуватися правил під час його обробки, транспортування, зберігання тощо.

Значних змін зазнає молоко в період лактації. За весь період лактації (приблизно 300 днів) молоко змінює свій склад тричі:

1. Перші 7 днів після отелення корова продукує молозиво. Молозиво корів має високу кислотність (43–48 °Т), жовтуватий колір із кремовим відтінком, в'язку консистенцію, специфічний запах та солонуватий смак. Через високу кислотність молозиво швидко звурджується, тому його не можна змішувати зі загальним надоем, оскільки таке молоко в подальшому не можна буде ні пастеризувати, ні кип'ятити. Згідно з ДСТУ 3662–97. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі молозиво у чистому вигляді або як домішка непридатне для переробки протягом 7 днів після отелення корови.
2. Період, який триває понад 200 днів, коли корови продукують молоко сталого складу.
3. Стародійне молоко, яке продукується коровою наприкінці періоду лактації. Стародійне молоко має виражений гіркувато-солонуватий смак, характеризується підвищеним вмістом жиру, білків, ферментів і мінеральних речовин, дещо зменшеним вмістом молочного цукру, зниженою до 14–16 °Т кислотністю. Стародійне молоко непридатне для переробки.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5

Мета: вивчити можливі способи та види фальсифікації молока, а також набути навичок із ідентифікації натуральності молока та виявлення його фальсифікації.

Матеріали, обладнання та реактиви: електроплита; водяна баня; сушильна шафа; секундомір (годинник); термометр; центрифуга; ваги лабораторні; ареометри для визначення густини молока; жироміри з гумовими корками; конічні колби і склянки ємністю 50, 100 і 200 см³; вимірювальні колби ємністю 100 см³; піпетки на 1, 2, 5, 10 і 10,78 см³; крохмальний розчин калій йодиду; спирт етиловий (50 см³); 10 %-й розчин ацетатної кислоти; реактив Неслера; 0,1 %-й розчин бромтимолового синього; ізоаміловий спирт; сульфатна кислота (концентрована).

5.1. Дослідження упакування та маркування молока

Ідентифікацію молока починають із огляду стану упакування та вивчення маркування.

У робочий зошит заносять всю інформацію, наявну на упакуванні, і порівнюють її із вимогами технічного регламенту. Результат порівняння оформляють як табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Інформаційна ідентифікація молока

Найменування показників	Вимоги технічного регламенту	Фактичні результати
Стан упакування		
Маркування		

Завдання. Зробити висновок про наявність або відсутність інформаційної фальсифікації.

5.2. Органолептична оцінка молока

Під час органолептичного аналізу молока визначають його колір, смак, запах та консистенцію. Згідно із ДСТУ 2661:2010 Молоко коров'яче питне за органолептичними показниками

питне молоко повинно відповідати вимогам, наведеним у табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Органолептичні показники питного молока

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру. Для молока з наповнювачами допускається незначний осад кави чи какао.
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів. Для <i>п'яженого та стерилізованого молока</i> характерний присмак пастеризації; для <i>молока, виробленого із застосуванням сухих або згущених молочних продуктів</i> – солодкуватий присмак; для <i>молока із наповнювачами</i> – солодкий смак, який має виражений аромат, зумовлений наповнювачами.
Колір	Білий з трохи жовтуватим відтінком; для <i>п'яженого та стерилізованого</i> – із кремовим відтінком; для <i>знежиреного</i> – зі злегка голубуватим відтінком; для <i>молока із наповнювачами</i> – відтінок, зумовлений наповнювачами; для <i>стерилізованого та п'яженого</i> допускається злегка буруватий колір.

Відхилення органолептичних властивостей молока від наведених показників класифікують як вади молока.

5.3. Оцінка забарвлення молока

Молоко повинно мати білий або злегка жовтуватий колір. Колір молока визначають у скляному циліндрі при денному світлі. Виділяють такі вади кольору:

- *надмірно жовтий* – спричинений наявністю мікроорганізмів, дріжджів, грибів, які виробляють жовтий пігмент; молоко може бути одержане від корів, хворих на жовтяницю, лептоспіроз, мастит та інші захворювання. Такий колір молока зумовлений надлишковим поїданням коровами моркви, кукурудзи, деяких трав, певних лікарських препаратів;
- *синій та блакитний* – молоко може набути при розведенні водою, під час його зберігання в цинковому посуді, поїдання короною певних трав, гречки, люцерни; внаслідок розвитку бактерій, які утворюють подібний пігмент;
- *червоний (кров'яний)* – цей колір може бути пов'язаний із порушеннями правил машинного доїння, механічними пошкодженнями вимені та деякими хворобами корів.

5.4. Оцінка запаху молока

Запах молока визначають за кімнатної температури, в момент відкривання посуду з молоком або під час переливання його в молокомір чи іншу тару.

Розрізняють такі вади запаху молока:

- *кормовий* – свідчить про наявність у кормах надлишку овочів із різким запахом (буряка, капусти, редьки та ін.);
- *хлівний* – виникає при фільтрації та зберіганні молока в корівниках, забрудненні молока гноєм, частинками підстилки тощо;
- *затхлий* – з'являється через зберігання свіжого теплого молока в закритих ємностях (флягах, баках, банках) та розвиток анаеробних гнильних мікроорганізмів у щільно закритому неохолоджену молоці;
- *силосний* – утворюється під час зберігання молока, молочного посуду, фільтрувальних матеріалів у приміщеннях, у яких знаходився силос (зокрема зіпсований), який містить велику кількість летких жирних кислот, спирти, ефіри, продукти гниття;
- *амоніачний* – виникає за розвитку у молоці бактерій групи кишкової палички;

- *кислий* – свідчить про передчасне скисання молока. Може бути зумовлений поїданням тваринами щавлю, що негативно впливає на властивості молока;
- *гнильний* – з’являється за розвитку в молоці гнильної мікрофлори, при згодовуванні корів запліснявілими та гнилими кормами;
- *медикаментозний* – молоко може мати під час його зберігання в одному приміщенні з деякими хімічними речовинами чи за надмірного застосування дезінфікуючих засобів, медикаментів, інсектицидів;
- *маслянокислий* – свідчить про процеси маслянокислого бродіння у молоці;
- *ацетоновий* – викликаний ацетонемією у корів, поїданням ними силосу, який містить ацетон;
- крім цього, виділяють *тютюновий, спиртовий, дріжджовий та специфічний запахи*. Специфічний – пов’язаний зі згодовуванням тваринам дикого часнику, цибулі, гірчиці, ромашки, кмину, анісу та інших ароматних рослин.

5.5. Оцінка смаку молока

Смак молока повинен бути приємним і солодкуватим. Для оцінювання смаку в рот набирають невелику кількість нехолодного (20 °С) молока, не ковтаючи змочують ним всю поверхню рота до кореня язика. Серед основних вад смаку молока можна виділити такі:

- *солонуватий* – має молоко з домішками молозива, стародійне та від корів, хворих на мастит;
- *кормовий* – трав’яний, буряковий, ріпи, редиски, часнику, цибулі, зумовлений поїданням тваринами відповідних рослин;
- *гострий* – викликаний поїданням тваринами свіжої кропиви, хмелю, водяного перцю;
- *гіркий* – пов’язаний із поїданням тваринами значної кількості рослин, які містять ефірні масла, льонової макухи, зіпсованої соломи, круп, гнилих овочів. Також гірке молоко тварин, хворих на мастит, шлунково-кишкові інфекції, ендометрит; стародійне;

- *мільний* – з’являється у молока, яке теплим помістили в закриту тару і так зберігали; при поїданні тваринами хвоща; від нейтралізації молока содою; під час тривалого зберігання молока, обсімененого гнійними бактеріями за низьких температур;
- *рибний* – цього запаху молоко набуває від надмірного споживання рибного борошна, вживання води з водоростями; під час зберігання разом із рибою;
- *присмак нафтопродуктів* – виникає через потрапляння нафтопродуктів у молоко чи в силос під час заготівлі;
- *металічний* – властивий молоку, яке зберігають та перевозять в іржавому, лудженому чи мідному посуді; при поїнні корів водою з високим вмістом оксидів заліза; дії на молоко сонячного світла, інколи за дії високих температур.

5.6. Оцінка консистенції молока

Консистенція молока повинна бути рідкою та однорідною. Вади консистенції молока такі:

- *водяниста* – спостерігається через розведення молока водою, розморожування неправильно замороженого молока; захворювання тварин на туберкульоз, катаральне запалення вим’я тощо;
- *тягуча* – найчастіше має бактеріальне походження. Тягучість не бактеріального походження може бути зумовлена наявністю у молоці фібринів та лейкоцитів. Фізична тягучість може виникати через пропускання молока через охолоджувач;
- *слизиста* – може зумовлюватися наявністю у молоці молочнокислих та гнильних мікроорганізмів, які утворюють слиз або виробляють сичужний фермент;
- *піниста* – пов’язана із розвитком у молоці маслянокислих бактерій, дріжджів, кишкової палички. Може бути результатом тривалого зберігання молока на холоді;
- *сирниста* – може з’являтися через швидке розмноження молочнокислих бактерій в неохоложеному молоці; домішки молозива чи стародійного молока; є ознакою підвищеної кислотності;

- *пiщана* – пов’язана зi злипанням пластiвцiв казеiну, надлишком сполук кальцiю у кормах та водi, порушенням загального обмiну речовин у тварин.

Можливи вади молока зведенi в табл. 5.3.

Таблиця 5.3

Вади молока			
Показники			
Консистенція	Колір	Запах	Смак
Водяниста	Надмiрно жовтий	Кормовий	Солонуватий
Тягуча	Синий чи блакитний	Хлiвний	Кормовий
Слизиста	Червоний (кров’яний)	Затхлий	Гострий
Пiниста		Силосний	Гiркий
Сирниста		Амонiачний	Мильний
Пiщана		Кислий	Рибний
		Дрiжджовий	Присмак нафто-продуктiв
		Спиртовий	Металiчний
		Медикаментозний	
		Маслянокислий, ацетоновий	
		Тютюновий	
		Специфiчний	

5.7. Оцiнка якостi молока та виявлення його фальсифiкацiї

Молоко повинне вiдповiдати основним показникам якостi згiдно з ДСТУ 3662–97. Молоко коров’яче незбиране. Вимоги при закупiвлi (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Показники якості молока (ДСТУ 3662–97 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі)

Показник	Норма для гатунків		
	Вищий	Перший	Другий
Кислотність, °Тернера, не більш як	16–17	19	20
Ступінь чистоти за еталоном	I	I	II
Бактеріальне обсіменіння, тис./см ³ , не більш ніж	300	500	3000
Вміст соматичних клітин, тис./см ³ , не більш як	400	600	800
Масова частка сухих речовин, %, не менш ніж	11,8	11,5	10,6
Сухий знежирений залишок, %, не менш як	8	8	8
Питома густина молока, г/см ³	1,028–1,033	1,028–1,033	1,028–1,033
Жирність, %, не менш ніж	3,2	3,2	2,5

5.7.1. Визначення кислотності молока

Активна кислотність (рН) – показник концентрації вільних іонів водню в розчині. Визначають рН безпосередньо в харчових продуктах або у водних витяжках, отриманих з них. Для більшості продуктів показник рН – міра контролю якості свіжості (наприклад, молока), оскільки діяльність ферментів і бактерій, які є у продукті, пов'язана із кислотністю середовища.

Титрованою кислотністю називають кількість вільних органічних кислот та їх кислих солей у досліджуваному продукті. Титровану кислотність виражають у градусах Тернера (°Т) – об'єм см³ розчину калій або натрій гідроксиду, концентрацією 0,1 моль/дм³, необхідний для нейтралізації кислот, які містяться в 100 см³ або 100 г продукту. (1 °Т відповідає 0,009 % молочної кислоти).

Кислотність молока та молочних продуктів, крім масла, виражають у градусах Тернера (°Т). Для масла – в градусах Кеттстофера. Під градусами Кеттстофера розуміють об'єм (см³) розчину калій або натрій гідроксиду, концентрацією 0,1 моль/дм³, необхідний для нейтралізації 5 г масла або маргарину і помножений на 2.

Кислотність молока визначають для встановлення його гатунку для продажу, а також перед пастеризацією та переробкою. Даний показник залежить від стану здоров'я тварин, кормового раціону, породи, періоду лактації та ін. Він є критерієм оцінки свіжості та натуральності молока.

Титрована кислотність свіжого молока має дорівнювати 16–18 °Т.

Якісна оцінка кислотності молока

1. *Проба кип'ятінням.* Молоко із кислотністю понад 26 °Т згортається під час кип'ятіння. Крім того, у такий спосіб можна виявити змішування свіжого молока із кислим, що вважається фальсифікацією. У цьому разі показники кислотності відповідають нормі, але під час кип'ятіння молоко згортається.

2. *Проба універсальним індикаторним папірцем.*

Молоко ретельно перемішують. У склянку місткістю 50–100 см³ поміщають 50±5 см³ молока за температури 20±2 °С і занурюють у нього універсальний індикаторний папірець. Смушка не повинна торкатися до стінок і дна склянки. Через 1–3 с смужку виймають і видаляють надлишок продукту об край склянки. Через 30 с визначають значення рН за шкалою.

Примітка: порівнювати забарвлення індикаторної зони зі шкалою саме тієї упаковки, з якої взятий універсальний індикаторний папірець.

Кількісна оцінка кислотності молока

Метод базується на титруванні молока розчином луку за наявності індикатора фенолфталеїну. Точку еквівалентності визначають порівнянням забарвлення титрованого розчину з еталоном.

Виготовлення контрольного еталона. Для приготування еталона забарвлення, у колбу на 150–200 см³ за допомогою піпетки наливають 10 см³ досліджуваного молока, 20 см³ дистильованої води та 1 см³ 2,5 %-го розчину кобальт сульфату

(розчин кобальт сульфату готують попередньо із наважки). Еталон можна використовувати протягом доби з моменту виготовлення.

Хід визначення

У конічну колбу на 100–150 см³ за допомогою піпетки наливають 10 см³ ретельно перемішаного молока, додають 20–30 см³ дистильованої води. У пробу додають 3 краплі 1 %-го спиртового розчину фенолфталеїну, ретельно перемішують і титрують розчином натрій (калій) гідроксиду концентрацією 0,1 моль/дм³ до появи блідо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв. Титрування повторюють тричі і обчислюють середнє арифметичне значення об'єму розчину натрій (калій) гідроксиду, витраченого на титрування.

Кількість см³ 0,1 моль/дм³ розчину луку (натрій або калій гідроксиду), витраченого на нейтралізацію кислот, які містяться в 100 см³ молока, відповідає кількості градусів кислотності молока.

Кислотність молока (X, °Т) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{V_l \cdot K \cdot 100}{V_1},$$

де X – градуси кислотності; V_л – об'єм розчину натрій (калій) гідроксиду, витрачений на титрування, см³; V₁ – об'єм молока, який взяли для аналізу, см³; 100 – об'єм молока, см³, на який потрібно розрахувати градуси кислотності; K – поправочний коефіцієнт до концентрації 0,1 моль/дм³ розчину натрій (калій) гідроксиду, K=0,1/N, де N – реальна моль-еквівалентна концентрація натрій (калій) гідроксиду, моль/дм³.

5.7.2. Визначення ступеня чистоти молока

Для визначення кількості механічних домішок у молоці існує кілька методів: ваговий, метод відстоювання та метод фільтрації. Найпоширеніший і простий – метод фільтрації. Цей метод ґрунтується на фільтруванні молока та порівнянні кількості осаду на фільтрі з еталоном для встановлення ступеня чистоти молока.

Залежно від кількості механічних домішок на фільтрі, молоко за ступенем чистоти поділяють на три групи (рис. 5.1):

Група чистоти		
перша	друга	третя
		
На фільтрі відсутні частинки забруднень	На фільтрі є окремі частинки забруднень	На фільтрі помітний осад частинок забруднень

Рис. 5.1. Еталон для визначення ступеня чистоти молока

Молоко I групи не повинно мати видимих частинок механічних домішок; молоко II групи має на фільтрі слабо помітні їх сліди (до 13 частинок); молоко III групи – на фільтрі помітний осад домішок (у вигляді крапок), волосинки, частинки корму, пісок.

Для фільтрування використовують прилад (рис. 5.2):

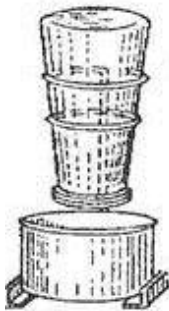


Рис. 5.2. Прилад для визначення чистоти молока

Хід визначення

Спеціальний фільтр гладенькою поверхнею догори вставляють у прилад. Діаметр фільтруючої поверхні повинен становити 27–30 мм. Через фільтр пропускають 250 см³ теплого молока (35–40 °С). Після закінчення фільтрування порції досліджуваного молока обережно знімають фільтр і накладають його на аркуш білого пергаменту або паперу. Групу чистоти молока визначають порівнюванням фільтру зі затвердженим еталоном.

5.7.3. Визначення густини молока

Густину молока визначають за допомогою ареометра (лактоденсиметра) за температури 20 °С, який має дві шкали: верхня показує температуру молока, нижня – густину.

Хід визначення

У циліндр по стінці наливають 150–200 см³ ретельно перемішаного молока (температура 10–25 °С), потім повільно занурюють сухий і чистий ареометр, не допускаючи його торкання до стінок. Через 1–2 хв роблять відліки за шкалою термометра та ареометра з точністю до половини мінімальної поділки. Якщо температура молока 20 °С, то покази ареометра відповідають істинній густині. Якщо температура молока під час визначення була вищою або нижчою ніж 20 °С, то вносять поправку 0,0002 на кожен градус різниці в температурі. Якщо температура вища за 20 °С, то поправку додають до показів ареометра, якщо нижча – то віднімають.

5.7.4. Визначення вологи й сухого залишку в молоці та молочних продуктах

Суть методу визначення масової частки вологи й сухого залишку в молоці та молочних продуктах ґрунтується на висушуванні наважки досліджуваного продукту за постійної температури з наступним зважуванням.

Відбір проб молока, молочних продуктів і підготовку до аналізу проводять згідно із ДСТУ ISO 707-2002.

Визначення сухої речовини й вологи в пастеризованому, стерилізованому молоці, морозиві, сирах і кисломолочних продуктах здійснюють висушуванням наважки за температури 103±2 °С.

Пісок спочатку просіюють через сито з отворами діаметром 1–1,5 мм, потім промивають його дистильованою водою. Після цього додають розчину HCl($\rho=1,19 \text{ г/см}^3$):H₂O=1:1 стільки, щоб повністю покрити пісок, перемішують скляною паличкою, дають відстоятися протягом 10 год. Зливши розчин хлоридної кислоти, промивають дистильованою водою до нейтральної реакції (за індикаторним папірцем), висушують і прожарюють. Зберігають пісок у щільно закритій склянці.

Хід визначення

У сушильну шафу поміщають скляний бюкс з 20–30 г підготовленого піску та скляною паличкою, яка не виступає за край бюкса, і витримують за температури 103 ± 2 °С протягом 30–40 хв. Після цього бюкс виймають, закривають кришкою, охолоджують в ексікаторі протягом 40 хв, зважують з похибкою не більш як 0,001 г. За допомогою піпетки у бюкс наливають 10 см³ молока або помішають 5–10 г морозива або 3–5 г сиру, закривають кришкою й зразу зважують із похибкою не більш як 0,001 г.

Вміст бюкса ретельно перемішують скляною паличкою і при постійному перемішуванні нагрівають на водяній бані до отримання сипучої маси. Потім відкритий бюкс із кришкою поміщають у сушильну шафу, витримують 2 год. за температури 103 ± 2 °С. Виймають бюкс із сушильної шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексікаторі протягом 40 хв і зважують.

Наступне зважування виконують після повторного висушування (протягом 1 год.) доти, доки різниця між двома зважуваннями буде рівною або меншою ніж 0,001 г.

Примітка. Якщо під час одного зі зважувань після висушування зафіксовано збільшення маси, для розрахунку беруть результати попереднього зважування.

Масову частку сухої речовини (С, %) обчислюють за формулою:

$$C = \frac{m_1 - m_0}{m - m_0} \cdot 100\%,$$

де m_0 – маса бюкса із піском і скляною паличкою, г; m – маса бюкса з піском, скляною паличкою і наважкою досліджуваного продукту до висушування, г; m_1 – маса бюкса з піском, скляною паличкою і наважкою продукту після висушування, г.

Різниця між двома паралельними визначеннями повинна бути не більш як 0,1 % для молока і 0,2 % – для морозива, сиру та інших кисломолочних продуктів. За кінцевий результат беруть середнє арифметичне значення 2 паралельних визначень.

Масову частку вологи (W, %) обчислюють за формулою:

$$W = 100 - C,$$

де С – масова частка сухої речовини, %.

5.7.5. Визначення вмісту жиру в молоці

Для визначення вмісту жиру в молоці, вивільняють жирові кульки від білкових оболонок. Як розчинник застосовують концентровану сульфатну кислоту. Для більш повного виділення вивільненого від оболонок жиру застосовують ізоаміловий спирт. При наступному центрифугуванні суміші жир, як найлегша складова частина, концентрується у градуйованій шкалі скляного приладу – жироміра (бутирометра).

Жиромір (бутирометр) – прилад для вимірювання жирності молока. Конструктивно являє собою скляну циліндричну посудину зі шкалою у нижній звуженій частині, за якою визначають кількість жиру в молоці.

Хід визначення

Молоко ретельно перемішують, не допускаючи утворення піни, яка призводить до неправильного відмірювання. У штатив встановлюють потрібну кількість пронумерованих жиромірів. У кожен жиромір відміряють дозатором 10 см^3 концентрованої сульфатної кислоти. Потім відбирають піпеткою $10,78\text{ см}^3$ (11 г) перемішаного молока. Обережно по стінці вливають молоко у жиромір. Щоб уникнути передчасного розігрівання, шар молока повинен бути над шаром кислоти. При цьому кінець піпетки не повинен торкатися до сульфатної кислоти. Відмірюють дозатором 1 см^3 ізоамілового спирту, намагаючись не змочити горлечко жироміра, що в подальшому може призвести до вискакування корку.

Заповнені жироміри закривають гумовими корками і вставляють у центрифугу; центрифугують 5 хв зі швидкістю $\approx 1000\text{ об/хв}$. Після центрифугування жироміри на 5 хв встановлюють корками вниз на водяну баню за температури $65\text{ }^\circ\text{C}$. Вийнявши жиромір і обсушивши його серветкою, відраховують кількість жиру за шкалою. Аналогічно визначають жир у морозиві та інших молочних продуктах.

5.7.6. Визначення масової частки білка в молоці

Вміст білка в молоці та молочних продуктах – важливий показник якості, який визначає їх харчову та біологічну цінність. Від кількості білка в молоці значною мірою залежить вихід таких молочних продуктів, як домашній сир, тверді сири.

Найбільш поширеним для визначення білка в молоці та молочних продуктах є рефрактометричний метод.

Рефрактометричний метод визначення білка в молоці

Метод заснований на встановленні різниці показників заломлення досліджуваного молока і сироватки, отриманої після осадження білків розчином кальцій хлориду під час кип'ятіння.

Матеріали, реактиви та обладнання: зразки молока; прозорий фільтрат (сироватка); 4 %-й розчин кальцій хлориду; пробірки; лійки; піпетки; водяна баня; складчастий фільтр; конічна колба об'ємом 100–150 см³; термометр; рефрактометр.

Хід визначення

Відбирають піпеткою 5 см³ молока, поміщають його в пробірку, додають 5–6 крапель 4 %-го розчину кальцій хлориду. Пробірку витримують на бані з киплячою водою 10 хв. Потім вміст пробірки фільтрують через складчастий фільтр. Температуру фільтрату доводять до 20 °С. За допомогою рефрактометра визначають показник заломлення отриманого прозорого фільтрату (сироватки) та показник заломлення вихідного молока також за температури 20 °С.

Вміст білка (a , %) в молоці розраховують за формулою:

$$a = \frac{n_{D_m}^{20} - n_{D_c}^{20}}{0,002045},$$

де $n_{D_m}^{20}$ – показник заломлення молока; $n_{D_c}^{20}$ – показник заломлення сироватки; 0,002045 – коефіцієнт, який дає змогу виразити отриману різницю показників заломлення молока і сироватки (% від загального білка).

5.7.7. Визначення масової частки лактози в молоці

Лактозу в молоці та молочних продуктах визначають хімічними (титриметрично – йодометрія та перманганатометрія)

або фізико-хімічними (поляриметрія та рефрактометрія) методами.

Рефрактометричний метод – найбільш простий, але за точністю він поступається хімічним методам. У ньому використовують показник заломлення фільтрату, отриманого під час осадження білків молока розчином кальцій хлориду CaCl_2 (див. п. 5.7.6). Масову частку лактози (%) знаходять залежно від величини показника заломлення фільтрату за табл. 5.6:

Таблиця 5.6

Залежність показника заломлення від масової частки лактози у молоці

Показник заломлення	Масова частка лактози (%)	Показник заломлення	Масова частка лактози (%)
1,3390	3,01	1,3413	4,13
1,3391	3,06	1,3414	4,18
1,3392	3,11	1,3415	4,23
1,3393	3,16	1,3416	4,28
1,3394	3,21	1,3417	4,33
1,3395	3,26	1,3418	4,38
1,3396	3,31	1,3419	4,44
1,3397	3,36	1,3420	4,49
1,3398	3,42	1,3421	4,54
1,3399	3,47	1,3422	4,59
1,3400	3,52	1,3423	4,64
1,3401	3,57	1,3424	4,69
1,3402	3,62	1,3425	4,74
1,3403	3,67	1,3426	4,79
1,3404	3,70	1,3427	4,84
1,3405	3,72	1,3428	4,89
1,3406	3,77	1,3429	4,95
1,3407	3,82	1,3430	5,00
1,3408	3,87	1,3431	5,05
1,3409	3,93	1,3432	5,10
1,3410	3,98	1,3433	5,15
1,3411	4,03	1,3434	5,20

5.7.8. Визначення категорії забрудненості молока (редуктазна проба)

Молоко, яке виділяється з молочної залози корови містить від кількох сотень до тисячі бактерій в 1 см³. Ці мікроорганізми потрапляють у молоко безпосередньо в молочної залозі. Це секреторне забруднення.

Молоко, отримане при доїнні, завжди піддається бактеріальному забрудненню із навколишнього середовища – це постсекреторне забруднення. Це забруднення молока визначається умовами утримання тварин, навколишнім середовищем, в якому вони перебувають, станом інвентарю, використовуваного для молока, а також від дотримання гігієнічних норм персоналом, який працює над отриманням і обробкою молока.

Бактерії також потрапляють у молоко з частинками пилу і бруду. Чистота шкіри корів на кількість мікроорганізмів у молоці впливає незначною мірою. Суттєве значення має вміст мікроорганізмів у повітрі корівника. Цей показник меншою мірою залежить від загальної чистоти приміщення і більшою – від часу роздачі кормів, зокрема силосу, прибирання гною та проведення інших робіт у корівнику.

Якщо молоко видоюють доїльними апаратами, то значне бактеріальне забруднення відбувається безпосередньо в доїльних апаратах, доїльних установках, системі молокопроводів. Уміст мікроорганізмів у молоці, видоєному машинним способом, за хорошого гігієнічного стану доїльної установки майже на 10 % більший, ніж у молоці, видоєному вручну. Мікрофлора молока, отриманого при ручному доїнні, належить до окисної і зумовлюється вмістом вуглеводів, а мікрофлора молока, видоєного машинним способом, не залежить від вмісту вуглеводів і є, переважно, грамнегативною гнильною мікрофлорою, яка потрапляє в молоко зі забрудненого доїльного обладнання та первинно заноситься в нього водою, яку використовують для миття посуду.

Якість і кількість мікрофлори в необробленому молоці визначається первинним бактеріальним забрудненням доїльного обладнання, однак якість подальшої обробки молока перед

пастеризацією також визначальна. Так, вже під час фільтрації молока відбувається підвищення числа мікроорганізмів, які утворюють колонії за рахунок дроблення їх скупчень.

Метод визначення забруднення молока за редуцтазною пробою ґрунтується на відновленні (знебарвленні) резазурину (окисно-відновний індикатор) або метиленового синього (синтетичний барвник синього кольору) ферментами, які виділяють мікроорганізми в молоці. За тривалістю знебарвлення оцінюють бактеріальне забруднення сирого молока. Чим більше бактерій у молоці, тим швидше відбувається знебарвлення.

Редуцтазна проба з резаурином

Хід визначення

У пробірку за допомогою піпетки вносять 10 см³ молока, нагрітого до 40 °С, і 1 см³ 0,01 %-го розчину резазурину. Пробірку закривають корком і повільно 3–4 рази перевертають, не допускаючи струшування. Потім поміщають пробірку у закритий редуцтазник або на водяну баню з температурою води 38–40 °С. Редуцтазник – прямокутна ванна з нержавіючої сталі з'єднана з блоком управління. Блок управління дає змогу встановлювати необхідну температуру і виводить на екран значення поточної температури.

Кожні 20 хв протягом 1 год. спостерігають за зміною забарвлення вмісту у пробірці. Користуючись табл. 5.7, визначають клас бактеріального забруднення молока.

Таблиця 5.7

Визначення категорії забрудненості молока за редуцтазною пробою з резаурином

Класи	Оцінка якості молока	Тривалість зміни кольору	Колір молока	Кількість бактерій на 1 см ³ молока
I	добре	1 год	синьо-сталевий	< 500 тис.
II	задовільне	до 50 хв	бузковий або фіолетовий	500 тис. –4 млн
III	погане	до 40 хв	рожевий або білий	4–20 млн
IV	дуже погане	до 20 хв	білий	> 20 млн

Редуктазна проба з метиленовим блакитним

Хід визначення

У пробірку за допомогою піпетки вносять 1 см³ робочого розчину метиленового синього (5 см³ основного розчину 195 см³ дистильованої води) і 20 см³ молока, закривають корком і ретельно перемішують. Пробірку з молоком поміщають у редуктазник або на водяну баню з температурою води 38–40 °С. Рівень води у бані повинен бути вищим від рівня молока в пробірці. Через 20 хв, 2 год. та 5,5 год. перевіряють колір молока. Завершенням дослідження вважають момент, коли молоко в пробірках знебарвиться. Наявність невеликого кільцеподібного забарвлення зверху (близько 1 см) або незначну забарвлену частину внизу пробірки до уваги не беруть. Появу забарвлення молока в цих пробірках під час струшування не враховують.

За табл. 5.8 визначають клас бактеріального забруднення молока.

Таблиця 5.8

Визначення категорії забрудненості молока за редуктазною пробою з метиленовим синім

Класи	Оцінка якості молока	Тривалість зміни кольору	Кількість бактерій на 1 см ³ молока
I	добре	понад 5 год. 30 хв	< 500 тис.
II	задовільне	2 год. – 5 год. 30 хв	500 тис–4 млн.
III	погане	20 хв–2 год.	4–20 млн.
IV	дуже погане	до 20 хв	> 20 млн.

5.8. Методи визначення найбільш розповсюджених фальсифікацій молока

5.8.1. Визначення розведення молока водою

Під час фальсифікації молока водою знижуються густина (менше 1,027 г/см³), жирність, сухий залишок (менше 11,2 %), СОМО (менше 8 %), кислотність, а також змінюється його натуральний колір. Молоко стає трохи прозорішим, зі слабко вираженим жовтим відтінком та смаком, консистенція водяниста залежно від ступеня розведення.

Розведення молока водою визначають за густиною, яка повинна бути в межах $1,027-1,032 \text{ г/см}^3$. Якщо густина молока стала меншою за $1,027 \text{ г/см}^3$ на $0,003$, то це свідчить про те, що в молоко додано води приблизно 10 % від загального об'єму.

Крім того, розведення молока водою можна вивити за допомогою деяких якісних проб:

- змішують молоко і етиловий спирт у співвідношенні 1:2. Суміш деякий час збовтують і швидко виливають на блюдце. Якщо молоко не розведене, то не пізніше, ніж через 5–7 с у рідині з'являться пластівці (згустки денатурованого білка). Якщо ж пластівці з'являться через більший термін часу, то молоко розведене водою. І чим більше в молоці води, тим більше часу потрібно для появи пластівців;
- молоко з добавкою води на межі біля стінок посуду дає широке синє кільце, а якщо таке молоко нанести на нігтьову пластину, воно не утворює опуклої краплі (розпливається). У разі, якщо в молоці наявні тверді домішки (борошно, крейда, поташ та ін.), то на нігті залишається осад;
- якщо жирне молоко капнути у воду, крапля повільно опускається на дно; якщо молоко розведене – крапля повільно розпливеться у воді;
- краплю молока обережно нанести на фільтрувальний папір. Папір поступово поглинає воду і навколо краплі з'являється вологе кільце: чим ширше кільце і чим швидше воно висихає, тим більше молоко розведене водою. Якщо кільце на папері висихає за годину – молоко розведене водою на 10 %, через 30 хв – на 30 %, через 15–20 хв – на 50 %;
- виміряти густину молока за допомогою ареометра. З розведенням молока водою показник ареометра буде зменшуватись;
- кислотність молока – показник, за яким можна побічно судити про розведення молока водою. Метод базується на нейтралізації кислот розчином натрій гідроксиду за наявності індикатора фенолфталеїну до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв. Виражають кислотність молока у градусах Тернера.

5.8.2. Якісний метод визначення соди у молоці

Іноді індивідуальні здавачі додають у молоко вапняну воду або соду з метою зниження кислотності, оскільки на заводи не приймають молоко з кислотністю понад 21 °Т.

Метод визначення соди ґрунтується на зміні забарвлення індикаторів при додаванні їх у молоко, яке містить соду:

- суху або омиту дистильованою водою пробірку поміщають у штатив, за допомогою піпетки наливають 5 см³ досліджуваного молока й обережно, по стінці, додають 7–8 крапель розчину бромтимолового синього. Через 10 хв спостерігають за зміною забарвлення кільцевого шару, не допускаючи струшування пробірки. Жовте забарвлення кільцевого шару вказує на відсутність соди в молоці. Поява зеленого забарвлення різних відтінків (від світло-зеленого до темно-зеленого) свідчить про наявність соди у молоці;
- за наявності соди в молоці червоний лакмусовий папірець синіє, а синій – зберігає свій колір.

5.8.3. Якісний метод визначення амоніаку у молоці

Хід визначення

У хімічну склянку відмірюють циліндром 20 см³ молока і нагрівають протягом 3 хв на водяній бані за температури 40–50 °С.

У підігріте молоко за допомогою піпетки вносять 1 см³ 10 %-го водного розчину ацетатної кислоти. Для осадження казеїну суміш залишають на 10 хв. Відбирають піпеткою 2 см³ відстояної сироватки і переносять у пробірку, в яку додають 1 см³ реактиву Несслера. Після перемішування суміші спостерігають за зміною забарвлення протягом 1 хв.

Поява лимонно-жовтого забарвлення суміші вказує на наявність амоніаку в кількості, характерній для натурального молока. Поява оранжевого забарвлення вказує на наявність амоніаку більшу за його природний вміст.

5.8.4. Якісний метод визначення гідроген пероксиду

Хід визначення

У пробірку за допомогою піпетки поміщають 1 см³ досліджуваного молока, додають 2 краплі розчину сульфатної кислоти і 0,2 см³ крохмального розчину калій йодиду. Через 10 хв спостерігають за зміною кольору розчину в пробірці, не допускаючи її струшування. Поява в пробірці окремих плям синього кольору свідчить про присутність гідроген пероксиду в молоці.

Результати всіх досліджень оформляють у вигляді таблиці:

Фальсифікація питного молока

Спосіб фальсифікації	Результати дослідження	Висновок
Розбавлення водою		
Сторонні домішки		
Додавання соди		
Додавання гідроген пероксиду		
Наявність амоніаку		
Зниження жирності		

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ

1. Який продукт можна називати молоком відповідно до технічного регламенту?
2. Назвіть відомі вам види фальсифікації молока. Який вид найпоширеніший?
3. Опишіть способи кваліметричної фальсифікації молока і методи її виявлення.
4. Перелічіть ідентифікаційні ознаки складу і властивості різних видів молока (козячого, коров'ячого та ін.).

Розділ VI. СПОСОБИ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ТА МЕТОДИ ЇЇ ВИЯВЛЕННЯ

Відповідно до вимог стандарту ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови, з моменту заморожування в морозильній камері і до моменту реалізації пельменів споживачеві необхідно дотримуватися безперервного температурного режиму – не вище -18°C . У магазині пельмені потрібно зберігати в низькотемпературних вітринах або прилавках, викладати їх так, щоб забезпечити вільну циркуляцію холодного повітря. Під час приймання товару необхідно звернути увагу на стан пельменів: вони повинні бути твердими та видавати глухий стукіт при струшуванні упаковки. Якщо ж вони м'які на дотик – то пельмені розморожені. Розморожені та повторно заморожені пельмені, зазвичай, злипаються, мають сірий або бежевий колір, фарш на розрізі темний.

Сірий колір або пошкодження оболонки тіста свідчать про використання борошна першого гатунку або хлібопекарського борошна, яке під час варіння пельменів переходить у бульйон, він стає каламутний. Надлишок води в тісті призводить до швидкого розварювання пельменів.

Причинами дефекту фаршу може бути неякісна сировина, недостатня підготовка сировини (фарш грубий, із включеннями сполучної тканини), зношеність ножів м'ясорубки (сухий волокнистий фарш), порушення рецептури (рідкий фарш, пересолений, надлишок спецій тощо).

У зимовий період трапляється і така рідкісна фальсифікація, як виготовлення пельменів із гіпсу. Такі вироби на морозі видають такий самий звук, як і морожені пельмені, які не злипаються в грудки. Зазвичай їх продають на вулиці без холодильника. Під час варіння таку фальсифікацію легко встановити.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6

Мета: навчитися ідентифікувати м'ясні напівфабрикати; вивчити можливі способи їх фальсифікації; вміти виявляти фальсифікацію м'ясних напівфабрикатів.

6.1. Визначення відповідності даних на упаковці до фактичних. Оцінка стану упаковки пельменів

Спочатку уважно розглядають упаковку напівфабрикату, її стан і читають наявну в ній інформацію. Після чого визначають відповідність маси продукту вказівкам маси на упаковці, визначають масу одного напівфабрикату.

Як правило, при виборі упаковки для пельменів перевагу віддають поліпропіленовим мішкам, прозорим або напівпрозорим, із запаяними швами. Такі мішки характеризуються високою міцністю та зручністю при транспортуванні продукції. Це герметична та гігієнічна, порівняно з іншими типами, упаковка. На думку багатьох споживачів, мішки набагато зручніші за картонну коробку, оскільки можна побачити в них продукт, оцінити його зовнішній вигляд, а, отже, зробити свій вибір. Однак, картонні коробки з прозорим віконцем з ПВХ не втрачають свою популярність. Вважається, що картонна упаковка робить товар престижнішим в очах споживача.

Визначення маси упаковки пельменів

Проводять зважування фабричної упаковки пельменів. Результат записують у лабораторний журнал і порівнюють із відомостями, зазначеними на упаковці.

Визначення маси одного пельменя

Масу одного пельменя перевіряють на лабораторних вагах почерговим зважуванням пельменів з різних упаковок. Відхилення від маси упаковки з пельменями та одного пельменя повинні бути в межах допустимих.

Отримані результати порівнюють із вимогами нормативної документації та оформляють у вигляді таблиці:

Показники	Вимоги нормативного документа	Фактичні результати
Стан упаковки: цілісність		
Інформація маркування		
Маса нетто, г		
Маса одного пельменя, г		
Вигляд бульйону після варіння		

6.2. Оцінка органолептичних показників пельменів

Мета: використовуючи необхідну нормативну документацію на заморожені напівфабрикати, провести органолептичну оцінку зовнішнім оглядом та пробним варінням напівфабрикатів.

Зовнішній вигляд пельменів

Хід визначення

Визначення зовнішнього вигляду пельменів здійснюють візуально, користуючись вимогами нормативних документів (ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови, табл. 6.1).

Смак і запах пельменів

Хід визначення

Пельмені варять до готовності (4–6 хв кип'ятіння після їх спливання), у співвідношенні вода:пельмені=4:1. Сіль додають за смаком. Готові пельмені негайно виймають із води і визначають смак і запах. Оцінюють вигляд бульйону.

Результати оцінки органолептичних властивостей досліджуваних зразків пельменів заносять у таблицю та порівнюють із значеннями, наведеними у нормативному документі – ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Органолептичні показники пельменів згідно з ДСТУ 4437:2005

Назва показника	Пельмені	
	М'ясні	М'ясо-рослинні
Зовнішній вигляд	Напівкругла, квадратна, прямокутна або шестикутна форми; краї оболонки тіста щільно склеєні; фарш не виступає; Під час струшування пакувальної одиниці можна почути чіткий, виразний звук.	
Вигляд на розрізі	В оболонці з тіста	
		Наявність круп, овочевих добавок згідно з рецептурою.
Консистенція	У вареному вигляді фарш соковитий, ніжний, без жил та хрящів; оболонка з тіста не розірвана та не відстає від фаршу.	
Смак і запах	У вареному вигляді смак та запах приємні, властиві даному продукту, без сторонніх запахів та присмаків.	
Товщина оболонки тіста, мм, не більш ніж	2,0	
Товщина оболонки тіста в місцях склеювання, мм	Не нормується	

6.3. Методи визначення фізико-хімічних показників напівфабрикатів м'ясних

На жаль, органолептичні методи не дають повної інформації щодо фальсифікації продукції. Часто, щоб оцінити якість, необхідно виконати детальні фізико-хімічні дослідження. В Україні діючими стандартами, які регламентують якість пельменів, є ДСТУ 6028:2008. Напівфабрикати з м'ясом у тістовій оболонці заморожені. Загальні технічні умови та ДСТУ

4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови.

Згідно з діючими стандартами пельмені за своїми фізико-хімічними показниками повинні відповідати показникам, наведеним у табл. 6.2.

Таблиця 6.2

Фізико-хімічні показники пельменів згідно ДСТУ 4437:2005

Назва показника	Норма
Масова частка вологи у фарші, %, не більш як	70
Масова частка жиру, %, не більш ніж	26
Масова частка хліба з урахуванням паніровки, %	немає
Масова частка паніровки, %	немає
Масова частка фаршу в пельмені, %	50
Масова частка кухонної солі, %	1,5–1,7
Маса однієї штуки, г	12±2,5
Температура у товщі замороженого напівфабрикату, °С не вища за	-10

6.3.1. Визначення масової частки фаршу в пельменях

Масову частку фаршу визначають після з'ясування маси заморожених пельменів, для чого відбирають з 2–3 упаковок по 20 одиниць пельменів, відокремлюють оболонку тіста, а фарш зважують на лабораторних вагах.

Масову частку фаршу (X , %) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{M_{\phi}}{M_n} \cdot 100\%,$$

де M_{ϕ} – маса фаршу з 20 одиниць пельменів, г; M_n – маса 20 одиниць пельменів.

За результат беруть середнє арифметичне кількох паралельних визначень, результати між якими не повинні перевищувати 0,5 %.

6.3.2. Визначення масової частки вологи фаршу

Визначення вмісту вологи висушуванням до постійної маси ґрунтується на виділенні гігроскопічної вологи з досліджуваного об'єкта за певної температури.

Висушування зразків, схильних до спікання в щільну масу, проводять з прожареним піском, маса якого має бути в 2–4 рази більшою від маси наважки. Пісок надає пробі пористості, збільшує поверхню випаровування, перешкоджає утворенню на поверхні скоринки, яка утруднює видалення вологи.

Мета: освоїти методику гравіметричного методу визначення масової частки вологи у м'ясному фарші.

Матеріали, реактиви та обладнання: м'ясний фарш; чашка плоскодонна скляна або бюкс; паличка скляна, плоска з одного кінця; шафа сушильна електрична; ексикатор; терези аналітичні з похибкою зважування $\pm 0,0001$ г; очищений, оброблений кислотою пісок, який проходить через сито діаметром отворів 1,4 мм і залишається на ситі діаметром отворів 0,25 мм; 2,5 %-й розчин аргентум нітрату AgNO_3 ; хлоридна кислота HCl ($\rho = 1,19$ г/см³); дистильована вода.

Очищення піску: пісок промивають проточною водою, кип'ятять у розчині HCl ($\rho = 1,19$ г/см³): $\text{H}_2\text{O} = 1:1$ протягом 30 хв при постійному перемішуванні. Кип'ятіння повторюють, використовуючи нові порції кислоти, доки вона після кип'ятіння перестане забарвлюватися у жовтий колір. Потім пісок промивають дистильованою водою до негативної реакції на хлорид-іони (реакція з AgNO_3), висушують за температури 150–160 °С у сушильній шафі. Зберігають у герметично закритому повітронепроникному посуді.

Хід визначення

У бюкс відважують попередньо підготовлений пісок. Наважка піску має бути у 2–4 рази більшою за масу досліджуваного фаршу. Відкритий бюкс із піском та скляною паличкою такого розміру, щоб не заважала закривати бюкс, кладуть у сушильну шафу за температури (103 ± 2) °С. Через 30 хв бюкс виймають, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі протягом 30 хв та повторно зважують. У зважений

бюкс вносять наважку продукту (розмороженого фаршу кімнатної температури) 3–5 г і повторно зважують, додають 5 см³ етилового спирту, ретельно перемішують скляною паличкою. Паличку з бюкса не виймають.

Бюкс нагрівають на водяній бані за температури 80–90 °С до повного зникнення запаху етилового спирту. Після цього зразок висушують протягом 2 год. у сушильній шафі за температури (103±2) °С, охолоджують в ексікаторі, зважують.

Висушування повторюють до досягнення постійної маси бюкса. Кожне наступне висушування проводять протягом 1 год. за тієї самої температури.

Результати двох послідовних зважувань не повинні відрізнитися більш, ніж на 0,1 % маси наважки.

Результати зважувань записують у таблицю (табл. 6.3) та проводять відповідні обрахунки.

Таблиця 6.3

Результати зважувань для оцінки масової частки вологи у фарші пельменів

Маса, г	Позначення	Технохімічна вага	Аналітична вага
Маса бюкса з паличкою	m_{noc}		
Маса бюкса з паличкою та піском	m		
Маса бюкса з паличкою та піском після прожарювання	m_0		
Маса бюкса з паличкою, піском та фаршем	m_1		
Маса бюкса з паличкою, піском та фаршем після першого висушування	m_2		
Маса бюкса з паличкою, піском та фаршем після другого висушування	m_3		

На основі одержаних даних розраховують масову частку вологи (X , %) у фарші пельменів за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_3}{m_1 - m_0} \cdot 100\%$$

Примітка: за m_3 беруть значення маси, яке не змінюється протягом серії висушувань.

Отримані значення масової частки вологи у фарші пельменів порівнюють зі значенням згідно з ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови. Роблять висновок.

6.3.3. Визначення товщини оболонки тіста та товщини тіста в місцях склеювання

Товщину оболонки тіста вимірюють після визначення маси заморожених пельменів. Для цього відбирають з 2–3 упаковок по 20 одиниць пельменів, роблять поперечний розріз пельменя і заміряють лінійкою товщину тіста на поперечному розрізі та в місцях склеювання тіста.

За результат беруть середнє арифметичне значення кількох паралельних визначень.

6.3.4. Визначення масової частки жиру методом Сокслета

Метод ґрунтується на визначенні масової частки жиру з використанням екстракційного апарата Сокслета (метод обов'язковий у разі розбіжностей під час визначення масової частки жиру).

Матеріали, реактиви та обладнання: водяна баня; апарат Сокслета, який складається з холодильника та насадки для екстрагування; колба конічна, скло годинникове або чашки Петрі; лійка; ексікатор; циліндр вимірювальний; папір лакмусовий; папір фільтрувальний; вата медична гігроскопічна; шматочки порцеляни; ефір петролейний або ефір етиловий; кислота хлоридна ($\rho=1,19$ г/см³); водний розчин НСІ концентрацією 4 моль/дм³.

Хід визначення

Наважку зразка масою 5–6 г поміщають у колбу і додають 50 см³ розчину хлоридної кислоти з концентрацією 4 моль/дм³, накривають колбу невеликим годинниковим склом і нагрівають на водяній бані до закипання вмісту колби. Продовжують кип'ятити протягом 1 год., слабо підігріваючи та періодично струшуючи. Потім додають 150 см³ гарячої дистильованої води. Вміст колби фільтрують через складчастий паперовий фільтр.

Колбу й годинникове скло промивають трьома порціями по 25 см³ гарячої дистильованої води і сушать у сушильній шафі за температури 105±2 °С. Осад на фільтрі промивають гарячою водою до відсутності зміни кольору синього лакмусового папірця. Потім фільтр поміщають на годинникове скло або чашку Петрі, сушать протягом 1 год. у сушильній шафі за температури 105±2 °С. Після охолодження до кімнатної температури переносять у гільзу з фільтрувального паперу. Сліди жиру з годинникового скла чи чашки Петрі видаляють ватою, змоченою ефіром, яку поміщають у ту ж гільзу. Гільзу вставляють у насадку для екстрагування.

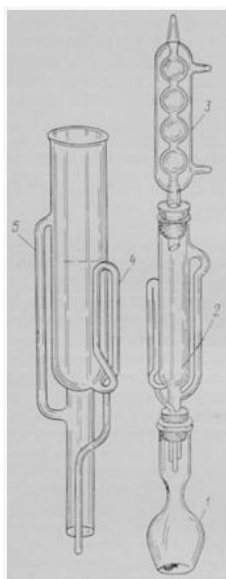


Рис. 6.1. Апарат Сокслета:
1 – приймальна колба;
2 – екстрактор; 3 – холодильник;
4 – сифонна трубка; 5 – трубка для подачі парів розчинника з колби в екстрактор

У колбу апарата Сокслета вносять кілька шматочків порцеляни для рівномірного кипіння, сушать протягом 1 год. у сушильній шафі за температури 105 ± 2 °С, охолоджують, зважують, потім наливають ефір. Висушену колбу, в якій проводилося розкладання зразка, промивають ефіром і зливають промивну рідину в колбу апарата Сокслета. Загальна кількість ефіру повинна в півтора-два рази перевищувати місткість насадки для екстрагування.

Збирають апарат Сокслета і нагрівають на водяній бані до слабого кипіння. Процес екстрагування триває 12 год., при цьому з насадки для екстрагування щогодини повинні проходити 2–3 зливи ефіру і жиру, який екстрагується. Після закінчення процесу екстрагування ефір із колби з жиром відганяють на водяній бані. Колбу апарата Сокслета доводять до постійної маси в сушильній шафі за температури 105 ± 2 °С, охолоджують в ексікаторі до кімнатної температури, зважують.

Масову частку жиру (X_1 , %) обчислюють за формулою:

$$X_1 = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100\%,$$

де m_1 – маса колби, шматочків фарфору і жиру після екстракції і висушування, г; m_2 – маса висушеної колби і шматочків фарфору до екстракції, г; m – маса проби для аналізу, г.

Результат обчислення округляють до першого десяткового знака. За результат аналізу беруть середнє арифметичне значення результатів двох паралельних визначень, абсолютна розбіжність між якими не перевищує 0,5 %.

Відносна сумарна похибка результату аналізу становить ± 11 %, якщо ступінь надійної ймовірності дорівнює 0,95.

6.3.5. Визначення масової частки жиру експрес-методом

Хід визначення

Наважку фаршу кімнатної температури масою 1–3 г вносять у порцелянову чашку, додають 5 см³ сульфатної кислоти ($\rho=1,83$ г/см³) і нагрівають на піщаній бані 5–10 хв до утворення однорідної маси. Утворену масу кількісно переносять через лійку у жиромір, в який попередньо наливають 5 см³ сульфатної кислоти H₂SO₄ ($\rho=1,83$ г/см³). Лійку омивають ще

5 см³ цієї кислоти. Після цього у жиромір додають 2–4 см³ ізоамілового спирту і закривають корком. Суміш перемішують, перевертаючи 2–3 рази жиромір, кладуть на 10 хв корком донизу на водяну баню (70–75 °С), потім центрифугують протягом 15 хв. Перемішування, нагрівання та центрифугування виконують, доки висота стовпчика жиру перестане збільшуватися.

Масову частку жиру розраховують за формулою:

$$X = \frac{a \cdot 0,01133}{m} \cdot 100\%,$$

де a – висота стовпчика жиру за шкалою жироміра з малими поділками; m – наважка фаршу, г; 0,01133 – кількість жиру, яка відповідає малій поділці жироміра.

6.3.6. Визначення натрій хлориду аргентометричним титруванням за методом Мора

Визначення натрій хлориду проводять методом Мора або методом Фольгарда. За методом Мора визначення хлорид-іонів здійснюють титруванням водного витягу досліджуваного продукту розчином AgNO_3 у нейтральному середовищі за наявності індикатора калій хромату K_2CrO_4 .

Матеріали, реактиви та обладнання: м'ясний фарш; водяна баня; терези лабораторні загального призначення з найбільшою межею зважування 500 г та похибкою зважування $\pm 0,01$ г; бюретка; вимірювальний циліндр; крапельниця; термометр; піпетки; колби конічні; колби вимірювальні об'ємом 1 дм³; хімічні склянки; фільтрувальний папір; вода дистильована; розчин аргентум нітрату AgNO_3 з концентрацією 0,05 моль/дм³; розчин калій хромату K_2CrO_4 з вмістом 100 г/дм³.

Хід визначення

У хімічній склянці зважують $5 \pm 0,01$ г подрібненої усередненої проби досліджуваного фаршу й додають 100 см³ дистильованої води. Періодично перемішуючи склянкою паличкою, настоюють 40 хв. Водний витяг фільтрують через паперовий фільтр. У колбу для титрування за допомогою піпетки переносять 10 см³ отриманого фільтрату і титрують

розчином аргентум нітрату AgNO_3 за наявності індикатора калій хромату ($0,5 \text{ см}^3$ розчину) до появи оранжевого забарвлення.

Масову частку натрій хлориду ($X, \%$) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{0,00292 \cdot K \cdot V \cdot 100}{V_1 \cdot m} \cdot 100\%,$$

де $0,00292$ – кількість NaCl , еквівалентна 1 см^3 розчину AgNO_3 з концентрацією $0,05 \text{ моль/дм}^3$, г; K – поправочний коефіцієнт до концентрації $0,05 \text{ моль/дм}^3$ розчину AgNO_3 , $K=0,05/N$, де N – моль-еквівалентна концентрація AgNO_3 , моль/дм³; V – об'єм розчину AgNO_3 , витрачений на титрування, см³; m – наважка проби, г; V_1 – об'єм водного витягу, взятого для титрування, см³.

Розбіжність між результатами двох паралельних визначень не повинна перевищувати $0,1 \%$.

6.3.7. Якісне визначення наповнювача у фарші

Хід визначення

Для аналізу в конічну колбу об'ємом 250 см^3 поміщають 5 г досліджуваного зразка фаршу і доливають 100 см^3 дистильованої води. Вміст колби доводять до кипіння на водяній бані, потім охолоджують до кімнатної температури. Піпеткою відбирають 1 см^3 витяжки, поміщають у пробірку, розводять у 10 разів дистильованою водою, збовтують і додають $2\text{--}3$ краплі розчину Люголя.

За наявності у фарші:

- *хліба* – витяжка набуває інтенсивно синього кольору, за надлишку розчину Люголя переходить у зелений;
- *картонлі* – витяжка набуває інтенсивно синього кольору, за надлишку розчину Люголя переходить у ліловий;
- *каші* – витяжка набуває інтенсивно синього кольору, за надлишку розчину Люголя переходить у бруднуватий зелено-жовтий колір.

6.4. Визначення кислотності фаршу

Тривале зберігання фаршу поступово призводить до збільшення його кислотності. Тому цей показник – один із тих, які можуть характеризувати свіжість фаршу. Визначення

кислотності проводять методом титрування розчином луку за наявності індикатора фенолфталеїну. Кислотність виражають у градусах Тернера, що відповідає кількості см³ розчину натрій (калій) гідроксиду з концентрацією 0,1 моль-екв/дм³, використаного на нейтралізацію кислот, які містяться у 100 г продукту.

Хід визначення

У хімічну склянку відважують 5 г фаршу з розморожених пельменів. Додають дистильованої води і ретельно перемішують склянкою паличкою до утворення однорідної маси. Отриману суміш кількісно переносять у вимірювальну колбу об'ємом 250 см³. Колбу заповнюють дистильованою водою на 3/4 об'єму, сильно струшують і залишають на 30 хв, струшуючи через кожні 5–6 хв. Доливають дистильованою водою до позначки, ретельно перемішують, фільтрують через складчастий фільтр у чисту суху колбу.

У колбу для титрування за допомогою піпетки вносять 25 см³ фільтрату, додають 1 краплю розчину фенолфталеїну і титрують розчином натрій (калій) гідроксиду концентрації 0,1 моль/дм³ до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв.

Кислотність фаршу (X , °Т) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{V \cdot K \cdot 100 \cdot 250}{m \cdot 25},$$

де V – об'єм розчину натрій (калій) гідроксиду концентрацією 0,1 моль/дм³, витрачений на титрування, см³; K – поправочний коефіцієнт до концентрації 0,1 моль/дм³ розчину натрій (калій) гідроксиду, $K=0,1/N$, де N – моль-еквівалентна концентрація натрій (калій) гідроксиду, моль/дм³; m – маса наважки фаршу, г; 25 – об'єм фільтрату, взятий для титрування, см³; 250 – об'єм вимірювальної колби, де розведено наважку; 100 – маса фаршу, г, на який потрібно розрахувати градуси кислотності;

Кислотність вираховують з похибкою не більше як 0,1°Т. За результат дослідження беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,2°Т.

Результати досліджень оформляють у вигляді таблиці:

Ідентифікація м'ясних напівфабрикатів

Показники	Вимоги нормативного документа	Фактичне значення	Висновок
Смак і запах при пробному варінні			
Товщина оболонки тіста, мм, не більш як	2,0		
Товщина тіста в місцях склеювання, мм	не нормується		
Вміст масової частки фаршу, %	50		
Вміст кухонної солі, %	1,5÷1,7		
Масова частка вологи у фарші, %, не більш ніж	70		
Кислотність фаршу			

6.5. Мікроскопічні методи визначення фальсифікацій м'ясопродуктів (огляд)

Важливий метод оцінки якості харчової продукції – мікроскопія. Оскільки м'ясопродукти на різних стадіях переробки зберігають свої морфологічні особливості, за допомогою мікроструктурного аналізу можна оцінити наявність тих чи інших видів тканин, органів, спецій, а також різних добавок, не передбачених рецептурою, повторно використану сировину тощо. Також за допомогою мікроструктурного методу можна проводити кількісний аналіз окремих складових частин продукту, ступінь їх подрібнення та рівномірність розподілу за всією масою зразка.

Дуже часто використовують гістологічний метод. Гістологічний метод – прямий метод визначення складу сировини та продукції.

Методика виготовлення гістологічних зрізів, зазвичай, охоплює такі етапи:

- відбір проб;

- підготовка матеріалу, фіксування у нейтральному розчині формаліну;
- ущільнення в парафіні дослідних проб;
- нарізка на мікротомі;
- депарафінування;
- фарбування зрізів гематоксилін-еозином (для диференціації полісахаридних включень у ковбасних виробках можна використовувати Шиф-йодну реакцію);
- інтерпретація результатів отриманих проведенням мікроскопічного дослідження.

Наочним прикладом можуть бути результати, одержані авторами [23]. У зразках виявлено зерна крохмалю, фрагменти нирок, інших малоцінних домішок й обрізків та великої кількості поздовжніх волокон скелетних м'язів (рис. 6.2).

Одержаних результатів достатньо для повної відбраковки досліджуваних пельменів, оскільки вони містять непередбачені рецептурою та відповідними ДСТУ компоненти.

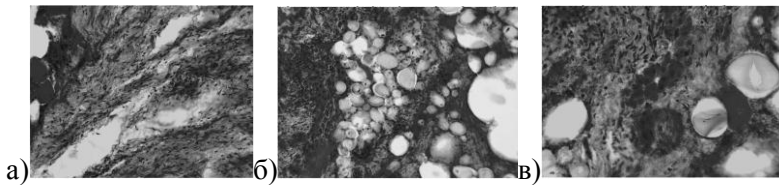


Рис. 6.2. а) – фрагмент сполучної тканини у фарші пельменів; б) – крохмальні зерна у фарші пельменів; в) – фрагменти сполучної тканини, крохмалю та нирок, виявлені при гістологічному дослідженні фаршу пельменів [25]

За допомогою мікроскопічного аналізу можна виявляти соєвий білок, соєвий концентрат і хрящові структури (рис. 6.3) [26].

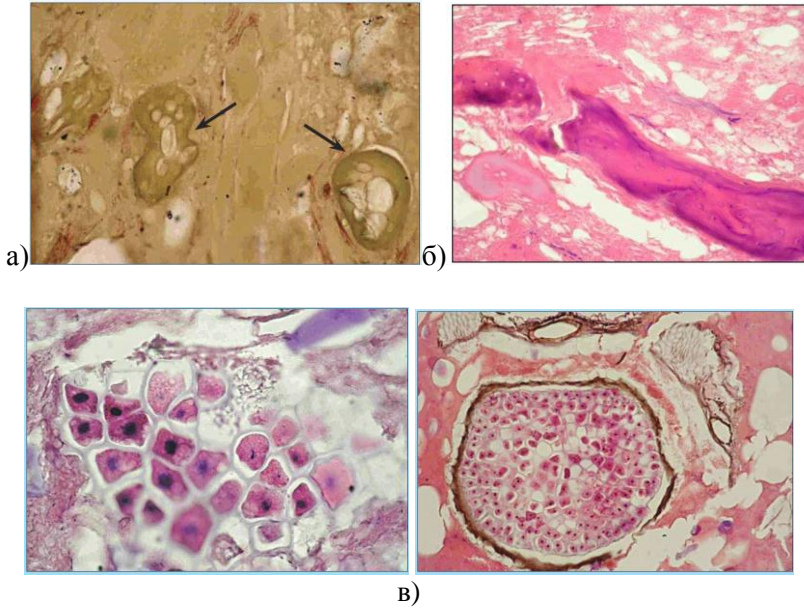


Рис. 6.3. а) – фрагмент ізольованого соєвого білка; б) – фрагмент хрящової тканини; в) – соєвий концентрат (група клітин із вираженою еозинофільною реакцією, розділені між собою прошарками целюлози) [26]

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Смоляр В.І. Харчова експертиза : підручник / В.І. Смоляр. – Київ : Здоров'я, 2005. – 448 с.
2. Забезпечення та хімічний контроль якості харчових продуктів : навч. посібник / Р.П. Влодарчик, І.М. Кобаса, М.М. Воробець, І.В. Кондратьєва, А.В. Сачко. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю.Федьковича, 2015. – 336 с.
3. Хімічний та мікробіологічний аналіз харчової продукції : навч. посібник / І.М. Кобаса, Л.М. Чебан, М.М. Воробець, В.Г. Юкало, М.Д. Кухтин. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю.Федьковича, 2014. – 196 с.
4. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх вивчення : підручник / А.А. Дубиніна, Л.П. Малюк, Г.А. Селютіна та ін. – Київ : Професіонал, 2007. – 384 с.
5. Основи експертизи продовольчих товарів : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / В.Д. Малигіна, Л.Д. Титаренко, Л.В. Породіна та ін. – Київ : Кондор, 2009. – 296 с.
6. Душейко В.А. Фізико-хімічні методи дослідження сировини і матеріалів : навч. посібник / В.А. Душейко. – Київ : КНТЕУ, 2003. – 202 с.
7. Димань Т.М. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів / Т.М. Димань, Т.Г. Мазур. – Київ : Академія, 2011. – 520 с.
8. Нечаев А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2007. – 640 с.
9. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов / Я.И. Коренман, Р.П. Лисицкая. – Воронеж : Изд-во Гос. технол. акад., 2002. – 408 с.
10. Яшин Я.И. Анализ пищевых продуктов и напитков / Я.И. Яшин. – Москва : Колос, 2006. – 67 с.
11. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / В.І. Хоменко,

- В.М. Ковбасенко, М.К. Оксамитний та ін., – За ред. В.І. Хоменка. – Київ : Сільгоспосвіта, 1995. – 716 с.
12. Практикум з ветеринарно-санітарної експертизи з основами технології та стандартизації продуктів тваринництва і рослинництва / В.І. Хоменко, В.М. Ковбасенко, М.К. Оксамитний та ін. – Київ : Ветінформ, 1998. – 240 с.
 13. ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови. – Чинний від 01.01.2007. – Київ: Держспоживстандарт України, 2005. – 26 с.
 14. ДСТУ 3662-97. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі. – Чинний від 01.01.1998. – Київ : Держспоживстандарт України, 1997. – 9 с.
 15. ДСТУ ISO 707:2002 (ISO 707:1997, IDT). Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб. – Чинний від 01.10.2003. – Київ : Держспоживстандарт України, 2004. – 35 с.
 16. Коцюмбас І.Я. Експертиза напівфабрикатів м'ясних та м'ясо-рослинних січених мікроструктурним методом / І.Я. Коцюмбас, Г.І. Коцюмбас, О.М. Щербентовська // Методичні рекомендації. – Львів: Афіша, 2011 – 80 с.
 17. ГСТУ 46.004-99 Боршно пшеничне. Технічні умови. – Чинний від 15. 08.1999. – Київ :- 1999. – 13 с.
 18. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук // Київ : Біопром, 2005. – 799 с.
 19. Сенченко А.Л. Визначення фальсифікацій м'ясних та м'ясо-рослинних виробів мікроструктурним методом // Вісник Сумського національного аграрного університету, серія “Ветеринарна медицина”. – Випуск 2 (32). – 2013. – С. 48 – 53.
 20. ДСТУ 6028:2008. Напівфабрикати з м'ясом у тістовій оболонці заморожені. Загальні технічні умови. – Чинний від 01.09.2009. – Київ : Держспоживстандарт України, 2008. – 25 с.
 21. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови. – Чинний від 01.07.2006 – Київ, Держспоживстандарт України, 2006. – 24 с.

22. Чепурной И.П. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров : учебник. – 4-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация “Дашков и К”, 2008. – 460 с.
23. Колич Н.Б. Застосування мікроструктурного аналізу фаршу пельменів, що надходять у торгівельну мережу Києва / Н.Б. Колич, Ю.Н. Ваш // Наукові праці ПФ НУБіП України «КАТУ» Серія «Ветеринарні науки». Випуск 148. – 2012. – С. 156–160.
24. Коцюмбас Г.І. Нормативно-правові підстави щодо контролю м'ясних напівфабрикатів / Г.І. Коцюмбас, О.М. Щербентовська // Ветеринарна медицина України. – 6(196). – 2012. – С. 31–35.
25. Коцюмбас Г.І. Експертиза варених ковбасних виробів мікроструктурним методом / Г.І. Коцюмбас, О.М. Щербентовська // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2011. – Випуск 3. – С. 63 – 74.
26. Притульська Н.В. Ідентифікація продовольчих товарів : навч. посібник. – Київ : Київ. нац. торг.-економ. ун-т, 2005. – 303 с.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Розділ I. ФРУКТОВО-ОВОЧЕВА ПРОДУКЦІЯ	5
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1. Ідентифікація та виявлення фальсифікації томатних продуктів на прикладі кетчупу	5
1.1. Визначення наявності крохмалю у кетчупі (експрес-методи)	6
1.2. Визначення титрованої кислотності кетчупу	6
1.3. Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом	7
1.4. Визначення нерозчинних у воді сухих речовин	14
Розділ II. АЛКОГОЛЬНА ПРОДУКЦІЯ	15
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2. Способи фальсифікації алкогольної продукції і методи її виявлення	15
2.1. Фальсифікація вин синтетичними барвниками	15
2.2. Визначення токсичних добавок у зразках горілки	15
2.3. Визначення міцності горілки ареометром	16
2.4. Визначення лужності горілки	18
Розділ III. МЕД, ФАЛЬСИФІКАЦІЯ МЕДУ ТА СПОСОБИ ЇЇ ВИЯВЛЕННЯ	19
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3. Експертиза натуральності меду та методи виявлення його фальсифікації	20
3.1. Визначення органолептичних показників меду	21
3.1.1. Визначення кольору меду	21
3.1.2. Визначення аромату меду	21
3.1.3. Визначення смаку меду	22
3.1.4. Визначення консистенції меду	24
3.2. Лабораторні методи дослідження якості меду	25
3.2.1. Визначення наявності механічних домішок	25
3.2.2. Визначення ознак бродіння меду	26
3.2.3. Визначення вмісту мінеральних речовин у меді	27
3.2.4. Визначення вмісту води	27
3.2.5. Визначення діастазного числа	29
3.2.6. Визначення оптичної активності	30
3.2.7. Визначення загальної кислотності меду	30
3.3. Визначення фальсифікації меду	31
3.3.1. Визначення інвертованого цукру	31

3.3.2. Визначення граничного вмісту інвертованого цукру	32
3.3.3. Визначення домішок штучно інвертованого цукру	32
3.3.4. Визначення псування меду при прогріванні	33
3.3.5. Визначення масової частки цукрози за Герасимовичем М.М.	34
3.3.6. Пришвидшені методи ідентифікації квіткового меду (метод Генситського І.П.)	34
3.3.7. Визначення домішки падевого меду у квітковому меді ...	34
3.3.8. Визначення домішки борошна або крохмалю у меді	35
3.3.9. Визначення домішки крохмальної патоки у меді	35
3.3.10. Визначення домішки желатину або клею у меді	35
3.3.11. Визначення домішки крейди у меді	36
3.3.12. Мікроскопічні дослідження меду	36
3.3.13. Ознаки шумування меду	38
3.3.14. Якісна реакція на оксиметилфурфурол	38
3.3.15. Визначення антибіотиків у меді з використанням тест- культури та кольорового індикатора	39

***Розділ IV. СПОСОБИ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ БОРОШНА ТА
МЕТОДИ ЇЇ ВИЯВЛЕННЯ***

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4	48
4.1. Визначення вологості борошна методом пришвидшеного висушування за температури 130 °С	48
4.2. Визначення зольності борошна	49
4.3. Визначення кількості сирої клейковини	51
4.4. Визначення нехарчових домішок	51

***Розділ V. СПОСОБИ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ МОЛОКА ТА
МЕТОДИ ЇЇ ВИЯВЛЕННЯ***

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5	54
5.1. Дослідження упакування та маркування молока	54
5.2. Органолептична оцінка молока	54
5.3. Оцінка забарвлення молока	55
5.4. Оцінка запаху молока	56
5.5. Оцінка смаку молока	57
5.6. Оцінка консистенції молока	58
5.7. Оцінка якості молока та виявлення його фальсифікації	59
5.7.1. Визначення кислотності молока	60
5.7.2. Визначення ступеня чистоти молока	62

5.7.3. Визначення густини молока	64
5.7.4. Визначення вологи й сухого залишку в молоці та молочних продуктах.....	64
5.7.5. Визначення вмісту жиру в молоці	66
5.7.6. Визначення масової частки білка в молоці	67
5.7.7. Визначення масової частки лактози в молоці.....	67
5.7.8. Визначення категорії забрудненості молока (редуктазна проба).....	69
5.8. Методи визначення найбільш розповсюджених фальсифікацій молока.....	71
5.8.1. Визначення розведення молока водою.....	71
5.8.2. Якісний метод визначення соди у молоці	73
5.8.3. Якісний метод визначення амоніаку у молоці.....	73
5.8.4. Якісний метод визначення гідроген пероксиду.....	74
<i>Розділ VI. СПОСОБИ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ТА МЕТОДИ ЇЇ ВИЯВЛЕННЯ.....</i>	
<i>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6</i>	<i>75</i>
6.1. Визначення відповідності даних на упаковці до фактичних. Оцінка стану упаковки пельменів.....	76
6.2. Оцінка органолептичних показників пельменів.....	77
6.3. Методи визначення фізико-хімічних показників напівфабрикатів м'ясних	78
6.3.1. Визначення масової частки фаршу в пельменях	79
6.3.2. Визначення масової частки вологи фаршу	80
6.3.3. Визначення товщини оболонки тіста та товщини тіста в місцях склеювання	82
6.3.4. Визначення масової частки жиру методом Сокслета	82
6.3.5. Визначення масової частки жиру експрес-методом.....	84
6.3.6. Визначення натрій хлориду аргентометричним титруванням за методом Мора.....	85
6.3.7. Якісне визначення наповнювача у фарші	86
6.4. Визначення кислотності фаршу	86
6.5. Мікроскопічні методи визначення фальсифікацій м'ясопродуктів (огляд)	88
<i>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....</i>	<i>91</i>

Навчальне видання

**ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ
ФАЛЬСИФІКАЦІЇ**

Навчальний посібник

Воробець Марія Михайлівна
Сачко Анастасія Валеріївна
Кобаса Ігор Михайлович

Літературний редактор В.П. Ряднова

Підписано до друку 7.11.2017. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 5,2
Обл.-вид. арк. 5,6. Зам. Н-033 Тираж 50
Видавництво та друкарня Чернівецького національного
університету
58012, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №981 від 08.04.2002 р.