

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО “КИЇВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ
НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦІЇ, МЕТРОЛОГІЇ ТА
СЕРТИФІКАЦІЇ” (ДП “КИЇВОБЛСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ”)**

**Державна установа «Науково-методичний центр вищої та фахової
передвищої освіти» Міністерства освіти і науки України**

ГІГІЄНА І ЕКСПЕРТИЗА ЖИРІВ ТВАРИННОГО ТА РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

**Біла Церква
2025**

Затверджено Науково-технічною радою
ДП "КІЇВОБЛСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ"
(протокол № 2 від 14.04.2025 р.)

Затверджено Науково-методичною Радою
Державної установи «Науково-методичний
центр вищої та фахової передвищої освіти»
Міністерства освіти і науки України
(протокол № 4 від 25.04.2025 р.)

Укладачі: **Богатко Н.М.**, доктор вет. наук, професор, **Тишківська Н.В.**, кандидат вет. наук, доцент, **Богатко А.Ф.**, доктор філософії (PhD), **Бартків Л.Г.**, кандидат тех. наук; **Тимошенко О.В.**, кандидат економічних наук; **Гут Т.П.**, доктор філософії (PhD); **Тарнавська М.В.**, аудитор управління безпечністю харчових продуктів ISO 22000.

Г 51 Гігієна і експертиза жирів тваринного та рослинного походження: навчальний посібник/ Н.М. Богатко, Н.В. Тишківська, А. Ф. Богатко., Л.Г. Бартків, О.В. Тимошенко, М.В. Тарнавська. Біла Церква. ТОВ «Білоцерківдрук», 2025. 92 с.
ISBN 978-617-8219-36-9

Навчальний посібник висвітлює актуальні питання щодо державного ризик-орієнтованого контролю жирів тваринного та рослинного походження згідно національного та міжнародного законодавств. Навчальна розробка включає контроль за показниками безпечності та якості жирів тваринного та рослинного походження та потужностях з виробництва та обігу харчових жирів з переробки м'яса та м'ясних продуктів, на оптових базах і агропродовольчих ринках, у супермаркетах та магазинах, у закладах громадського харчування. Особлива увага приділяється визначенню фальсифікації жирів за зберігання й реалізації.

Навчальний посібник розроблений для слухачів Інституту післядипломного навчання керівників та спеціалістів ветеринарної медицини – уповноважених лікарів ветеринарної медицини, що здійснюють державний ризик-орієнтований контроль та нагляд на потужностях з переробки м'яса, з виробництва харчових жирів, а також спеціалістів держаних лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи на агропродовольчих ринках.

Навчальний посібник буде корисним для викладачів курсу ветсанекспертизи вищих навчальних закладів, студентів та магістрантів факультету ветеринарної медицини, а також для спеціалістів харчової промисловості України.

Рецензенти: **Коваленко, д.в.н.**, професор (Державний науково-дослідний інститут лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи); **Мазур Т.Г.**, к.в.н., доцент (Інститут післядипломного навчання керівників і спеціалістів ветеринарної медицини Білоцерківського НАУ).

ISBN 978-617-8219-36-9

ВСТУП

М'ясопереробна галузь України відіграє важливу роль не тільки у забезпеченні населення м'ясом, м'ясними продуктами, але й харчовими жирами тваринного походження. У м'ясній промисловості жирами називають продукт, який отримують при перетопленні жирової тканини, одержаної від забою здорових сільськогосподарських тварин. Тому якість і стійкість жирів за зберігання знаходяться у прямій залежності від якості сировини, яка використовується для їх виготовлення, і дотримання технологічних та санітарних вимог при їх переробці.

Вступ України до Світової організації торгівлі загострив питання щодо ефективності виробництва олійно-жирової продукції вітчизняними товаровиробниками і вимагає значних зусиль для забезпечення конкурентоспроможності галузі на внутрішньому і зовнішньому ринках. Приблизно 30 % олії, що виробляється в Україні реалізується через торговельну мережу, 45 % – поставляється на виробництво маргаринової продукції та майонезу, 10 % – на технічні потреби.

В наш час у світовому виробництві переважає соєва олія (близько 30 % світового об'єму) і група пальмових олій (близько 25 %). Високий об'єм виробництва зберігають соняшникова та рапсова олії (по 13 % кожна); на частку бавовняної і оливкової олій приходить від 7 до 3 % відповідно світового виробництва.

На даний час Держпродспоживслужба України з метою ризик-орієнтованого контролю безпечності та якості жирів тваринного та рослинного походження керується нормативно-правовою базою України та рядом законодавчих актів Європейського Союзу.

1. ХАРЧОВІ ЖИРИ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА

При забої сільськогосподарських тварин, крім м'ясних і субпродуктів, одержують ще і жирову тканину, яку після ветеринарно-санітарної експертизи переробляють у харчові жири. На підприємствах м'ясної промисловості виробляють наступні види тваринних жирів: яловичий, свинячий, баранячий, кістковий, збірний і пташиний.

Збірний жир виготовляють із суміші жирової сировини, отриманої від різних видів тварин. Пташиний жир випускають у невеликих кількостях, і він може бути вироблений з курячої, гусячої і качиною жирової сировини.

По сортності харчові жири, що виготовляють м'ясопереробні підприємства, підрозділяються на вищий і I сорт, крім збірного і пташиного, які випускають I і II сортом. Сортність жирів встановлюється, в основному, за органолептичними показниками (колір, запах, смак, прозорість, і консистенція), кислотному числу та вмісту вологи.

Жир – висококалорійний і добре засвоюваний харчовий продукт, який засвоюється на 80–98 % (свинячий на 96–98 %, яловичий на 80–94 % і баранячий на 80–90 %). Наявність в ньому ароматичних жирних кислот надає м'ясу приємний запах і смак. Він забезпечує усмоктування в кишечнику жиророзчинних вітамінів, які містить і сам у невеликій кількості. Крім того, насичені жирні кислоти, що містяться у жирі, сприяють засвоєнню організмом білкового азоту.

У хімічному відношенні тваринні жири являють складні суміші, основними компонентами яких є тригліцериди та в незначних кількостях фосфатиди, вітаміни, пігменти, азотні речовини і вода.

Хімічний склад жирів непостійний і залежить від виду тварини, віку, вгодованості, анатомічного походження тканин і багатьох інших факторів. До складу тригліцеридів входять, в основному, жирні кислоти.

Таблиця 1 – Вміст жирних кислот у тваринних жирах

Жирні кислоти	Вміст кислот, %			
	Жир яловичий	Жир баранячий	Жир свинячий	Жир курячий
Миристинова	2,0–2,5	2,0–4,0	1,0	0,1
Пальмітинова	27–29	25–27	25–20	24–27
Стеаринова	24–29	25–31	12–16	4–7
Олеїнова	43–44	36–43	41–51	31–34

Лінолева	2–5	3–4	3–11	3–4
Ліноленова	0,33–0,7	0,4–0,9	0,3–0,6	–
Архідонова	0,09–0,20	0,27–0,28	0,2	–

Крім жирних кислот, до складу жирів входять і інші речовини, що підвищують стійкість жирів при збереженні.

Температура плавлення жиру і його щільність залежить від виду тварин, а також кормів і його анатомічного розташування на туші.

Таблиця 2 – Вміст фосфатидів і вітамінів у тваринних жирах

Вид жиру (топлені)	Вміст в мг %				
	лецитин	холестерин	каротин	вітамін Е	вітамін А
Яловичий	70	80–140	0,2–1,2	1,0	0,25
Баранячий	10	30	–	0,5	–
Свинячий	50	70–100	0,18	0,2–0,27	0,01–0,08

Колір жиру обумовлюється видом і віком тварини, а також вмістом в ньому пігментів, каротину і ксантофілу – жовтих фарбуючих речовин. У хворих тварин з ознаками жовтухи жир може бути жовтий.

Таблиця 3 – Температура плавлення жирів

Жири	внутрішній	зовнішній	Жири	внутрішній	зовнішній
Яловичий	49,6	47,2	Козячий	48,0	46,0
Баранячий	54,0	49,5	Кролячий	25,0	22,0
Свинячий	46,0	37,5	Курачий	34,0	30,0
Кінський	31,5	28,5	Собачий	28,0	23,0

Запах жиру обумовлюється вмістом в ньому жирних летких кислот. Але бувають випадки, коли жир і м'ясо набувають специфічного запаху внаслідок тривалої годівлі пахучими кормами (рибними та ін.).

2. ВИМОГИ ДО СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЖИРІВ

У м'ясній промисловості жирами називають продукт, який отримують при перетопленні жирової тканини, одержаної від забою здорових сільськогосподарських тварин. Тому якість і стійкість жирів при зберіганні знаходяться у прямій залежності від якості сировини, яка використовується для їх виготовлення, і дотримання технологічних та

санітарних вимог при їх переробці. Сировина для виготовлення харчового жиру повинна мати високий вміст жиру від 65 до 95 %. Високий вміст жиру мають жирова і кісткова тканина великої рогатої худоби і свиней: сорочковий жир (сальник), жир з рубця (малий сальник), книжки (летошки), із сичуга, середостінний жир (з ліверу), жир серцевий, навіколонишковий, брижі, кишковий, жирова обрізь, яку отримують при туалеті туш, та ін.

Однак, основну масу жиру-серцю становить сорочкова, навіколонишкова і брижеві тканини (50–90 %). Чим вище вгодованість худоби, тим більше відкладається внутрішнього жиру, що сприяє підвищенню загального виходу жиру. Так, забійний вихід жиру-серцю від жирних свиней становить 4–7 %, а м'ясних 3–5 %.

Жир-сирець, отриманий від здорових тварин і який використовують для переробки у харчові жири, не повинен мати нежирових прирізів, поверхневих забруднень, стороннього запаху або інших помітних органолептичних змін.

Жирова сировина отримана від клінічно здорових тварин з дотриманням технології забою – матово-білого або жовтого кольору, в залежності від виду тварин і приємного специфічного запаху, за винятком жиру-серцю з кишок і шлунків, якому властивий специфічний запах шлунка чи кишечника.

Яловичий жир-сирець має щільну крихку консистенцію, через 1–2 год після забою застигає при кімнатній температурі. Колір яловичого жиру кремово-жовтий з різними відтінками: у телят майже білий, у молодняка трохи жовтуватий, а у старих тварин жовтий. У тварин, які знаходились на пасовиську, він пофарбований більш інтенсивно в порівнянні з тваринами, що утримуються в приміщенні.

Запах свіжого жиру специфічний, при перетоплюванні приємний. Кишковий і шлунковий жир має запах, притаманний вмісту шлунково-кишкового тракту.

Бараний жир – матово-білого кольору (курдючний з жовтиною), специфічного запаху, спочатку ледь відчутного, а пізніше значного, твердої, але не крихкої консистенції.

Свинячий жир – молочно-білого кольору, м'який, особливо внутрішній. На спині більш щільний, а на черевині м'якіший; в охолодженому стані більш щільний і приємний на смак. Навіколонишковий і сорочковий жир запаху майже не мають, а

кишковий і шлунковий мають запах вмісту шлунково-кишкового тракту. Перетоплений жир завжди білого кольору і мазеподібної консистенції.

Жир-сирець значно засіяний мікрофлорою, тому відноситься до сировини, яка швидко псується. У випадках псування він набуває гострого неприємного запаху, який передається виготовленому жиру.

З даних, приведених у таблиці, видно, що харчова цінність жирової сировини знаходиться в прямій залежності від вгодованості забійних тварин, і чим вище вгодованість, тим вище цінність жиру.

Таблиця 4 – Хімічний склад яловичого жиру-сирцю, %

Вгодо- ваність	Сальниковий			Нирковий			Брижевий		
	волога	жир	білок	волога	жир	білок	волога	жир	білок
Вища	1,0	85,0	4,0	8,9	89,0	1,1	13,7	83,6	1,9
Середня	11,1	83,9	4,0	15,8	79,3	3,8	26,4	67,7	4,9
Нижче середнь ої	5,0	39,4	4,4	67,0	28,4	4,6	68,3	26,1	4,7

Кістковий жир накопичується у великій кількості у кістках, особливо, отриманих від дорослих тварин. В кістках він накопичується у губчастій частині. З кісткового жиру найбільш цінний цівочний, він майже рідкий, температура плавлення 16 °С і його використовують для виробництва часового масла. Жир з інших трубчастих кісток більш щільний, температура плавлення його становить 36–40 °С.

Кількість жиру на кістках залежить від віку тварин, у дорослих і старих його більше, ніж у молодих.

Таблиця 5 – Хімічний склад кісток великої рогатої худоби і свиней

Вид кісток	Вміст хімічних речовин%			
	волога	жир	зола	білок
Яловичі				
Грудна	50,5	11,1	17,0	21,4
Тазова	41,2	25,0	19,6	14,2
Шийна	54,0	5,3	22,8	17,9
Крижова	33,4	22,6	22,3	21,7
Хребці попереку	42,8	9,6	27,0	21,0
Хребці реберні	45,5	11,8	26,8	15,8

Велика стегнова	33,0	23,3	25,7	18,0
Трубчасті	20,0	22,0	41,0	17,0
Свинячі				
Тазова (підвздошна)	24,5	20,0	25,0	20,5
Шийні	41,9	13,7	24,6	19,8
Крижові	38,5	18,9	20,7	21,9
Хребці	36,7	16,0	26,3	21,4
Трубчасті	30,1	20,5	28,0	21,4

Кісткова сировина, яка використовується для виготовлення жирів, надходить на переробку з обвалочного відділення в розсортваному виді. Кістки, які одержують після обвалки, багаті білками, жирами і мінеральними речовинами. Але кісткова жирова сировина містить значну кількість м'яса і являє багате середовище для розвитку мікроорганізмів, що необхідно враховувати при переробці сировини у жири.

3. ВИМОГИ ДО ПЕРЕРОБКИ СИРЦЮ

Наявність в жирі-сирці ферментів, що розщеплюють жир, вологи і білкових речовин сприяє швидкому його псуванню при навіть нетривалому зберіганні, що впливає на якість виготовлених жирів. Тому у практиці м'ясопереробних підприємств жирова сировина відразу ж після одержання направляється на переробку, в остиглому або охолодженому вигляді.

При неможливості своєчасної переробки жир-сирець можна зберігати протягом декількох діб підвішеним на вішалці чи розкладеним на ґратчасті стелажі в добре провітрюваному приміщенні за температури $-1 - 0^{\circ}\text{C}$; нетривалий час (до 36 годин) можна зберігати у чанах з холодною водою за температури $+6^{\circ}\text{C}$.

При відсутності на м'ясопереробних підприємствах жирового цеху або при необхідності тривалого зберігання жирової сировини, її можна консервувати: взимку – природним заморожуванням, влітку – сіллю. Для консервування жиру солінням його охолоджують, натирають сіллю, кладуть у чисті бочки, кожний шар жиру-сирцю пересипають сіллю 8–10 % до маси жиру. Консервованний сіллю жир-сирець можна зберігати

протягом 2–3 місяців у темному приміщенні за відносної вологості повітря 75–85 % і температури 2–6 °С. Але необхідно враховувати, що консервування сировини знижує якість жирів.

При переробці жиру-сирцю звертають увагу на його санітарні показники.

При виявленні в жирі-сирці патологічних змін, ознак гнильного розкладання або окислення, невластивого запаху, цвілі, забруднень (згустків крові, каниги тощо), прирізів сторонніх тканин, їх зачищають й утилізують, іншу частину – направляють на витоплювання харчового жиру.

Для витоплювання кісткового жиру направляють свіжі, чисті, без м'ясних прирізків кістки, не пізніше 6-ти годин після обвалювання.

Жир, знятий із свинячих шкур на міздрільних машинах, допускають до переробки в харчовий, за умови душової обробки свиней перед забоєм, туалету туш до забілювання, відсутності патологічних змін на шкурі, ретельного промивання знятого міздрового жиру холодною проточною водою.

Збірний жир витоплюють із свіжої м'якої жирової сировини і кісток.

Жир-сирець від тварин, м'ясо яких було допущене на харчові цілі з обмеженнями після знешкодження, витоплюють на харчовий жир із дотриманням вимог відповідно правил ветсанекспертизи.

Жир на м'ясопереробних підприємствах одержують з жирової сировини шляхом нагрівання її до температури вище температури плавлення жиру. Цей процес називають витоплюванням. Розрізняють три методи витоплювання жиру – сухий, мокрий і низькотемпературний. Але, незалежно від способу витоплювання, для виробки високоякісного жиру необхідно дотримуватись наступних вимог:

- сировина повинна бути максимально свіжа, краще зразу після забою тварин або із холодильника;
- температура жиру у процесі переробки повинна підтримуватись на мінімально можливому рівні;
- жир необхідно піддавати нагріванню на максимально короткий час, після цього, як можна швидше охолоджувати до низької температури; нагрівання і охолодження необхідно проводити без контакту жиру з атмосферним повітрям.

Традиційні й найбільш відомі методи виділення жиру ґрунтуються виключно на нагріванні сировини.

При сухому способі жир витоплюють (без додавання до нього води) вогнем, паром або гарячою водою у двостінних котлах з мішалками. Мокрий спосіб витоплювання жиру ведуть в одностінних казанах з водою або паром. Низькотемпературний метод витоплювання жиру являє безперервний процес, в якому з метою зведення до мінімуму тривалості переробки механічна обробка об'єднана з тепловою.

Жир-сирець перед витоплюванням промивають холодною водою, після чого подрібнюють на вовчку, що дає можливість витоплювати жир при більш низькій температурі.

Сухий спосіб витоплювання жиру. Використання вогневого способу при витоплюванні жиру недоцільне, тому що регулювати температуру дуже важко, а шкварка підгорає і виділяє неприємно пахучі речовини, які легко абсорбуються жиром. Для витоплювання жиру краще використовувати пар або гарячу воду, яку необхідно пропускати через сорочку двостінного котла або через змійовик одностінних котлів. У котел невеликими порціями загрузають промиту і подрібнену сировину, яку нагрівають до 65–75 °С протягом 40–60 хв до утворення однорідної гомогенної маси. Потім температуру протягом 20 хв підвищують до 80–90 °С. У цей період проходить варіння колагену і денатурація білків, які осідають у вигляді шкварки, що створює прозорість жиру. Після цього добавляють у жир кухонну сіль, витримують протягом 20–25 хв і жир зливають у відстійник. Вихід жиру становить 75–85 %.

Сухим способом витоплюють жир у закритих горизонтальних котлах (автоклавах) з використанням тиску, без подрібнення сировини, або за допомогою вакууму при переробці подрібненого жиру-сирцю. Тиск або вакуум утворюють насосами, спочатку жир-сирець у котлі обезводнюють під вакуумом, а потім витоплюють під тиском 1,5–2,5 атмосфери і знову зневоднюють під вакуумом.

Мокрий спосіб витоплювання жиру. Мокрий спосіб витоплювання жиру-сирцю, в основному, використовують при витоплюванні йог у відкритих котлах (казанах) з вогневим нагрівом. Для чого до подрібненої сировини додають 10–20 % води і, поступово перемішуючи, нагрівають. Кращою температурою для витоплювання мокрим способом яловичого та баранячого жиру вищого сорту

вважають 65–75 °С, першого та збірного – 80–90 °С, для свинячого – 85–90 °С. Час витоплювання залежить від ємкості казана і в, середньому, становить 3–5 годин.

Недоліком мокрого способу витоплювання жиру є перехід колагену у розчинений стан, який залишається у жирі і робить його малостійким при зберіганні.

Низькотемпературний спосіб виготовлення жиру. У сучасних умовах на м'ясопереробних підприємствах широке застосування знаходять різні установки для безперервного витоплювання жирів. Процес витоплювання продовжується 10–15 хв, що зменшує дію повітря і температури на жир та підвищує його якість. Для безперервного витоплювання жирів використовують центробіжний апарат (АВЖ), у якому одноразово подрібнюється сировина і витоплюється жир.

Після витоплювання жири містять ще до 1,5 % води і до 0,5 % білкових речовин, для видалення яких використовують відстоювання чи сепарування. Відстоювання проводять за температури 60–65 °С протягом 5–6 годин, а сепарування – за 85–90 °С. Найкращим методом освітлювання жирів є сепарування, при якому додається високий ступінь прозорості жирів і найменший вміст води.

4. Вимоги до якості та безпечності харчових тваринних жирів

Якість харчових жирів залежить, в основному, від їх сортності. Але до якісних тваринних жирів, незалежно від сорту, пред'являють наступні вимоги:

- низький вміст вільних жирних кислот;
- низький вміст води;
- добре збереження;
- низьке перекисне число;
- нейтральні смак, запах і колір;
- висока точка застигання.

Яловичий жир вищого і першого сортів повинен бути від блідо-жовтого до жовтого кольору (за 15–20°С), мати специфічний запах і смак, без сторонніх домішок, твердої або щільної консистенції і бути прозорим у розплавленому стані. Для жирів першого сорту допускається приємний під жаристий запах. У жирі вищого сорту вміст

вологи не повинен перевищувати 0,2 %, а кислотне число 1,2 мг КОН; перший сорт – 0,3 % і 2,2 мг КОН відповідно.

Баранячий жир повинен бути білого або жовтуватого кольору, мати специфічний смак і запах, тверду або щільну консистенцію (для курдючного – мазеподібна) і бути прозорим у розплавленому стані. Для жирів першого сорту допускається приємний під жаристий запах. У жирі вищого сорту вміст води повинен бути не більше 0,2 % та кислотне число не більше 1,2 мг КОН; перший сорт – 0,3% і 2,2 мг КОН відповідно.

Свинячий жир повинен бути білого кольору, мати приємний запах і смак, мазеподібну консистенцію за температури 15 °С і прозорим у розплавленому стані. Для жирів першого сорту допускається приємний під жаристий запах. У жирі вищого сорту вміст води повинен бути не більше 0,25 % і кислотне число 1,2 мг КОН, перший сорт – 0,3% і 2,2 мг КОН відповідно.

Збірний жир повинен бути від білого до жовтого кольору, допускається сіруватий і зеленкуватий відтінок; допускається запах під жаристої шкварки, бульйону, спецій; при встановленні прозорості допускається каламуть; консистенція мазеподібна. Вміст води повинен бути не більше 0,5 % та кислотне число не більше 3,5 мг КОН.

При сумнівній свіжості яловичі, баранячі й свинячі жири набувають темно-сірого кольору, іноді з коричневим відтінком, запах затхлий, прогірклий або стеариновий, смак гостро гіркуватий, у розплавленому вигляді жир мутний. Поверхня жиру волога і липка. Кислотне число – більше 3,5; пероксидне число – від 0,07 до 0,1 % J. Жири сумнівної свіжості підлягають перетоплюванню з наступним дослідженням.

Зіпсовані яловичий, баранячий і свинячий жири темно-сірого кольору, іноді з коричнюватим відтінком, запах виражений затхлий або прогірклий. Поверхня жиру липка, у розплавленому вигляді жир мутний. Реакція на наявність перекисів і альдегідів, а у свинячого жиру із нейтральним червоним позитивна. Кислотне число – більше 5,0, перекисне число – більше 0,1. Зіпсовані жири утилізують.

При дослідженні жирів обов'язково необхідно враховувати показники їх якості та безпеки (табл. 6).

Таблиця 6 – Показники якості та безпечності тваринних жирів

Показники безпеки	Показники досліджень	Допустимі рівні, мг/кг, не більше	Примітка
Токсичні елементи	Свинець	0,1	
	Кадмій	0,03	
	Арсен	0,1	
	Ртуть	0,03	
	Мідь	0,5	
		0,4	при зберіганні
	Цинк	5,0	
		1,5	при зберіганні
	Залізо	5,0	
Мікотоксини	Афлатоксин В ₁	Не допуск.	
	Афлатоксин М ₁	0,0005	
Пестициди	альдрін	Не допуск.	
	ГХЦГ гамма-ізомер	0,2	
	гептехлор	Не допуск.	
	2,4 Д	Не допуск.	
	метаформ	Не допуск.	
	хлорофос	Не допуск.	
	ртуттєвмісні пестициди	Не допуск.	
Кислотне число	мг КОН	до 50	для молодняка
		до 80	для дорослих тварин
Пероксидне число	% йоду (г)	до 0,3	
Радіонукліди	Бк/кг		
	цезій-137	100	
	стронцій-90	20	

Тваринні харчові жири упаковують у дерев'яні бочки або картонні ящики з водонепрониклевою плівкою. На кожній упаковці зазначають найменування відомства, підприємства, його місце розташування, вид і сорт жиру, номера партії і стандарту, вагу.

Харчові жири зберігають у холодильних камерах при мінусовій температурі. За температури -8°C перші ознаки псування жирів проявляються через 6–7 місяців. Недовго жири можна зберігати в темних сухих приміщеннях за температури $4-6^{\circ}\text{C}$ і вологості повітря не більше 85 %.

Дослідження жирів на якість. При зберіганні у жирі можуть виникати процеси гідролізу й окислювання. Молекули жиру розпадаються на гліцерин і вільні жирні кислоти, внаслідок чого підвищується його кислотне число. При цьому жир не змінює смак і запах, але поверхня його стає більш вологою. Найбільш частіше відмічається окислення (прогіркнення) жиру з утворенням перекисей і альдегідів, які надають йому специфічний неприємний смак і запах.

Менш поширений вид окислення відбувається у низькоплавних жирах, який проходить з утворенням окисикислот (осалювання), що призводить до підвищення температури плавлення. У цьому випадку жир нагадує стеарин і набуває смак старого сала.

Таблиця 7 – Умови і тривалість зберігання жиру тваринного походження

Найменування топленого жиру	Термін зберігання жиру з моменту його вироблення, міс., за температури, °С		
	від 0 до 6	від -5 до -8	від -12 і нижче
Яловичий, баранячий, свинячий в ящиках, бочках і картонних набивних барабанах	1	6	12
Кістковий, кінський у ящиках, бочках і картонних набивних барабанах	1	6	6
Збірний у бочках і картонних набивних барабанах	—	4	—
Яловичий, баранячий, свинячий			
— у металевих банках	18	24	24
— у скляних банках	18	—	—
— в іншій споживчій тарі (у пачках, склянках)	—	2	2
Жири з антиокисниками			
— у ящиках, бочках і картонних набивних барабанах	12	24	24
— у споживчій тарі (у пачках, склянках)	—	3	6

Жири, які у великій кількості містять тригліцериди граничних жирних кислот (яловичий, баранячий), практично не осалюються. Окислення жиру починається з його гідролізу і проходить одноразово.

Але бувають випадки, коли при високій кислотності окислення проявляється слабо або зовсім відсутнє. Низька вологість повітря у приміщеннях для зберігання жиру активізує окислення, а при високій вологості повітря привалює гідроліз, що являється фактором, який підвищує кислотність продукту. З метою встановлення сортності жирів, крім органолептичних досліджень, визначають кислотне число і вологість, досліджують кількісний вміст перекисей та альдегідів. Відмічені випадки, коли до жиру одного виду тварин підмішують інші або рослинні жири, які не використовують у їжу. Тоді необхідно встановити температуру плавлення жиру, його йодне число та ін. Жир тваринного походження відрізняється від рослинного вмістом холестерину, тому іноді їх розпізнають за допомогою реакції на холестерин.

Термін зберігання якісних тваринних жирів становить від 1 до 24 місяців, в залежності від температури.

4.1. Класифікація жирів

В основі класифікації жирів лежить один із наступних методів: походження жирової сировини, консистенція жиру за температури 20°C, здатність полімеризуватися (висихати).

За походженням жирової сировини жири поділяються на тваринні (молочні, земноводних тварин, птахів, морських тварин і риб), рослинні (із насіння і м'якоті плодів), перепрацьовані – на основі модифікованих жирів (маргарин, кулінарні, кондитерські, хлібопекарські).

За консистенцією жири поділяються на: тверді (баранячий, яловичий та ін.), рідкі (соняшникові, соєві, кукурудзяні та ін.), мазеподібні (свинячий).

За здатністю полімеризуватися виділяють жири: висихаючі, напіввисихаючі і невисихаючі.

В товарознавстві і технології виробництва використовують класифікацію, що об'єднує всі ці ознаки і хімічну природу тригліцеридів. Згідно цій класифікації рослинні і тваринні жири ділять на групи (висихаючі, напіввисихаючі, невисихаючі), підгрупи (рідкі, тверді), типи (тип тунгового, тип льняного, тип макового, тип оливкового, тип касторового) і види (льняні, конопляні, соняшникові, кукурудзяні та ін.) (табл.8)

Таблиця 8 – **Класифікація рослинних і тваринних жирів**

Група	Тип, вид	Характерні якості
Рідкі жири		
Рослинні олії Висихаючі	Льняного типу: льняні, конопляні, тунгові	Плівки гладкі, прозорі, висихають повільно, ніж типу тунгових. За температури 280 °С згущуються
Напіввисихаючі	Макового типу: макові, соняшникові, бавовняні, соєві, кукурудзяні, кунжутіві	Висихають повільно. Плівки розплавляються за температури 90–125 °С, частково або повністю в петролійном ефірі.
Жири морських тварин і риб	Китовий, риб'ячий	Полімерні плівки м'які, ненадійні. За нагрівання згущуються.
Рослинні олії Невисихаючі	Оливкового типу: гірчичні, рапсові, арахісові, оливкові Касторового типу: касторові (кліщевинні)	На повітрі не висихають і не утворюють плівок. За нагрівання масла не згущуються. Не висихають, не утворюють плівок. За нагрівання більше 300 °С проходить полімеризація з частковим розкладанням.
Тверді жири		
Рослинні олії Тваринні жири	Кокосові, пальмові, пальмоядрові Яловичий, баранячий, свинячий, кістковий	Не висихають

4.2. Визначення показників якості жирів

Товарознавча характеристика харчових жирів включає визначення органолептичних, фізичних і хімічних показників.

Органолептичні показники: в жирах визначають смак, колір, запах, прозорість, консистенцію.

Смак і запах мають вирішальне значення при визначенні якості жирів: ступінь свіжості, виду, ступінь обробки (рафінації).

До речовин, які обумовлюють смакоароматичні якості жирів, відносяться терпени, леткі жирні кислоти, альдегіди, кетони, ефір та ін.

Колір жирів має широкий діапазон: від білого у– свинячого до майже чорного – у бавовняного. Він залежить від характеру і співвідношення вмісту в жирі пігментів.

Прозорість визначають в рідких і розплавлених твердих жирах.

Консистенцію встановлюють в твердих жирах. Відповідно жири можуть бути твердими, мазеподібними, рідкими.

Із **фізичних показників** визначають щільність, показник переломлення, температуру плавлення і загустіння, твердість, температуру спалаху.

Фізичним показникам слід приділити особливу увагу, так як для їх оцінки використовують прості фізичні прилади, а час досліду не перевищує 10—20 хвилин (крім визначення масової частки вологи і летких речовин). Ці методи відносять до експресних. Крім того, на основі фізичних показників жирів проводять ідентифікацію, визначають, ступінь і чистоту рафінації жирів.

Щільністю тіла називають масу одиниці об'єму, тобто величину співвідношення маси тіла в стані спокою до його об'єму. Щільність жирів характеризує склад жирних кислот, які входять в молекулу тригліцериду. Щільність жирів зменшується із збільшенням молекулярної маси і збільшується із підвищенням ступеня ненасиченості жирних кислот, що входять в склад тригліцериду. Послідовно, найменшу щільність мають олії типу оливкового, в склад яких входять насичені і ненасичені жирні кислоти, з кількістю вуглеводних атомів від 10 до 24. Найбільшою щільністю володіють топлі тваринні жири, в складі яких переважають насичені жирні кислоти від лауринової до стеаринової (табл. 9).

Відносна щільність також являється показником доброякісності жиру. Наявність гідроксильних груп в жирно-кислотному радикалі, що утворюються в процесі окиснення, призводить до збільшення щільності. За збільшення вмісту вільних жирних кислот, що утворюються при гідролізі гліцеридів, щільність жирів знижується. Щільність нерафінованих жирів вища, ніж рафінованих.

Показник переломлення виражається співвідношенням синусу кута падіння світла до синусу кута переломлення. Показник переломлення характеризує чистоту жирів і ступінь їх окиснення. Показник переломлення зростає за наявності оксигруп, збільшенням молекулярної маси і кількості небезмежних жирних кислот в жирно-кислотних радикалах тригліцеридів. Значення показників переломлення рослинних і тваринних жирів лежать в інтервалі 1,448 – 1,476 (табл. 9).

Температура плавлення – температура, за якої жир переходить із твердого стану в крапельно-рідкий. Вона залежить від співвідношення жирних кислот в молекулі тригліцеридів. Із збільшенням рівня низькомолекулярних і небезмежних жирів температура плавлення зменшується. Температура плавлення обумовлюється консистенцією і засвоєністю жирів. Чим більша температура плавлення, тим гірше вони засвоюються організмом. Так, температура плавлення твердого баранячого жиру – 44 – 56 °С, а мазеподібного свинячого – 36 – 46 °С.

За окиснення жирів з утворенням окисикислот і збільшенням молекулярної маси температура плавлення збільшується.

Температура охолодження – це температура переходу жиру із рідкого стану в твердий. Температура охолодження жиру, як правило, значно нижча температури плавлення (табл. 9).

Твердість характеризує структурно-механічні якості твердих жирів. Цей показник використовується для визначення якості маргаринів і саломасів.

Температура спалаху екстракційної олії – це температура, за якої виділяючи при нагріванні жиру леткі речовини утворюють з повітрям горючу, спалахуючи в вогні спиртівки суміш. Цей показник характеризує чистоту екстракційної олії і повноту видалення розчинника. Залишки розчинника знижують температуру спалаху.

Таблиця 9 – Фізичні показники рослинних олій і жирів

Харчові жири	Щільність за 15 °С, кг/м ³	Показник заломлення за 20 °С	Температура охолодження, °С	Температура топлення, °С
Рослинні олії				
Кукурудзяна	924–926	1,471–1,474	Від -10 до -20	–
Соняшникова	920–923	1,474–1,475	Від -15 до -19	–
Соева	922–934	1,474–1,478	Від -15 до -18	–
Бавовняна	918–932	1,472–1,476	Від -2,5 до -6	–
Арахісова	911–929	1,468–1,472	Від -2,5 до 3	–
Гірчична	913–923	1,470–1,474	Від -8 до -16	–
Оливкова	914–919	1,466–1,471	Від 0 до -6	–
Рапсова	911–918	1,472–1,476	Від 0 до -10	28...36
Какао	945–976	1,453–1,458*	22...29,5	–
Кокосова	925–926	1,448–1,450*	23...26	–
Пальмова	921–925	1,453–1,459*	31...41	–
Пальмоядрова	925–935	1,449–1,452*	19...24	–
Тваринні жири				
Яловичий:				
із жиру-сирцю	925–953	1,455–1,459*	30...38	42...52
кістковий	931–938	1,467–1,468*	15...38	33...45
копитний	914–919	1,467–1,469*		–
Баранячий	937–961	1,450–1,452*	32,8...45	44...56
Свинячий	915–938	1,458–1,461*	22...32	36...46

Примітка. * – за температури 40 °С.

Хімічні показники. *Масова частка води і летких речовин* – підвищений вміст води знижує харчову цінність жирів, їх стійкість при збереженні, сприяє розвитку гідролітичних процесів. Підвищена кількість води свідчить про порушення технологічного режиму виробництва олії і жирів, розрушення емульгованих жирів (маргарину, майонезу).

Масова частка нежирових домішок – вміст твердих речовин, нерозчинних в петролійному ефірі і які знаходяться в олії у вигляді осаду або наважки, в рафінованих оліях відсутня (табл.).

Масова частка немиючих речовин – вміст компонентів, які не реагують з щілинами при омиленні жирів, не розчиняються в воді, але розчиняються в ефірі. Це стеарини, спирти восків, вуглеводи та ін.

Масова частка фосфоровмістимих речовин – характеризує ступінь очистки олії при гідратації. З підвищенням вмісту фосфоліпідів

збільшується відстій в олії, що знижує товарний вид олії. Тим паче ці речовини відносять до біологічно активних.

До хімічних показників якості відносяться також числа жирів.

Кольорове число характеризує інтенсивність кольору рослинних олій, а також ступінь їх очистки. Виражається в мг йоду на 100 см³ води. Величина кольорового числа обмежується стандартами, так як темний колір знижує товарний вигляд олій. Нерафіновані олії мають більш темний колір і відповідно більш високе кольорове число в порівнянні з рафінованими.

Числа жирів, основані на реакції карбонільних груп

Кислотне число характеризується кількістю вільних жирних кислот, що вміщується в 1 г жиру, і виражається кількістю мг калію гідроксиду, необхідного для їх нейтралізації. Кислотне число являється найважливішим показником якості харчових жирів і нормується в чинних нормативних документах. Значення кислотного числа характеризує товарний сорт і доброякісність харчових жирів. При невиконанні умов і строків зберігання жирів кислотне число збільшується, що обумовлено в основному гідролізом тригліцеридів. Кислотне число жиру може підвищуватися в результаті біологічного окислення ненасичених жирних кислот гліцеридів під дією ліпоксигеназ (табл. 6).

Число омилення виражається кількістю їдкого калію, необхідного для омилення гліцеридів і нейтралізації вільних жирних кислот, вмістимих в 1 г жиру. Число омилення залежить від молекулярної ваги кислот, вміст не миючих речовин, вільних жирних кислот, моно- і дигліцеридів. Число омилення знижується при підвищенні вмісту не миючих речовин, моно- і дигліцеридів, а підвищується при збільшенні вмісту вільних і низькомолекулярних кислот. Послідовно, число омилення служить показником окислюючої зіпсованості жиру (табл. 10).

Ефірне число характеризує загальну кількість важкоєфірних зв'язків і визначається, як різниця між числом омилення і кислотним числом. Для жирів, які не мають вільних жирних кислот, значення числа омилення і ефірного співпадають. При збереженні жирів, супроводжуваних процесами гідролізу і окислення, ефірне число знижується.

Показники жирів, що відображають вміст летких жирних кислот

Число Рейхерта–Мейсля характеризує кількість водорозчинних летких жирних кислот, вмістимих в 5 г жиру, перевага масляної, валеріанової, капронової, виражається в мг їдкого калію. Масляна і капронова кислоти в незначних кількостях містяться в молочному жирі. Капронова кислота також міститься в кокосовій олії (табл. 10).

Число Поленске характеризує кількість нерозчинних в воді летких жирних кислот, вмістимих в 5 г жиру, перевага каприлової, пелагронової, капринової, виражається в мг їдкого калію. Каприлова і капринова кислоти зустрічаються в невеликих кількостях в кокосовому, пальмовому маслах і молочному жирі. Значення чисел Рейхерта–Мейсля і Поленске збільшується при окислені жирів (табл. 10).

Числові характеристики жирів, отримані в результаті реакцій з ненасиченими зв'язками

Йодне число показує кількість грамів йоду, яка може приєднатися до 100 г жиру. Йодне число характеризує ступінь ненасиченості і якість жиру. По величині цього показника судять про перевагу в жирах ненасичених або насичених жирних кислот. Чим більше в жирі вмісту ненасичених жирних кислот, тим більше значення йодного числа. Тугоплавкі жири мають низьке йодне число, легкоплавкі – високе (табл.10). Цей показник має важливе значення при ідентифікації харчових жирів, особливо тваринних. Так, якщо баранячий жир має підвищене йодне число, то можливо передбачувати, що він фальсифікований легкоплавким жиром (кінським або собачим). Низьке йодне число свинячого жиру свідчить про додавання до нього тугоплавкого жиру (баранячого або яловичого).

Крім того, йодне число характеризує ступінь свіжості жирів. При окислені жирів в процесі зберігання йодне число зменшується.

Водне число більш точне в порівнянні з йодним характеризує ступінь ненасиченості жиру і показує кількість водню в грамах, які можуть приєднатися до 100 г жиру.

Роданове число — відносний показник ненасиченості жиру, визначається в спірних випадках. Визначення роданового числа полягає в тому, що органічний радикал родан приєднується до подвійних зв'язків виборчиво. Так, для олеїнової кислоти роданове число рівне йодному, для лінолевої воно складає 1/2 йодного. Виражається в

кількості йоду в грамах, еквівалентною кількістю родана, приєднавшись до 100 г жиру. Різниця між родановим і йодним числами дозволяє судити про наявність жирних кислот з числом подвійних зв'язків більше одної (табл.10).

Дієнове число характеризує кількість жирних кислот з співвідносними подвійними зв'язками і виражається кількістю йоду, еквівалентним кількості малеїнового альдегіду, приєднавшись до співвідносних подвійних зв'язків. В тунговій олії міститься α -елеостеринова кислота з трьома подвійними зв'язками в співвідносному положенні.

Дієнове число збільшується при висиханні жирів, супроводжується утворенням співвідносних зв'язків в жирно-кислотному радикалі молекули тригліцериду.

Показники жирів, що визначаються реакціями з кислотними функціональними групами

Пероксидне число (П.Ч.) – кількість первинних продуктів окислення жирів-перекисей, здатних виділяти з водного розчину йодистого калій йоду. Виражається в кількості йоду в грамах, виділеного перекисами із 100 г жиру. Перекисне число являється показником ступеня свіжості тваринних топлених жирів (табл.11). Вміст перекисей в жирах виявляється задовго до появи неприємного смаку і запаху. Вміст перекисних зв'язків в жирах зазвичай невеликий, що обумовлено їх швидким перевтіленням в речовини, не вмістимих перекисного кисню. В склад перекисних речовин входять в основному гідроперекисі, перекисі, діалкілперекисі.

Таблиця 10 – Хімічні показники рослинних олій і тваринних жирів

Харчові жири	Число омилення, мг КОН/г	Йодне число, % йоду	Роданове число, % йоду	Число Рейхерта-Мейсля, мг КОН	Число Поленске, мг КОН	Число Генера, %	Ацетильне число, мг КОН/г	Вагова доля неоміляючих речовин, %
Рослинні олії								
Кукурудзяна	187–193	111–133	77–78	0,3–2,5	До 0,5	89–96	7,8–11,5	1,5–2,5
Соняшникова	186–194	119–136	74–82	До 0,6	0,5–1,8	93,4–95,5	2,0–9,0	0,3–0,7
Соева	186–195	120–140	79–83	0,5–0,8	0,8–1,1	94,0–96,5	12,0–20,0	0,5–2,0
Бавовняна	189–199	100–116	61–69	0,2–1,0	0,2–0,7	95,5–96,5	12,0–15,0	До 2,0

Арахісова	185–197	82–92	67–75	0,3–1,6	0,3	94–96	3,4–9,1	0,3–1,0
Гірчична	107–184	92–107	–	–	–	94–97	–	До 1,3
Оливкова	185–200	72–89	75–79	0,2–1,0	–	95–96	4,0–12,0	0,5–1,8
Рапсова	171–180	95–106	75–80	До 0,8	< 0,5	94–96	1,5–6,0	0,6–1,0
Кокао	192–203	32–42	32–36	0,3–1,0	0,5–1,0	94–96	1,5–2,0	–
Кокосова	251–264	8–12	6,0–9,6	6,0–9,0	16,8–18,2	86–92	2,5–8,0	0,2–0,6
Пальмова	196–210	48–58	44–48	0,1–1,5	0,2–1,0	94–98	13,0–23,0	0,2–2,0
Пальмоядрова	240–257	12–20	11–18	4,0–7,0	9,0–11,0	89–93	3,8–4,5	0,2–2,0
Тваринні жири								
Яловичий:								
з сала-сирцю	190–200	32–47	29–40	0,2–0,6	0,9–1,0	95–96	2,7–3,6	
кістковий	190–198	44–62	–	0,1–1,7	–	93–97	11–15	–
копитний	191–203	44–87	–	–	–	–	–	
Бараний	192–198	31–46,5	30–39	0,1–1,2	0,1–0,9	94–95,4	2,6–9,7	
Свинячий	193–203	46–66	44–52	0,3–0,9	0,4–0,6	93–96	До 0,9	

Ацетильне число – показує кількість мг калію гідроксиду, необхідне для нейтралізації оцетової кислоти, утворюючоїся при омилені 1 г попередньо ацетильованого жиру. Величина ацетильного числа характеризує кількість в жирі гідроксилвмісних речовин (в основному оксикислот, моно і дигліцеридів).

Ацетильне число збільшується при зберіганні жирів з доступом кисневого повітря. Для більшості рослинних олій ацетильне число не перевищує 20 мг їдкого калію на 1 г, для касторового складає 146–158 мг калію гідроксиду на 1 г (табл.10).

Для характеристики ступеня очистки жирів також використовують *число Генера*, яке являє собою масову частку суми нерозчинних в воді жирних кислот і неоміляємих речовин:

Число Генера (%) = % водонерозчинних кислот + % неоміляючих речовин (табл.10).

5. ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЖИРІВ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

5.1. Загальні дані

Допускаються до реалізації жири сирі і топлені. Ветеринарно-санітарну експертизу харчових жирів проводять із наступною метою:

- технохімічний контроль (встановлення сорту);

- визначення свіжості;
- визначення видової належності (натуральності);
- спеціальні дослідження (визначення природи жовтого забарвлення, числа омилення, встановлення кількості антиокислювачів, дослідження на наявність отрутохімікатів тощо).

У державній лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи на агропродовольчому ринку при проведенні дослідження жирів визначають:

- органолептичні показники (прозорість, колір, консистенцію, запах, смак);
- для жирів, що випускають підприємства, встановлюють сорт (вищий, перший, збірний);
- при визначенні свіжості жирів проводять дослідження на ступінь окислювального псування (реакція з нейтральним червоним), визначають кислотне і пероксидне число, наявність альдегідів, перекисів, якість флуоресценції (люмінесцентний аналіз).

Ветеринарно-санітарна експертиза жирів тваринного походження починається з перевірки супровідних документів. На сирий жир, а також топлений, що надходить для реалізації на агропродовольчий ринок, повинна бути пред'явлена ветеринарна довідка або ветеринарне свідоцтво.

Якщо доставлений жир мисливсько-промислових тварин, то в цих документах, крім звичайних даних про благополуччя місцевості у відношенні до інфекційних захворювань і стану здоров'я тварин, повинно бути зазначено: походження даного виду жиру і вид промислової тварини із вказівкою часу і місця промислу. У випадку обмеження відстрілу цих звірів пред'являють дозвіл (ліцензію).

На топлений жир, що випускають м'ясопереробні підприємства повинно бути виписане якісне посвідчення. Потім проводять огляд тари і відбір проб для лабораторного дослідження.

5.2. Правила приймання та відбір зразків жирів тваринного походження та готування випробного зразка

Дослідження проводяться згідно з ГОСТ 8285–91. Для перевірки якості жиру від кожної партії відбирають 10 % одиниць упаковки, але не менше 5 одиниць (бочок, ящиків тощо). Під партією розуміють будь-

яку кількість жиру одного виду і гатунку, однієї дати виготовлення, що оформлена одним документом про якість. Від партії жиру, розфасованого в тару ємністю не більше 500 г (пачки, банки), відбирають одну упаковку від кожних 100. Від кожної відібраної одиниці беруть разові зразки: шупами, спеціальними трубками. Зразки жиру із транспортної тари (бочки, ящики) відбирають, занурюючи шуп (трубку) до глибини не менше 50 см від поверхні жиру, перед цим поверхню жиру зачищають ножем. Від партії жиру в брикетах, стаканчиках, банках та іншої споживчої тари точкові проби відбирають у кількості до 50 г після відкриття або зняття пакування. Точкові проби, що поміщені в чисту суху банку, складають об'єднану пробу. Загальна маса об'єднаної проби повинна становити не менше 600 г. Об'єднану пробу направляють в лабораторію, де жир розтоплюють до мазеподібної консистенції, поміщуючи банку в гарячу воду, і ретельно перемішують.

При направленні об'єданого зразка в лабораторію, що розташована поза підприємством-виробником, її поміщають в скляну або металеву, що викладена пергаментом банку, щільно закривають притертою пробкою або закатують металевою кришкою, опечатують, наклеюють етикетку із вказуванням виду жиру, номера партії або проби і супроводжують актом відбору проб із вказуванням: найменування підприємства-виготівача; виду і сорту жиру; номера партії; дати виготовлення; дати відбору проб; позначка стандарту; прізвище і посада особи, що відбирала проби.

На підприємстві-виробнику зразки відбирають з кожного приймача, відстійника або забірника до зливання жиру в цистерну. При отриманні незадовільних результатів досліджень хоча б за одним із показників проводять повторну перевірку на подвоєній кількості одиниць упаковки або подвоєному об'ємі проб від тієї ж партії.

Зразки від невеликої кількості жиру, що надходить для реалізації на агропродовольчий ринок (від однієї-двох туш) становить 200 г. Шматки шпику для дослідження беруть від кожної туші. Для лабораторних досліджень жир-сирець і шпик подрібнюють та перетоплюють на водяній бані за температури 60–65 °С. Витоплений жир перед дослідженням фільтрують.

Відбір зразків тваринних жирів для проведення лабораторних досліджень можна здійснювати згідно з ДСТУ ISO 5555:2003 (пункт 7.1 даних методичних рекомендацій).

Готування випробного зразка жирів тваринних і рослинних проводиться згідно з ДСТУ ISO 661:2004. Жир перемішують і, за необхідності, підігрівують до потрібної температури; у разі необхідності нерозчинні речовини відділяють фільтруванням, а воду видаляють безводним сульфатом натрію.

Рідкий зразок, каламутний або з осадом використовують для визначення: вологи і летких речовин; нерозчинних домішок; маси на одиницю об'єму; будь-яке інше дослідження з використанням нефільтрованих зразків або якщо дослідження перебуває під впливом тепла. При цьому ретельно струшують посудину (з лабораторним зразком) до повного відокремлювання осаду від стінок посудини. Швидко переливають зразок в іншу посудину і перевіряють, щоб осад не налип на стінки нової посудини.

Для інших досліджень вміщують посудину, у якій поміщено лабораторний зразок, в сушильну шафу за температури 50 °С. Залишають зразок для досягнення цієї температури і далі роблять, як вказано вище. Якщо, після підігрівання і перемішування, зразок очищений не повністю, фільтрують жир, перемішуючи його в шафі, де підтримують температуру 50 °С або застосовують прогріту фільтрувальну ліжку. Не залишають зразок в шафі довше, ніж необхідно, щоб уникнути змін жирової речовини через окиснення або полімеризації. Фільтрат повинен бути чистий.

Твердий зразок перед проведенням вказаних вище досліджень повільно підігрівують до рідкого стану, ретельно перемішують його до однорідної консистенції. Для всіх інших досліджень розплавляють лабораторний зразок олії або жиру, помістивши його в сушильну шафу, підтримуючи температуру на 10 °С вищу за температуру плавлення даної олії або жиру.

Якщо перемішаний зразок містить вологу (особливо у разі вмісту кислих олій, жирних кислот і твердих жирів), його слід висушувати для тих досліджень, в яких вміст вологи і окиснення можуть вплинути на результат аналізу (наприклад, під час визначення йодного числа). Для цього поміщають частину ретельно перемішаного зразка, якому бажано перебувати під азотом і який містить безводний сульфат натрію у співвідношенні 1–2 г на 10 г олії або жиру, в сушильну шафу на короткий проміжок часу, за температури на 10 °С вищої від

температури плавлення зразка. Зразок не сушать за температури вищої за 50 °С.

5.3. Визначення органолептичних показників жирів тваринного походження

Визначення запаху і смаку. Запах і смак визначають органолептично в середній пробі жиру за температури жиру близько 20 °С.

Визначення консистенції. Консистенцію жиру визначають в загальній пробі шляхом надавлювання металевим шпателем на жир за температури жиру 15–20 °С. При дослідженні встановлюють консистенцію жиру: тверда, мазеподібна, рідка.

Визначення кольору. Колір жирів тваринного походження визначають органолептично. Жир поміщають на пластинку із молочного скла таким чином, щоб товщина шару була близько 5 мм, після чого визначають колір. Колір жиру визначають у відображеному денному розсіяному світлі за температури 15–20 °С. При цьому встановлюють і відтінок досліджуваного жиру (наприклад: жовтий, світло-жовтий, світло-жовтий із зеленкуватим відтінком тощо).

У випадку сумніву при визначенні кольору свинячого жиру застосовують фотометричний метод.

Визначення прозорості. Прозорість жиру визначають органолептично. У пробірку поміщають 3–5 г жиру і ставлять на водяну баню для розплавлення за температури 60–70 °С. Розплавлений жир за цієї температури розглядають при денному світлі. За наявності в жирі бульбашок повітря дають постояти пробірці за вище вказаної температури упродовж 2–3 хв, після чого визначають прозорість.

У випадку сумніву при визначенні кольору свинячого жиру застосовують фотометричний метод.

5.4. Визначення масової частки вологи у жирах тваринного походження

Суть методу полягає в нагріванні проби жиру за температури від 102 до 105 °С до повного видалення вологи та визначання втрати маси.

Методика випробовування. Попередньо висушують склянку упродовж 30 хв за температури 102–105 °С та охолоджують її в ексікаторі і зважують з похибкою не більше 0,0002 г. Потім вносять 2–3 г жиру, зважують і висушують за температури 102–105 °С до постійної маси.

Перше зважування проводять після висушування проби протягом 1 год, потім охолоджують пробу в ексікаторі до кімнатної температури. Наступне зважування – після 30 хв висушування. Постійна маса буде досягнута, якщо зменшення маси за двох послідовних зважувань не перевищує 0,0002 г. Якщо після одного із послідовних зважувань спостерігається збільшення маси, для розрахунків беруть найменшу масу склянки з вмістом. Для жирів, що знаходяться на зберіганні, перше зважування проводять після висушування упродовж 30 хв, наступне – через 15 хв.

Опрацювання результатів. Масову частку вологи (X), у відсотках, обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{M},$$

де m – маса дослідної проби жиру, г;

m_1 – маса склянки з жиром до висушування, г;

m_2 – маса склянки з жиром після висушування, г.

За кінцевий результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Різниця між двома паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,05 %.

5.5. Визначення кислотного числа жиру птиці

Суть методу. Оснований на розчиненні жиру сумішшю діетилового ефіру і етилового спирту 96° і титруванню вільних жирних кислот розчином калію гідроксиду.

Методика випробування. Наважку жиру масою 1 г зважують з погрішністю не більше 0,001 г додають 20 см³ нейтральної суміші діетилового ефіру і етилового спирту 96° (2:1), яка містить 5 крапель спиртового розчину фенолфталеїну з масовою концентрацією 1 %.

Вміст колби струшують до повного розчинення жиру. Якщо жир розчинився не повністю, колбу злегка нагрівають на водяній бані при постійному помішуванні розчину в колбі. Після охолодження розчину до температури 20 °С, постійно помішуючи, швидко титрують розчином калію гідроксиду з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ (0,1Н), до появи малинового забарвлення, не зникаючого упродовж 1 хв.

В разі помутніння рідини в колбу додають 10 см³ нейтральної суміші, вміст струшують і колбу злегка нагрівають на водяній бані до просвітлення, потім знову охолоджують до температури 20 °С і продовжують титрування.

Опрацювання результатів. Кислотне число жиру (X) виражають в міліграмах КОН, яке пішло на нейтралізацію вільних жирних кислот, які містяться в 1 г жиру, і визначають за формулою:

$$X = \frac{u \cdot K \cdot 5,61}{M}$$

де, u – кількість розчину калію гідроксиду (0,1Н), яке пішло на титрування, см³;

K – поправка до титру розчину калію гідроксиду (0,1Н), яке міститься в 1 см³;

5,61 – кількість розчину КОН, яке міститься в 1 см³ (0,1Н) розчину, мг;

m – маса жиру, мг.

За результат аналізу приймають середньоарифметичне трьох паралельних визначень.

Жир від охолоджених і морожених тушок всіх видів птиці з кислотним числом до 1 мг КОН **вважають свіжим**.

Курінний жир від охолоджених тушок з кислотним 1,0 – 2,5 мг КОН; гуси ний – 1,0 – 2,0 мг КОН; качиний і індюшиний – 1,0 – 3,0 мг КОН, а також жир від морожених тушок всіх видів птиці з кислотним числом 1,0 – 1,6 мг КОН **вважають сумнівної свіжості**.

Приготування нейтральної суміші спирту з етиловим ефіром: Для нейтралізації суміші спирту з ефіром до неї додають кілька крапель розчину фенолфталеїну з масовою концентрацією 1 % і титрують розчином калію гідроксиду з масовою концентрацією 0,1 моль/ дм³ (0,1Н) до появи малинового забарвлення.

5.6. Визначення пероксидного числа жиру птиці

Суть методу. Метод оснований на обробці жиру сумішшю оцтової кислоти і хлороформу розчином калію йодистого (KI) і подальшим титруванням вільного йоду розчином натрію сірчаноокислого (натрію тіосульфід).

Підготовка наважки жиру. Беруть не менше 20 г внутрішньої жирової тканини, подрібнюють її ножицями і витоплюють в фарфорових чашках на водяній бані, фільтрують в хімічні стакани через 4 шари марлі і охолоджують до температури 20 °С.

Методика випробування. Наважку жиру масою 0,5 г зважують в конічний колбі з похибкою не більше 0,001 г і розчиняють у 10 см³ суміші льодової оцтової кислоти і хлороформу (1:1). До розчину додають 1 см³ свіжоприготовленого насиченого розчину калію йодистого і витримують в темному місці упродовж 5 хв. Потім в розчин додають по 30 см³ дистильованої води. Йод, який при цьому виділився титрують розчином натрію сірчаноокислим з масовою концентрацією 0,002 моль/дм³ (0,002 Н) в присутності індикатора – розчину крохмалю з масовою концентрацією 1% у кількості 0,3 см³, до зникнення синього забарвлення.

Паралельно проводять контрольне дослідження, в якому беруть ті ж реактиви, але без жиру. Якщо результат контрольного дослідження перевищує 0,05 см³ розчину натрію гіпосульфиту, то потрібно приготувати свіжі реактиви.

Опрацювання результатів. Пероксидне число жиру (X) у відсотках вираховують за формулою:

$$X = \frac{K \cdot (U - U_1) \cdot 0,0002538 \cdot 100}{M}$$

Де, K – поправка до титру розчину натрію тіосульфату з масовою концентрацією 0,002 моль/дм³ (0,002 Н);

U – кількість розчину натрію тіосульфату з масовою концентрацією 0,002 моль/дм³ (0,002 Н), що пішло на титрування досліджуваного розчину, см³;

U_1 - кількість розчину натрію тіосульфату з масовою концентрацією 0,002 моль/дм³ (0,002 Н), що пішло на титрування контрольного розчину, см³;

0,0002538 – кількість йоду, яке відповідає 1 см³ розчину натрію тіосульфату з масовою концентрацією 0,002 моль/дм³, г; М – наважка жиру, г.

За результат аналізу приймають середньоарифметичне трьох паралельних визначень. Допускається розходження між результатами паралельних досліджень не більше 0,1 % від середньої величини.

Жир від охолоджених і заморожених тушок всіх видів птиці вважають свіжим, якщо значення пероксидного числа не перевищує 0,01% йоду.

Курячий жир від охолоджених тушок з пероксидним числом 0,01 – 0,04% йоду; гусиний, качиний, індюшиний – 0,01 – 0,10% йоду;

Жир від морожених тушок всіх видів птиці з пероксидним числом 0,01 – 0,03% йоду вважають сумнівної свіжості.

Таблиця 11 – Ступінь свіжості м'яса птиці по результатам дослідження жиру

Якість жиру	Кислотне число (мг КОН)	Пероксидне число (% йоду)
Свіжий (до заморожування птиці)	до 1,0	до 0,009
Свіжий (морожена птиця)	1,0 – 1,6	0,009 – 0,1
Підозрілої свіжості	1,6 – 2,0	0,1 – 0,3

5.7. Визначення кислотного числа жиру тваринного походження

Суть методу. Оснований на розчиненні жиру сумішшю діетилового ефіру і етилового спирту з масовою концентрацією 96 % і титруванню вільних жирних кислот розчином калію гідроксиду.

Кислотним числом називають кількість мг калію гідроксиду, що необхідне для нейтралізації вільних жирних кислот, що містяться в 1 г жиру.

Методика випробування. У конічну колбу місткістю 150–200 см³ відважують 3,0 г досліджуваного жиру. Жир розплавляють на водяній бані, додають нейтралізованої ефірно-спиртової суміші 30,0 см³ (її

кількість повинна бути не менше, або 10 раз повинна переважати величину наважки жиру) і збовтують. Додають 3–5 крапель спиртового розчину фенолфталеїну з масовою концентрацією 1 %. Отриманий розчин струшують і швидко титрують розчином калію гідроокису до появи стійкого рожевого забарвлення, що не зникає упродовж 1 хв.

Якщо при титруванні рідина мутніє, то в колбу додають 5–10 см³ ефірно-спиртової суміші до зникнення помутніння або ж колбу з вмістом злегка нагрівають на водяній бані, потім охолоджують до кімнатної температури і закінчують титрування.

Опрацювання результатів. Кислотне число жиру розраховують за формулою:

$$X = \frac{\gamma \cdot K \cdot 5,61}{M}$$

γ – кількість розчину калію гідроокису з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ (0,1Н), яка пішла на титрування, см³;

K – коефіцієнт поправки розчину калію гідроокису (0,1Н), яке міститься в 1см³;

M – маса наважки досліджуваного жиру, г;

5,61 – кількість мг калію гідроокису, яка міститься в 1см³ розчину КОН з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ (0,1Н).

5.8. Визначення пероксидного числа жиру тваринного походження

Суть методу. Метод оснований на обробці жиру льодовою оцтовою кислотою, хлороформом та розчином калію йодистого (KI) і подальшим титруванням вільного йоду розчином натрію сірчанокислого (натрію тіосульфід). Пероксидним числом називають кількість грамів йоду, що виділена із йодистого калію, перекисами які містяться в 100 г жиру.

Методика випробування. В конічну колбу з притертим корком вносять приблизно 0,8 г жиру, розплавляють на водяній бані і по стінці колби, змивають сліди жиру, додають по 10 см³ хлороформу і льодової оцтової кислоти. Швидко додають 0,5 см³ насиченого свіжоприготовленого розчину калію йодистого. Закривають колбу корком, змішують вміст колби круговими рухами і ставлять в темне

місце на 3 хв. Потім додають у колбу 100 см³ дистильованої води, в яку завчасно додають 1 см³ розчину крохмалю з масовою концентрацією 1%.

Титрують розчином натрію гіпосульфиту з масовою концентрацією 0,01 моль/дм³ (0,01Н) до зникнення синього забарвлення. Для перевірки чистоти реактивів проводять контрольний дослід (без жиру).

Реактиви придатні для аналізу, якщо на контрольне дослідження йде не більше 0,07 см³ розчину натрію гіпосульфиту з масовою концентрацією 0,01 моль/дм³ (0,01Н).

Опрацювання результатів. Пероксидне число (X) вираховують за формулою:

$$X = \frac{(\gamma - \gamma_1) \cdot K \cdot 0,00127 \cdot 100}{M}$$

γ – Кількість розчину натрію гіпосульфиту з масовою концентрацією 0,01 моль/дм³ (0,01Н), що пішла на титрування проби з наважкою жиру, см³;

γ_1 – Кількість розчину натрію гіпосульфиту з масовою концентрацією 0,01 моль/дм³ (0,01Н), що пішла на титрування контрольної проби, см³;

M – маса наважки досліджуваного жиру, г;

K – поправка до титру розчину натрію тіосульфату з масовою концентрацією 0,01 моль/дм³ (0,01 Н);

0,00127 – кількість грамів йоду еквівалентне 1 см³ розчину натрію гіпосульфиту з масовою концентрацією 0,01 моль/дм³ (0,01Н).

Оцінка ступеня свіжості жиру в залежності від величини пероксидного числа у % I:

Свіжий – до 0,03; свіжий не підлягає зберіганню – від 0,03 до 0,06; підозрілої свіжості – від 0,06 до 0,10; недоброякісний – більше 0,10.

Таблиця 12– Оцінка стану жиру тварин в залежності від пероксидного числа

Величина перекисного числа, у % йоду	Оцінка жиру
До 0,03	Свіжий
Від 0,03 до 0,06	Свіжий, але не підлягає зберіганню
Від 0,06 до 0,10	Підозрілої свіжості
Більше 0,10	Зіпсований

5.9. Визначення ступеня свіжості жиру тваринного походження за якісними реакціями

Якісна реакція з нейтральним червоним

Реакція з нейтральним червоним не придатна для дослідження жирів, які підлягали нейтралізації, а також витоплених з відходів ковбасного виробництва.

Методика випробування. У фарфорову ступку відважують 0,5–1 г жиру, заливають розчином нейтрального червоного з масовою концентрацією 0,01%, розтирають пестиком упродовж 1 хв. Розчин нейтрального червоного зливають, а його залишки змивають водопровідною водою.

Опрацювання результатів. За зміною кольору оцінюють показники якості жиру відповідно до таблиці 13.

Таблиця 13 – Показники свіжості жиру

Показники свіжості	Жир свинячий і баранячий (забарвлення)	Жир яловичий (забарвлення)
Свіжий	Від жовтого з зеленуватим відтінком до жовтого	Від жовтого до коричневого
Свіжий, не підлягає зберіганню	Від темно-жовтого до коричневого	Від коричневого до коричнево-рожевого
Підозрілої свіжості	Від коричневого до рожевого	Від коричнево-рожевого до рожевого
Недоброякісний	Від рожевого до червоного	Від рожевого до червоного

Якісна реакція на перекиси

Метод базується на тому, що в досліджуваний жир разом з кров'ю вносять фермент пероксидазу. Перекиси розщеплюються з вивільненням атомарного кисню. Останній окислює гваякову смолу, яка набуває голубого кольору. Замість своякової смоли можна брати інші окисно-відновні індикатори – бензидин.

Методика випробування. В пробірку помічають приблизно 5 г жиру, розтоплюють його на водяній бані, додають 5 крапель свіжої крові, 5–10

крапель спиртового розчину двоякої смоли (або бензидин) і 5 см³ теплої дистильованої води. Пробірку закривають і струшують.

Опрацювання результатів. За наявності перекисів з'являється блакитне забарвлення, інтенсивність якого залежить від їх кількості.

Якісні реакції на альдегіди

1. Реакція з флороглюцином в ефірі (за Крейсом)

Методика випробування. В пробірку поміщають 3–5 г жиру, розтоплюють на водяній бані, додають такий же об'єм концентрованої хлорводневої кислоти (питома вага 1,19) і розчин флороглюцину в ефірі з масовою концентрацією 1 %. Пробірку закривають гумовим корком і енергійно струшують.

Опрацювання результатів. За наявності альдегідів у жирах нижній шар в пробірці зафарбовується в червоний колір.

2. Реакція з флороглюцином в ацетоні (за Відманом)

Методика випробування. В пробірці розтоплюють 3–5 г жиру на водяній бані, додають до нього такий же об'єм розчину флороглюцину в ацетоні з масовою концентрацією 1 % і 2–3 краплі концентрованої сірчаної кислоти, закривають гумовим корком і струшують.

Опрацювання результатів. За наявності альдегідів у жирах нижній шар вмісту пробірки забарвлюється в червоний колір.

3. Реакція з резорцином в бензолі (за Відманом)

Методика випробування. До 3–5 г розтопленого жиру в пробірці додають такі ж об'єми концентрованої хлорводневої кислоти і насиченого розчину резорцину в бензолі. Закривають пробірку гумовими корками. Пробірку струшують.

Опрацювання результатів. За наявності альдегідів у жирах з'являється червоно-фіолетове забарвлення.

5.10. Люмінесцентний аналіз жирів тваринного походження

Свинячий шпик можна досліджувати за допомогою флюороскопу без попереднього перетоплення.

Опрацювання результатів. Жир свіжий світиться білим світлом, а сполучнотканинні прошарки – яскраво-фіолетовим.

Жир підозрілої свіжості світиться тьмяно рожево-фіолетовим або червоно-фіолетовим світлом.

Жир несвіжий – тьмяно коричнево-фіолетовим світлом.

5.11. Ветеринарно-санітарна оцінка якості жирів тваринного походження

Свіжі (доброякісні) жири тваринного походження випускають в реалізацію без обмежень. Вони можуть зберігатися упродовж терміну, встановленого чинними нормативними документами. Свіжі жири, що не підлягають зберіганню, випускають для термінової реалізації.

Жири сумнівної свіжості направляють на перетоплення, після чого їх досліджують повторно. Результати повторного дослідження вважають заключними.

Жири зіпсовані (несвіжі) не допускаються до вживання, їх направляють на технічну переробку (для виробництва мила, гліцерину тощо) або утилізують.

5.12. Визначення природи жовтого забарвлення жиру тваринного походження

Жовте забарвлення жиру може бути зумовлене як фізіологічними процесами (накопичення пігментів кормового походження – каротину, збільшення кількості пігментів жиру – ліпохромів при поганій годівлі), так і патологічними (захворювання тварин інфекційною жовтяницею, паразитарними захворюваннями печінки, коли в жирі накопичується пігмент білірубін).

Свинячий жир може набувати жовтого забарвлення при прогіркненні.

Продукти забою тварин з ознаками фізіологічної жовтяниці жиру для здоров'я людини нешкідливі і допускаються для використання в їжу.

При патологічних жовтяницях жовчні пігменти надають м'ясу, жиру, бульйону неприємного запаху, гіркого смаку. Такі продукти підлягають технічній утилізації. Тому так важливо встановити природу жовтого забарвлення жиру.

Суть методу полягає в тому, що при нагріванні луг (натрію гідроксид) омилює жир і при цьому вивільняються його пігменти. В етиловому ефірі білірубін, як більш важкий, концентрується внизу, а пігмент кормового походження (каротин) і ліпохроми – вгорі.

Методика випробування. В пробірку поміщають 2 г подрібненого жиру, додають 5 см³ розчину натрію гідроксиду з масовою концентрацією 5 %, суміш підігрівують, а потім кип'ятять упродовж 1 хв, після чого пробірку струшують, охолоджують під проточною водопровідною водою до 40–50 °С, обережно додають 2–3 см³ етилового ефіру і 1–2 краплі етилового спирту з масовою концентрацією 96 %. Вміст колби перемішують легким її повертанням.

Опрацювання результатів. Якщо колір жиру пов'язаний з наявністю пігментів кормового походження, верхній шар ефіру забарвлюється в жовтий колір, а якщо в жирі міститься білірубін – забарвлюється нижній шар ефіру в жовто-зелений колір.

6. ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА ЖИРІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

6.1. Характеристика жирів рослинного походження

Згідно класифікації олійні рослини поділяють на декілька груп залежно від використання.

Чисто олійні – ці рослини вирощують з метою отримання олії (соняшник, кунжут, сафлор, тунг). Прядильно-олійні – бавовна, льон, конопля. Ефірно-олійні – містять ефірні олії (кориандр, з якого отримують технічну жирну олію).

Технологія виробництва олії з рослин включає: підготовку до зберігання та зберігання олійного насіння; підготовка насіння до

вивільнення олії; вивільнення олії; рафінація отриманих олій; розлиття в упаковку; маркування. Рафінація – очистка сирих жирів від домішок: супутні тригліцеридів речовин (фосфатиди, вітаміни, пігменти); вільних жирних кислот, перекисів; мінеральних домішок, частинок шрота або жмиха. Рафіновані олії швидко підлягають псуванню, так як при рафінації із них видаляються окисники – фосфоліпіди, токоферолі. При глибокій рафінації не можна ідентифікувати олії за смаком і запахом. В залежності від протікання процесів методи рафінації умовно поділяють на: фізичні (відстоювання, фільтрація, центрифугування); хімічні (гідратація і нейтралізація); фізико-хімічні (відбілювання, дезодорування, виморожування).

Залежно від виду рафінації виробляють олії нерафіновані, гідратовані, рафіновані, відбілені, салатні.

Нерафіновані олії мають інтенсивне забарвлення, надто виражений смак і запах, утворюють осад, над яким може бути легке помітіння або «сітка».

Гідратовані олії на відміну від нерафінованих мають менш виражений смак і запах, менш інтенсивне забарвлення без помутніння і відстоювання.

Рафіновані недезодоровані олії прозорі, не утворюють відстоювання, мають достатньо виражений смак і запах.

Рафіновані дезодоровані олії також прозорі, не утворюють осаду або відстоювання, не обезличені за смаком і запахом, мають забарвлення слабкої інтенсивності.

Відбілені олії мають слабе забарвлення в результаті видалення фарбуючих речовин при обробці адсорбентами.

Салатні олії – виморожування проводять з метою видалення восків і воскоподібних речовин в основному для соняшникової, соєвої і бавовняної олій. Салатні олії призначаються для безпосереднього вживання в їжу, вони прозорі і не мутніють при охолодженні.

6.2. Правила приймання, методи відбору проб жирів рослинного походження

Рослинні жири приймають партією. *Партією* на підприємстві-виробовачеві рослинного жиру вважається олія одного виду, одного

способу обробки, одного сорту, що виробляється в одну зміну або добу і оформлене одним документом про якість.

Під час транспортування олії в цистернах партією вважають кожну цистерну. Для перевірки якості рослинної олії в однорідній упаковці (контейнери, бочки, фляги, ящики із бутілями) відбирають від партії 10 % пакувальних одиниць, але не менше 4-х. Для перевірки якості олії, розлитої в пляшки, проводять випадковий відбір «всліпу» однієї пляшки олії на 1 т олії, але не менше 4-х від партії.

Рослинні олії, транспортовані в цистернах (призначені для довготривалого зберігання), під час приймання підлягають перевірці за органолептичними показниками, кислотним числом і масовою часткою вологи та летких речовин.

У разі отримання незадовільних результатів досліджень хоч би по одному з показників проводять повторні дослідження:

- на знову відібраний подвоєній пробі з контейнерів, бочок, фляг, ящиків із бутілями і пляшками;
- на подвоєній пробі, що складена з двох пляшок, відібраних із залізничних цистерн та автоцистерн.

Відбір проб із бочок, фляг, контейнерів. Із кожної відібраної одиниці слід відбирати одну точкову пробу трубчатим пробовідбірником. Для відбору проби пробовідбірник відкривають шляхом переміщення пробки за допомогою прута в нижнє крайнє положення. Відкритий пробовідбірник у вертикальному положенні занурюють у тару з олією. Коли нижній кінець пробовідбірника торкнеться дна тари, пробку за допомогою прута припіднімають вверх і пробовідбірник закривають. Після цього пробовідбірник піднімають і знімають серветкою з тканини на зовнішній поверхні пробовідбірника олію. Потім пробовідбірник відкривають і зливають пробу в чистий сухий посуд.

У зимовий період перед відбором проби олію в тарі підігрівають до повного переходу застиглої олії в рідкий стан. При цьому не допускають перегріву олії та попадання в олію води.

Відбір проб із бутлів та пляшок. Перевіряють спочатку стан першої пляшки точковими пробами, рівними за масою, шляхом ретельного змішування яких складають у тару і із кожного бутля отримують об'єднану пробу. Також перевіряють щільність закриття або герметичність пляшок із полімерних матеріалів, стан етикетки, масу олії. Під час виділення проби для перевірки герметичності пляшок із полімерних матеріалів проглядають партію на наявність проолієних

ящиків. У проолієних ящиках кожної партії перевіряють кількість пляшок із протіканням. Потім роблять розрахунок щодо негерметичності до загальної кількості пляшок всієї партії.

Відбір точкових проб із бутлів проводять металевою трубкою діаметром не більше 10 мм. Металеву трубку опускають до дна бутля, потім верхній отвір закривають пальцем і піднімають трубку з бутля. Відкриваючи закритий кінець трубки, пробу зливають у склянку для складання об'єднаної проби і ретельно перемішують. Вміст бутлів і пляшок перед складанням об'єднаної проби перемішують, ретельно струшують.

Об'єднану пробу добре перемішують, обмежують до об'єму 2000 см³ і поміщають:

- у дві чисті сухі пляшки по 500 см³ у випадку відбору проб із контейнерів, бочок, фляг, ящиків із бутлями і пляшками;

- у чотири чисті сухі пляшки по 500 см³ у випадку відбору проб із наливних суден, залізничних цистерн і автоцистерн.

Пляшки щільно закривають корками. Горлечко пляшок покривають поверх корків пергаментом або поліетиленом, зав'язують міцними нитками, опечатують і забезпечують етикетною. Проби зберігають в сухому прохолодному затемненому приміщенні протягом трьох декад, а в портах – протягом п'яти декад або до прийняття одностайного рішення у разі розбіжностей в оцінці якості продукції.

6.3. Ветеринарно-санітарні вимоги до олії соняшникової

Ветеринарно-санітарну експертизу олії соняшникової проводять згідно з ДСТУ 4492. Олію соняшкову, залежно від технології і показників якості, поділяють на види, гатунки та марки, представлені у таблиці 14.

Таблиця 14 – Класифікація олії соняшникової

№ п/п	Вид соняшникової олії	Гатунок	Марка
1.	Олія соняшникова нерафінована холодного пресування першого віджиму	Вищий Перший	– –
2.	Олія соняшникова нерафінована не виморожена (пресо́ва, екстракційна або суміш їх)	Вищий Перший Другий	– – –
3.	Олія соняшникова нерафінована виморожена (пресо́ва)	Вищий Перший	– –

4.	Олія соняшникова гідратована невиморожена (пресова, екстракційна або суміш їх	Перший Другий	– –
5.	Олія соняшникова гідратована виморожена (пресова)	Вищий Перший	– –
6.	Олія соняшникова рафінована невиморожена (одержана з пресової, екстракційної або з їх суміші)	–	–
7.	Олія соняшникова рафінована виморожена (одержана з пресової, екстракційної або з їх суміші)	–	–
8.	Олія соняшникова рафінована дезодорована невиморожена (одержана з пресової, екстракційної або з їх суміші)		П
9.	Олія соняшникова рафінована дезодорована невиморожена (одержана з пресової)	–	Д
10.	Олія соняшникова рафінована дезодорована виморожена (одержана з пресової, екстракційної або з їх суміші)	–	П
11.	Олія соняшникова рафінована дезодорована виморожена (одержана з пресової)	–	Д

Примітка 1. Олія соняшникова нерафінована холодного пресування першого віджиму призначена для попереднього вживання в їжу.

Примітка 2. Олія соняшникова пресова, екстракційна та суміш пресової з екстракційною призначена для промислового перероблення на харчові продукти.

Примітка 3. Для безпосереднього вживання в їжу, поставки в торговельну мережу та на підприємства ресторанного господарства призначена олія соняшникова тільки пресова нерафінована і гідратована вищого та першого гатунків виморожена, а також виморожена й невиморожена рафінована та рафінована дезодорована марки П.

Органолептичні та фізико-хімічні показники олії соняшникової нерафінованої холодного пресування – прозора, без осаду. Смак та запах притаманні олії соняшниковій без стороннього запаху, присмаку та гіркоти. Колірне число відповідно до вищого та першого гатунку – 1,0 та 1,5 мг КОН/г; йодне число 125–145 J₂/100 г; масова частка неомилених речовин не більше 1,2 %. Пероксидне число під час випуску з підприємства для вищого гатунку не більше 3,0, для першого – 6 ½ О ммоль/кг; наприкінці терміну зберігання відповідно – не більше 10 ½ О ммоль/кг. Масова частка фосфоровмісних речовин у перерахунку на стеароолеолецитин не більше 0,10 та 0,20 %. Допускається масова частка не жирових домішок відповідно не більше

0,01 та 0,03 %; масова частка води та летких речовин відповідно не більше 0,10 та 0,15 %. Віск та воскоподібні речовини повинні бути відсутні. Ступінь прозорості не більше 25 фем. Масова частка вітаміну Е повинна бути не менше 80 мг%, а масова частка вітаміну А не менше 15 м.е.

Показники безпеки олії соняшникової викладені в таблицях 15, 16, 17.

Таблиця 15 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів і мікотоксинів в олії соняшниковій

Токсичний елемент	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Свинець	0,1
Миш'як	0,1
Кадмій	0,05
Ртуть	0,03
Мідь	0,5
Залізо	5,0
Цинк	5,0
Афлатоксин В ₁	0,005
Зеараленон	1,0

Таблиця 16 – Допустимі рівні вмісту пестицидів в олії соняшниковій

Пестицид	Максимально допустимі рівні, млн. ⁻¹ (мг/кг)		
	для безпосереднього використання на харчові цілі	для перероблення на харчові продукти	на технічні цілі
ГХЦГ(гамаізомер (гекса-хлоран)	0,05	1,0	>1,0
Гептахлор	Не допустимо		
ДДТ	0,1	0,25	> 0,25

Таблиця 17 – Допустимі рівні радіонуклідів

Радіонуклід	Допустимі рівні, Бк/кг
Cs-137 (цезій ₁₃₇)	600
Sr-90 (стронцій ₉₀)	200

Транспортування та зберігання. Олію соняшкову транспортують у призначених для перевезення олій залізничних цистернах з нижнім зливом згідно з ДСТУ 3445. Транспортування бочок, фляг, а також

ящиків з фасованою олією соняшниковою проводять відповідно до вимог ГОСТ 21650, ГОСТ 26663. У холодну пору року олія може каламутніти внаслідок кристалізації тугоплавких фракцій жиру.

Зберігають олію соняшкову в тарі з вітчизняних та імпортованих кольорових або не кольорових полімерних матеріалів, скла та пакетах з ламінованим покриттям у закритих затемнених приміщеннях в рекомендованому інтервалі температур – від 8 до 20 °С.

Таблиця 18 – Гарантійний термін зберігання олії соняшникової

Вид пакування олії	Гарантійний термін зберігання олії соняшникової								
	нерафінованої холодного пресування першого віджиму		нерафінованої			гідратованої		рафінованої	рафінованої дезодорованої
	вищого гатунку	першого гатунку	вищого гатунку	першого гатунку	другого гатунку	вищого гатунку	першого гатунку		
Фасованої	4 міс.		4 міс.		-	4 міс.		2 міс.	6 міс.
Нефасованої	4 міс.		3 міс.		1 міс.	2 міс.		1 міс.	1 міс.

6.4. Ветеринарно-санітарні вимоги до олії соєвої

Ветеринарно-санітарна оцінка олії соєвої проводиться згідно з ГОСТ 7825. Показники харчової та споживчої цінності олії соєвої (органолептичні та фізико-хімічні показники) повинні відповідати вимогам, вказаним у таблицях 19, 20.

Для промислової переробки допускається гідратована соєва олія другого гатунку з кислотним числом не більше 4,0 мг КОН/г і масовою часткою фосфоровмісних речовин не більше 0,5 % у перерахунку на стеароолеолецитин (не більше 0,044 % у перерахунку на P₂O₅).

За згодою з торговельними організаціями для роздрібною торгівлі допускається виготовляти рафіновану дезодоровану олію кольором не більше 30 мг йоду.

Таблиця 19 – Органолептична оцінка олії соєвої

Показник	Характеристика олії				
	рафінованої дезодорованої	рафінованої відбіленої	рафінованої не відбіленої	гідратованої	
				першого гатунку	другого гатунку
Прозорість	Прозора				Допускається легке помутніння
Запах та смак	Без запаху; смак знесобленої олії	Характерний рафінованій соєвій олії, без стороннього запаху та смаку		Характерний гідратованій соєвій олії, без стороннього запаху та смаку	

Таблиця 20 – Фізико-хімічні показники олії соєвої

Показник	Норми для соєвої олії				
	рафінована дезодорована	рафінована відбілена	рафінована не відбілена	гідратована	
				першого гатунку	другого гатунку
Кольорове число, мг йоду, не більше	12		45	50	70
Кислотне число, мг КОН/г, не більше	0,3			1,0	1,5
Масова частка води і летких речовин, %, не більше	0,10	0,15		0,15	0,20
Масова частка нежирових добавок (відстій від маси), %	Відсутні				
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше: у перерахунку на стеароолеолецитин	0,05		0,05	0,20	0,30

У перерахунку на P ₂ O ₅	0,004	0,004	0,018	0,026	
Мило (якісна проба)	Відсутнє			–	–
Температура спалаху екстракційної олії, °С, не нижче	240	225			
Пероксидне число, ммоль/кг, 1/20, не більше	10,0	–	10,0	10,0	–

Примітки. 1. Показник “Пероксидне число” визначають в оліях, призначених для безпосереднього вживання в їжу. 2. Перевищення норми кислотного числа для рафінованої дезодорованої олії до 0,6 мг КОН/г не є фактором вибракування.

Соеву олію виробляють фасовану і не фасовану. Соеву олію фасують:

- у скляні пляшки згідно з ГОСТ 10117 масою нетто 500 та 700 г;
- у пляшки з пофарбованих (або пофарбованих) полімерних матеріалів, дозволених до вживання МОЗ масою нетто 470, 575 та 1000 г.

Нерафіновану соєву олію наливають в алюмінієві фляги згідно з ГОСТ 5037 з потовщеними кільцями з жиростійкої гуми згідно з ГОСТ 17133 та інших матеріалів, дозволених МОЗ.

Соеву олію упаковують за видами та гатунками. Тара, яка використовується для упаковки соєвої олії, повинна бути чистою, сухою і не мати стороннього запаху.

Бочки і фляги для рафінованої дезодорованої соєвої олії має бути ретельно очищені від її залишків, що зберігалися в них олії, пропарені, вимиті та висушені.

Маркування. На кожній пляшці з соєвою олією повинна бути наклеєна яскраво оформлена етикетка, на яку наносять маркування як вказано вище.

Методи контролю. Метод відбору проб – згідно з ГОСТ 5471. Підготовка проб для визначення токсичних речовин – згідно з ГОСТ 26929. За фізико-хімічними показниками – згідно з ГОСТ 7825.

Транспортування та зберігання. Соєву олію транспортують у залізничні цистерни з нижнім зливом згідно з ГОСТ 10674, спеціалізовані для перевезення рослинних олій і оснащені трафаретами та надписами згідно з Правилами перевезення вантажів, діючими на залізничному транспорті; в автоцистернах з щільно закупореними люками згідно з ГОСТ 9218, а також у критих транспортних засобах згідно з правилами перевезення вантажів щодо транспорту відповідного виду.

Під час транспортування відкритим автотранспортом бочки, фляги і ящики з фасованою соєвою олією повинні бути захищені від атмосферних опадів і сонячних променів.

Термін транспортування і зберігання рафінованої дезодорованої олії до розливу в пляшки не має перевищувати 1 міс. Соєва олія в пляшках не повинна зберігатися в закритих затемнених приміщеннях, у флягах і бочках – в закритих приміщеннях.

6.5. Ветеринарно-санітарні вимоги до олії пальмової

Ветеринарно-санітарна оцінка олії пальмової проводиться згідно з ДСТУ 4306. Пальмову олію залежно від способу оброблення поділяють на такі види: сира (неочищена) – С; нейтралізована – Н; рафінована, вибілена, дезодорована – РВД.

Органолептичні, фізико-хімічні показники та показники безпеки пальмової олії викладені в таблицях 21, 22, 23.

Таблиця 21 – Органолептичні показники пальмової олії

Показник	Характеристика		
	Пальмова олія		
	сира (неочищена) – С	нейтралізована – Н	рафінована, вибілена, дезодорована – РВД
Смак і запах	Властивий пальмовій олії, із специфічним приємним запахом	Властивий нейтралізованій пальмовій олії, без сторонніх присмаків та запахів	Смак знеособленої олії, без запаху
Колір за температури (15 – 20)°C	Від червоного до оранжевого	Від оранжевого до жовтого	Від білого до білого з жовтуватим відтінком

Консистенція за температури 20°C	Напівтверда, рухома, неоднорідна
--	----------------------------------

Таблиця 22 – **Фізико-хімічні показники пальмової олії**

Показник	Норми		
	Пальмова олія		
	сира (неочищена) – С	нейтралізована – Н	рафінована, вибілена, дезодорована – РВД
Показник рефракції $n_D^{50^\circ\text{C}}$	1,4544–1,4560	1,4544–1,4560	1,4544–1,4560
Густина $d_4^{20^\circ}$, кг/м ³	918–922	918–922	918–922
Число омилення, мг КОН/г	190–202	190–202	190 –202
Масова частка неомилених речовин, %	0,15–0,99	0,15–0,99	0,15–0,99
Кислотне число, мг КОН/г, не більше	10,0	0,5	0,2
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше	0,2	0,1	0,1
Температура плавлення, °C	33–39	33–39	33–39
Масова частка твердих тригліцеридів, % за температури 15°C	33–50	33–50	33–50
за температури 20°C	22–31	22–31	22–31
Йодне число, %, г I ₂ /100 г (за Війсом)	50–55	50–55	50–55

Пероксидне число, ммоль/кг $\frac{1}{2}$ O, не більше	10,0	10,0	3,0
Анізидинове число, у.о., не більше ніж	4,0	4,0	4,0

Таблиця 23 – Показники безпеки пальмової олії

Токсичні елементи	Допустимі рівні
Токсичні елементи, мг/кг, не більше	
Ртуть	0,03 ^{****)}
Залізо	5,0 ^{****)}
миш'як	0,1 ^{****)}
Мідь	0,5 ^{****)}
Свинець	0,1 ^{****)}
Кадмій	0,05 ^{****)}
Цинк	5,0 ^{****)}
Мікотоксини, мг/кг, не більше:	
афлатоксин В ₁	0,005 ^{****)}
зеараленон	1,0 ^{****)}
Пестициди, мг/кг, не більше:	
гексахлорциклогексан(α , β , γ -ізомери)	0,2 ^{*)**)}
гексахлорциклогексан(α , β , γ -ізомери)	0,05 ^{***)}
ДДТ та його метаболіти	0,2 ^{*)**)}
ДДТ та його метаболіти	0,1 ^{***)}
Гептахлор	не допустимо
Радіонукліди, Бк/кг, не більше	
Цезій – 137	600 ^{****)}
Стронцій – 90	200 ^{****)}
Примітки: *) для пальмової олії сирої (неочищеної) – С;	
**) для пальмової олії нейтралізованої – Н;	
***) для пальмової олії рафінованої, вибіленої, дезодорованої – РВД;	
****) для всіх видів олії – С, Н, РВД.	

Пальмову олію за температури вище ніж температура плавлення на (5–10)°С пакують у: бочки дерев'яні згідно з ГОСТ 8777; барабани фанерні згідно з ГОСТ 9338; барабани картонні наливні згідно з ГОСТ

17065; у фляги алюмінієві згідно з ГОСТ 5037 з ущільнювальним кільцем із жиростійкої гуми згідно з ГОСТ 17133 та інших матеріалів, дозволених центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для пакування жирових продуктів; у бочки не оцинковані для харчових продуктів згідно з ГОСТ 13950.

Олію пальмову за температури вище ніж температура плавлення на (5 – 10)°C наливають у: автоцистерни для харчових рідин згідно з ГОСТ 9218, а також за узгодженням із замовником у його тару, яка придатна для перевезення олій автотранспортом; залізничні цистерни згідно з ГОСТ 10674. Маркувати треба державною мовою України або мовою, обумовленою у контракті.

Органолептичні показники, показник рефракції, густину, масові частки води та летких речовин, твердих тригліцеридів, йодне, кислотне та пероксидне числа, число омилення, масову частку неомилених речовин, температуру плавлення визначають у кожній партії пальмової олії. Масову частку антиокислювачів під час їх використання гарантує постачальник і визначають тільки у разі виникнення розбіжностей.

Пальмову олію транспортують усіма видами транспорту згідно з правилами перевезення вантажів, чинних для цих видів транспорту. Транспортні засоби повинні бути чисті, сухі, без стороннього запаху. Строки придатності пальмової олії вказано у таблиці 24.

Таблиця 24 – Строки придатності до споживання пальмової олії

Температура зберігання, °C	Види пальмової олії		
	сира (неочищена) – С	нейтралізована – Н	рафінована, вибілена, дезодорована – РВД
Від мінус 20 до 0 включ.	1 рік	1,5 року	2,0 роки
Від 0 до 15 включ.	0,5 року	1 рік	1,5 року
Понад 15 до 25 включ.	3 міс.	0,5 року	1 рік
На (5–10) вище t пл.	Не більше ніж 10 діб		

6.6. Ветеринарно-санітарні вимоги до олії гірчиної

Ветеринарно-санітарна оцінка олії гірчиної проводиться згідно з ДСТУ 4598. Гірничну олію залежно від способу оброблення і показників якості та безпеки поділяють на види та гатунки, зазначені у таблиці 25.

Таблиця 25 – Класифікація гірчиної олії

Вид олії	Гатунок
Олія гірчи́чна нерафі́нована	Вищий
Те саме	Перший
>>	Другий
Олія гірчи́чна гідратована	Вищий
Те саме	Перший
>>	Другий
Олія гірчи́чна рафі́нована	
– недозодорована	–
– дезодорована	–

Залежно від вмісту ерукової кислоти гірничну олію можна використовувати: для безпосереднього вживання в їжу – з умістом ерукової кислоти не більше 2 %; для промислового перероблення – не більше 5 %; гірничну олію з умістом ерукової кислоти більше ніж 5 % для промислового перероблення використовують у суміші з іншими оліями, щоб у готовому продукті масова частка ерукової кислоти не перевищувала 2 %.

Для постачання в торговельну мережу та на підприємства ресторанного господарства призначено гірничну олію, отриману методом пресування: нерафіновану вищого та першого гатунків; гідратовану вищого та першого гатунків; рафіновану дезодоровану невивілену, а також рафіновану дезодоровану, отриману з суміші гірчи́чних олій, одержаних як методом пресування, так і екстрагуванням.

Органолептичні та фізико-хімічні показники рафінованої гірчиної олії вказано у табл. 26.

Таблиця 26 – Органолептичні та фізико-хімічні показники рафінованої гірчичної олії

Показник	Норми для олій	
	Рафінованої	
	Дезодорованої	Недодозодорованої
Прозорість	Прозора	
Запах і смак	Без запаху і смаку	Притаманні рафінованій олії, без стороннього запаху, присмаку та гіркоти
Колір	Не темніше жовтого, зеленуватий відтінок не є ознакою браку	Світло-жовтий, допустимо злегка зеленуватий відтінок
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	10	15
Кислотне число, мг КОН/ г, не більше ніж: – свіжовиробленої; – наприкінці зберігання	0,35 0,4	0,4 0,6
Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	Відсутня	
Масова частка фосфоромісних речовин у перерахунку на стеароолеолецитин, %, не більше:	0,05	
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,10	0,15
Мило (якісна проба)	Відсутня	
Температура спалаху екстракційної олії, °С, не нижче ніж	230	215
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ О ммоль/кг, не більше ніж: – під час випуску з підприємства; – наприкінці зберігання	3 10	6 10
Масова частка ерукової кислоти, %, не більше ніж, або рівна: – для безпосереднього вживання в їжу; – для промислового перероблення	2 5	2 5
Анізидинове число, ум.од.	не нормують	

Органолептичні та фізико-хімічні показники гідратованої гірчиної олії подано у табл. 27.

Таблиця 27 – Органолептичні та фізико-хімічні показники гідратованої гірчиної олії

Показник	Норма для олії		
	Гідратованої		
	Гатунок		
	вищий	перший	другий
Прозорість	Прозора		Легке помутніння не є ознакою браку
Запах і смак	Притаманні гідратованій олії, без стороннього запаху, присмаку та гіркоти		Притаманні гідратованій олії без стороннього запаху
Колір	Жовтий, допустимо зеленуватий відтінок		
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	60	70	80
Кислотне число, мг КОН/ г, не більше ніж: – свіжовиробленої; – наприкінці зберігання	1,5 –	4,0 –	6,0 –
Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	Відсутня		
Масова частка фосфоромісних речовин у перерахунку на стеароолеолецитин, %, не більше:	0,15	0,20	0,30
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,10	0,15	0,30
Мило (якісна проба)	–	–	–

Температура спалаху екстракційної олії, °С, не нижче ніж	215		
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж: – під час випуску з підприємства; – наприкінці зберігання	– 10	– 10	–
Масова частка ерукової кислоти, %, не більше ніж, або рівна: – для безпосереднього вживання в їжу; – для промислового перероблення	2 5	2 5	2 5
Анізидинове число, ум. од.	Не нормують		

Органолептичні та фізико-хімічні показники нерафінованої гірчиної олії подано у таблиці 28.

Таблиця 28 – Органолептичні та фізико-хімічні показники нерафінованої гірчиної олії

Показник	Норма для олії		
	Нерафінованої		
	Гатунок		
	вищий	перший	Другий
Прозорість	Прозора без осаду		Легке помутніння не є ознакою браку
Запах і смак	Притаманні нерафінованій олії, без стороннього запаху, присмаку та гіркоти		Притаманні нерафінованій олії, без стороннього запаху
Колір	Жовтий, допустимо зеленуватий відтінок		
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	90	100	–
Кислотне число, мг КОН/ г, не більше ніж:			

– свіжовиробленої; – наприкінці зберігання	1,5 –	4,0 –	6,0 –
Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	0,05	0,05	0,02
Масова частка фосфоромісних речовин у перерахунку на стеароолеолецитин, %, не більше:	0,40	0,60	0,80
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,10	0,15	0,30
Мило (якісна проба)	–	–	–
Температура спалаху екстракційної олії, °C, не нижче ніж	215		
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж: – під час випуску з підприємства; – наприкінці зберігання	– 10	– 10	– –
Масова частка ерукової кислоти, %, не більше ніж, або рівна: – для безпосереднього вживання в їжу; – для промислового перероблення	– –	2 5	2 5
Анізидинове число, ум. од.	Не нормують		

Примітки: 1. Нерафіновану екстракційну гірчичну олію з підвищеним кислотним числом направляють на технічні цілі. 2. Реалізацію нерафінованої пресової олії з підвищеним кислотним числом узгоджують із замовником.

Гірчичну олію фасують: у скляні пляшки згідно з ДСТУ ГОСТ 10117.1, ДСТУ10117.2; масою нетто від 450 г до 3000 г у пляшки та каністри з полівінілхлориду згідно з ГОСТ 25250, композиції полівінілхлоридної згідно з чинною нормативною документацією, а також інших забарвлених (або незабарвлених) полімерних матеріалів, дозволених до використання для пакування олії центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

Правила транспортування та зберігання. Гірчичну олію транспортують у залізничних цистернах з нижнім зливом згідно з ДСТУ 3445, призначених для перевезення олії, які обладнані трафаретами та написом відповідно до правил перевезення вантажу, в автоцистернах з щільно закритими люками згідно з ГОСТ 9218 та інших транспортних засобах відповідно до правил перевезення вантажу, чинних для відповідного виду транспорту.

Строк транспортування та зберігання рафінованої олії до розливу в споживчу тару на підприємства, де відсутня можливість дезодорації олії, не повинен перевищувати 1 міс.

Гірчичну олію у споживчій тарі зберігають у закритих затемнених приміщеннях, у флягах і бочках – у закритих приміщеннях.

Гірчичну олію в тарі з вітчизняних та імпортованих забарвлених або незабарвлених полімерних матеріалів і скла та пакетах з ламінованим покриттям зберігають у закритих затемнених приміщеннях в рекомендованому інтервалі температур – від 8 до 20 °С та вологості не більше ніж 85 %.

6.7. Ветеринарно-санітарні вимоги до олії кукурудзяної

Ветеринарно-санітарна оцінка олії кукурудзяної проводиться згідно з ГОСТ 8808. Кукурудзяна олія залежно від способу обробки, показника якості і призначення поділяють на марки, вказані у таблиці 29.

Таблиця 29 – Призначення кукурудзяної олії згідно марок

Марка	Призначення кукурудзяної олії
Р	Для промислової переробки з використанням рафінації і дезодорації
СК	Для введення в рецептуру саломасів і кулінарних жирів та промислових інших харчових продуктів
Д	Для промисловості продуктів дитячого і дієтичного харчування
П	Для доставки в торгову мережу і на підприємства загального харчування, а також для виготовлення інших харчових продуктів

Показники вживаної цінності (органолептичні і фізико-хімічні) повинні відповідати вимогам, вказаним у таблицях 30, 31.

Таблиця 30 – Органолептичні показники кукурудзяної олії

Показник	Характеристика кукурудзяної олії		
	Рафінована		Нерафінована, марки Р
	дезодорована, марки Д і П	недезодорована, марки СК	
Прозорість	Прозора без осаду		Над осадом допускається легке помутніння
Запах і смак	Без запаху, смак знеособленої олії	Характерний рафінованій кукурудзяній олії, без стороннього запаху, присмаку і гіркоти	Характерний рафінованій кукурудзяній олії, без стороннього запаху

Таблиця 31 – Фізико-хімічні показники кукурудзяної олії

Показник	Норми кукурудзяної олії			
	Рафінованої			нерафінована олія
	дезодорованої, марки		недезодорованої, марки	
	Д	П	СК	
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	18	20	20	100
Кислотне число, мг КОН/ г, не більше	0,35	0,4	0,6	5,0
Масова частка фосфоромісних речовин, %, не більше, в перерахунку: – на стеароолеолецитин – на P ₂ O ₅	0,05 0,005		0,05 0,005	1,0 0,096
Масова частка води та летких речовин, %, не більше ніж	0,10		0,10	0,20

Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	Відсутня	Відсутня	0,10
Мило (якісна проба)	Відсутня	Відсутня	Не нормується
Температура спалаху екстракційної олії, °С, не нижче ніж	234	225	225
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж:	10	10	10

Примітки. 1. Не є бракованим явищем виготовлення за згодою з споживачем нерафінованої кукурудзяної олії з кислотним числом не більше 8 мг КОН/г (для виготовлення рафінованої дезодорованої олії марки П), а також постачання нерафінованої кукурудзяної олії марки Р з підвищеним кислотним числом для технічних цілей.

2. За згодою із споживачем допускається виготовлення олії з масовою часткою фосфоромісних речовин до 1,2 %. 3. Йодне число для всіх марок олії, крім Р – повинно бути в межах 111–133 мг/100 г; а масова частка неомилених речовин для марок Д,П,СК – не більше 1 %; марки Р – не більше 2 %.

Кукурудзяну олію випускають фасованою і нефасованою. Рафіновану дезодоровану кукурудзяну олію фасують: масою нетто 450, 500 і 700 г у скляні пляшки типів УП, ІХ, Х і ХVІ згідно з ГОСТ 10117; масою нетто 2000 г і 3000 г у скляні пляшки згідно з ГОСТ5717; масою нетто 1000 г у багатошарові пакети з комбінованих матеріалів (поліетилен, картон, фольга), дозволеного органами у сфері охорони здоров'я; масою нетто від 450 до 3000 г пляшки і каністри з полімерних матеріалів.

Скляні пляшки з кукурудзяною олією повинні бути герметично запаковані капсулою з картону згідно з ГОСТ 9347 або ковпачком з алюмінієвої фольги згідно з ГОСТ 745 з картонною ущільненою прокладкою для закупорення пляшок з харчовими рідинами.

Маркування. На кожному одиницю споживчої тари з кукурудзяною олією повинна бути наклеєна яскрава етикетка, з нанесеним маркуванням, яке містить: назву продукту; вид, марку, призначення олії, а також гатунок (за наявності гатункових роздрібних цін); назву, місцезнаходження (адресу) виготовача, пакувальника, експортера,

імпортера, назву країни і місце знаходження; масу нетто або об'єм продукту; дату розливу продукту (для продуктів у споживчу тару); дату наливу (для продукту в бочках, флягах, цистернах, баках, контейнерах); товарний знак виготівача (за наявності); харчову цінність: вміст жиру в 100 г олії, енергетичну цінність в 100 г продукту – 899 ккал; термін зберігання; призначення дійсного документу; інформацію про сертифікат (знак відповідності); гарантійний термін зберігання.

Маркування способом тиснення наносять на пляшку з полімерних матеріалів. Дату розливу і термін зберігання кукурудзяної олії проставляють компостером або штампом на етикетку, тисненням на ковпачок або іншим способом, забезпечуване чітке її призначення, у тому числі лазерне.

На кожен транспортну пакувальну одиницю або згрупований пакет з олією додатково наносять маркування, що характеризує продукцію.

Методи контролю. Відбір проб за ГОСТ 5471, інші фізико-хімічні показники згідно з ГОСТ 8808.

Транспортування та зберігання. Кукурудзяну олію транспортують у залізничних цистернах з нижнім зливом згідно з ГОСТ 10674, у спеціальних для перевезення рослинних олій, приписних залізних автоцистернах з щільно закритими люками згідно з ГОСТ 9218 та інших транспортних засобах, які обладнані трафаретами і надписами відповідно до правил перевезення вантажу, чинних для відповідного виду транспорту.

Під час транспортування відкритим автотранспортом бочки, фляги і ящики з фасованою кукурудзяною олією повинні бути захищені від атмосферних опадів і сонячних променів.

Термін транспортування і зберігання рафінованої дезодорованої олії до розливу в пляшки на підприємстві, де відсутня можливість дезодорації олії, а також до використання в промисловості продуктів дитячого і дієтичного харчування – не повинен перевищувати 1 міс.

Кукурудзяну олію в пляшках зберігають у закритих затемнених приміщеннях, у флягах і бочках – у закритих приміщеннях.

Виробник гарантує співвідношення кукурудзяної олії вимогам настоящего стандарту за відповідності вимог транспортування і зберігання.

6.8. Ветеринарно-санітарні вимоги до жирів рослинних та їх композиції для виробництва спредів і сумішей жирових

Вимоги до показників якості та безпеки викладені у ДСТУ 4599.

Композиція рослинних жирів – це суміш, що складається з натуральних і (або) фракційованих, і (або) переетерифікованих, і (або) гідрогенізованих рослинних жирів.

Органолептичні показники. За смаком і запахом жири повинні бути нейтральні, дозволено незначний присмак рослинних жирів. Консистенція однорідна, щільна за всією масою; у розтопленому стані – прозора, без осаду. Колір – від білого до світло-жовтого, однорідний за всією масою.

Смак, запах, консистенцію перевіряють органолептично за температури $(18 \pm 1)^\circ\text{C}$.

Фізико-хімічні показники жирів та вміст токсичних елементів наведені у таблиці 32.

Таблиця 32 – Фізико-хімічні показники жирів та вміст токсичних елементів

Показник	Норма
Масова частка жиру, %, не менше ніж	99,7
Масова частка води та летких речовин, %, не більше ніж	0,3
Відношення поліненасичених жирних кислот до насичених, не менше ніж	1:5
Вміст лінолевої та ліноленової кислот, %, не менше ніж	10,0
Масова частка трансізомерів, %, не більше ніж	9,0
Кислотне число, мг КОН/г, %, не більше ніж	0,56*
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, %, не більше ніж	3,0
Масова частка твердих тригліцеридів, % за температури 20°C	від 15 до 35
Температура плавлення, $^\circ\text{C}$	від 27 до 36
0,56* мг КОН відповідає 1 градусу Кеттсторфера ($^\circ\text{K}$).	
Гранично допустимий рівень токсичних елементів, мг/кг, не більше ніж	
Свинець	0,10
Кадмій	0,05
Миш'як	0,10
Ртуть	0,03

Для визначення якості та безпеки жирів згідно з вимогами ДСТУ 4599 підприємство проводить приймальне контролювання кожної партії

жирів для виробництва спредів і жирових сумішей за органолептичними, фізико-хімічними показниками, а також перевіряють масу нетто, правильність маркування та пакування.

Термін зберігання до використання жирів рослинних і їх композицій для виробництва спредів і сумішей жирових повинен не перевищувати 15–20 діб.

7. ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ЖИРІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

7.1. Відбір проб рослинних та тваринних жирів для проведення лабораторних досліджень згідно з ДСТУ ISO 5555

Інструменти для відбирання проб (пробовідбірник), допоміжне обладнання і контейнери для зберігання (зокрема накривки) повинні бути виготовлені з хімічно інертних матеріалів, не схильних до каталізу хімічних реакцій – із нержавіючої сталі. Алюміній можна застосовувати тільки у разі низької кислотності, для зберігання зразків він непридатний також.

Оператор повинен відбирати проби чистими руками або в рукавичках (з полімерних матеріалів або бавовняних). Пробовідбірник і контейнер мають бути чистими і сухими. У разі відбирання проб схожих жирів можна використовувати один пробовідбірник, щоразу промиваючи його достатньою кількістю жиру, пробу якого відбирають, не допускаючи потрапляння жиру з попередньої проби. Відбираючи пробу, необхідно захистити жир, пробу, пробовідбірник і контейнер від випадкового забруднення (дош, пил і т. ін.).

Перед випорожненням пробовідбірника з його зовнішньої поверхні необхідно видалити всі сторонні домішки.

Якщо перед відбиранням пробу необхідно розігріти, важливо не допустити перегрівання жиру. Рекомендована швидкість нагрівання жиру у вмістилищі не повинна перевищувати 5 °С на день. Поверхня теплообміну зміювиків, що гріють, має бути за можливості велика, а температура теплоносія за можливості низька – для попередження місцевого перегрівання. Можна використати водяну пару з максимальним тиском 150 к Па (1,5 Бар) і температурою 128 °С, або

гарячу воду (у разі застосування самодренажних змійовиків). Необхідно унеможливити забруднення жиру парою або водою.

Методи відбирання проб. Наявність води у жирі рослинному можна виявити донним пробовідбірником, лінійкою для виявлення води зі спеціальною пастою або папером, а також електронними методами. Бажано перед відбиранням проб злити шар вільної води, намірявши її кількість, якщо не дозволено умовами контракту або за угодою сторін. Якщо жир у вмістищі неоднорідний, для відбирання проб частіше використовують пробовідбірники.

Відбирати точкові проби слід через кожні 300 мм зверху до низу доти, поки не буде відмічений шар із відмінним складом. Із цього моменту потрібно відбирати проби через кожні 100 мм. Відбирають також пробу з дна вмістища.

Змішують необхідні точкові проби, щоб отримати: а) пробу чистої олії; б) пробу кожного шару.

Готують об'єднану пробу змішуванням проб *а)* і *б)* в точному співвідношенні, пропорційно розмірам шарів. Готують декілька об'єднаних проб для кожного вмістища (табл. 33).

Таблиця 33 – Число об'єднаних проб для кожного стаціонарного і судного вмістища

Маса жиру у вмістищі, т	Число об'єднаних проб
≤ 500	1
> 500 ≤ 1000	2
> 1000	1 на кожні 500 т або залишок

Готують об'єднану пробу змішуванням по одній частині верхньої і донної проб з трьома частинами середньої.

Відбирання проб з мірних вмістищ. Відбирати проби потрібно відразу ж після заповнювання мірного вмістища, щоб уникнути розшарування. Для цього занурюють пробовідбірник до половини глибини і заповнюють його. Якщо перед відбиранням проб сталася затримка, що могла призвести до розшарування жиру, необхідно перемістити уміст вмістища або зробити відбирання проб через кожні 300 мм.

Якщо вмістище закрите – відбирають пробу з бокового крана відразу ж після заповнювання. Об'єднану пробу складають пропорційно площам поперечних перетинів вмістища.

Відбирання проб з дрібної упаковки. Якщо партія продукції складається з великого числа бочок, барабанів, ящиків (крім картонних упаковок), пляшок і мішків, часто буває неможливо відібрати пробу з кожної фасованої одиниці.

У таких випадках обумовлюють число одиниць для складання об'єднаної проби. Загальних правил складання такої об'єднаної проби не існує, тому учасники угоди повинні хоч би обумовити число таких одиниць.

Готування лабораторних проб. Якщо потрібно виконати аналізування на наявність домішок, лабораторну пробу готують від кожного вмістища окремо. У інших випадках відповідно до угоди сторін лабораторну пробу готують з крапкових проб за допомогою:

а) скорочення об'єднаної проби;

б) використання крапкових проб (за угодою сторін лабораторія може формувати об'єднану пробу з лабораторних).

У обох випадках точкові проби ділять так, щоб отримати не менше чотирьох лабораторних проб, щонайменше по 250 г кожна, пересвідчившись, що через перемішування не сталось ніякого розшарування і осаджування.

Пакування. Лабораторні проби вміщують у сухі, чисті контейнери. Наповнюють контейнери майже доверху, залишаючи невеликий повітряний прошарок на випадок розширювання. Прошарок не повинен бути занадто великим, оскільки повітря чинить певну дію на більшість жирів.

Крім обумовлених випадків, контейнери повинні бути закриті (корками або накривками) і опечатані. Не треба використовувати гумові і пластмасові корки; можна використовувати корки з металізованого картону, якщо у покритті не міститься мідь, цинк і залізо. Не рекомендовано застосовувати для опечатування сургуч, оскільки в ньому може бути мідь.

ЗАСТОРОГА! Всі проби треба захищати від тепла і світла.

Якщо лабораторна проба призначена для особливих випробувань, можуть бути вказані додаткові вимоги щодо пакування.

Маркування лабораторних проб. Кожен контейнер із пробою повинен мати надійно прикріплену етикетку. На етикетці слід розмістити повну інформацію для ідентифікування проби: а) дані про транспортний засіб; б) місце навантажування; в) місце розвантажування; г) дата прибуття; д) розмір партії в кілограмах або тонах; е) характеристика партії (єдина партія, розлита у вмістища, пофасована в тару); ж) назва продукту і його походження; з) ідентифікаційний знак; і) відвантажувальний номер (або номер вантажного паспорта) і дата; й) прізвище оператора пробовідбирача; к) метод і мета відбирання проби; л) дата відбирання проби; м) місце і точка відбирання проби; н) організація, відповідальна за умови контракту.

Пункти а–д не стосуються стаціонарних вмістищ.

Написи на етикетках повинні бути стійкими до зовнішніх впливів.

Для виготовлення паперових етикеток необхідно використовувати папір придатної якості. Отвори прив'язних етикеток повинні бути посилені.

Упаковка лабораторних проб має відповідати вимогам поштових установ та інших організацій, країни або країн, пов'язаних із пересиланням проб.

Проби треба відправляти як найшвидше, не пізніше ніж через 48 год після відбирання, включаючи вихідні дні. Проби слід за можливості оберігати від світла і тепла, крім випадку, коли передбачено тільки визначення умовної маси одиниці об'єму (маси 1 дм³ у повітрі).

Протокол відбирання проб повинен містити інформацію про маркування з вказівкою фізичного стану жиру. У протоколі слід описати відмінності процедури відбирання проб від даного стандарту і всі особливості, які могли вплинути на відбирання проб.

7.2. Органолептичні дослідження олії

Проба досліджуваної олії до проведення органолептичних показників (запаху і кольору) повинна бути відстояна або профільтрована. Пробу досліджуваної олії до проведення визначення прозорості слід ретельно перемішати. Олію, що піддавалася охолодженню, попередньо нагрівають до 50 °С на водяній бані протягом 30 хв. Потім повільно охолоджують до 20 °С і перемішують.

Органолептичним дослідженням олії визначають *колір, прозорість, наявність осаду, запах і смак*.

Смак олії оцінюють за температури 18–20 °С.

Для визначення *запаху* олії частину зразка або проби підігрівають до 45–50 °С і розмазують тонким шаром на скляній пластинці або предметному склі.

Оцінку *кольору* роблять, оглядаючи олію в тарі, а для уточнення її попередньо відстоюють або фільтрують, після чого наливають у хімічну склянку з безбарвного скла і переглядають у прохідному світлі на фоні аркуша білого паперу. Під час дослідження встановлюють колір і відтінок досліджуваної олії (жовтий із зеленуватим відтінком, темно-зелений і тощо).

Для визначення *прозорості* 100 см³ олії наливають у циліндр і залишають у спокої за температури 20 °С на 24 год. Після відстоювання олію розглядають як у прохідному світлі, так і на фоні аркуша білого паперу. Досліджувана олія вважається прозорою, якщо вона не має помутніння або завислих пластівців. Бавовняна олія вважається прозорою, якщо вона не має помутніння або завислих пластівців у верхній частині стовпчика олії в циліндрі.

Соева олія – жовтого кольору, прозора, із запахом, притаманним свіжій олії, приємного смаку, без гіркоти. Олія лляна – жовтого кольору, прозора над осадом, із запахом, притаманним свіжій олії, приємного смаку, без гіркоти. Олія конопляна – після відстоювання прозора, темно-зеленого кольору різної інтенсивності, зі специфічним запахом, приємного смаку, без гіркоти.

7.3. Визначення колірного числа олії за шкалою стандартних розчинів йоду згідно з ДСТУ 4568

Метод встановлено для визначення колірного числа всіх видів нерафінованих і рафінованих олій (крім бавовняної).

Суть методу: визначення колірного числа за шкалою стандартних розчинів йоду полягає у візуальному порівнянні інтенсивності забарвленості стандартних розчинів йоду.

Колірне число олії виражають кількістю міліграмів вільного йоду, що містяться в 100 см³ стандартного розчину йоду, який має за однаковою з олією товщиною шару в 1 см таку саму інтенсивність забарвленості, як і олія, яку випробовують.

Відбирання проби олії для дослідження проводиться згідно з ДСТУ 4349.

Готування стандартного водного розчину йоду. У склянку з притертою накривкою зважують від 0,260 до 0,270 г двічі сублімованого йоду, а також удвічі більшу кількість калію йодистого і розчиняють приблизно в 10 см³ здистильованої води. Розчин переносять у мірну колбу місткістю 250 см³, доводять до мітки і збовтують. Концентрацію приготованого розчину йоду встановлюють титруванням розчину натрію тіосульфату (Na₂S₂O₃) з масовою концентрацією 0,01 моль/дм³ у присутності крохмалю з масовою часткою 1% як індикатору.

Після встановлення титру (фактичної концентрації) до приготованого розчину додають здистильовану воду в такій кількості, щоб у 100 см³ цього розчину містилось точно 100 мг йоду.

У заздалегідь прокип'ячені в розчині хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 10 % та ретельно промиті і висушені пробірки наливають піпеткою концентрований стандартний розчин йоду і додають із бюретки дистильовану воду в кількості, що вказана у табл. 34.

Таблиця 34 – Розрахування концентрації шкали стандартних розчинів йоду

номер еталона	Концентрований розчин йоду, см ³	Дистильована вода	номер еталона	Концентрований розчин йоду, см ³	Дистильована вода
1	10,0	—	8	3,0	7,0
2	9,0	1,0	9	2,5	7,5
3	8,0	2,0	10	2,0	8,0
4	7,0	3,0	11	1,5	8,5
5	6,0	4,0	12	1,0	9,0
6	5,0	5,0	13	0,5	9,5
7	4,0	6,0	14	0,1	9,9

Пробірки обережно запаюють у вузькій частині і відмічають на них концентрацію йодного розчину, яку виражають у міліграмах йоду в 100 см³ розчину.

Колірне число приготованих таким чином стандартних розчинів (еталонів) наведено у таблиці 35.

Таблиця 35 – Колірне число стандартних розчинів

Колірне число, мг I ₂ в 100 см ³	Номер пробірки (еталона)	Колірне число, мг I ₂ в 100 см ³	Номер пробірки (еталона)
100	1	30	8
90	2	25	9
80	3	20	10
70	4	15	11
60	5	10	12
50	6	5	13
40	7	1	14

Приготовані стандартні розчини зберігають у темному місці. Термін зберігання – не більше ніж 6 місяців з дня готування розчинів.

Методика та правила випробовування. У пробірку наливають профільтовану олію і порівнюють інтенсивність її забарвленості із забарвленістю стандартних розчинів йоду. Проводять дослідження за температури (20±1)°C за умови розсіяного денного світла.

Правила опрацювання результатів. Колірне число досліджуваної олії приймають рівним колірному числу еталона, що має однакову або найбільш близьку забарвленість з олією.

7.4. Метод визначення кольору олії за допомогою тинтометра Ловибонда

Суть методу. Порівняння кольору олії з кольором набору скляних пластинок тинтометра Ловибонда (жовтого, червоного, синього або нейтрального кольорів) за регламентованої кількості одиниць використовуюваного кольору. Використовують набір кольорових пластинок наступних колірних серій: червоний: від 0,1 до 0,9; від 1,0 до 9,0; від 10,0 до 70,0; жовтий: від 0,1 до 0,9; від 1,0 до 9,0; від 10,0 до 70,0; синій: від 0,1 до 0,9; від 1,0 до 9,0; від 10,0 до 40,0; нейтральний: від 1,0 до 0,9; від 1,0 до 3,0. Також використовують кювети: 1,6 мм, 3,2, 6,4, 12,7, 25,4, 76,2, 133,4 мм.

Готування проб до дослідження. Пробу досліджуваної олії ретельно перемішують і фільтрують. Аналізують чисту прозору пробу. Колір проби визначають за кімнатної температури (для твердих олій температура повинна бути на 10 °C вище, ніж точка плавлення). Визначення проводять за такий проміжок часу, коли проба залишається

прозорою увесь період випробування, в іншому випадку не можна отримати точний результат.

Тинтометр Ловибонда встановлюють перед освітлювачем так, щоб освітленість полів зору окуляра була однаковою. Встановлюють окуляр на різкість обертання тубуса окуляра. За правильного установлення межа між полями повинна бути чіткою.

Методика та правила випробування. Вибирають кювету необхідного розміру. Олії темного кольору випробовують у більших, а світлого – в менших кюветах. Перед кожним заповненням кювети олією її промивають гексаном або петролейним ефіром, або миють теплою водою з милом і сушать (можна також промивати послідовно спиртом і ефіром).

Дослідну пробу олії наливають у кювету, уникаючи появи пухирців повітря, так, щоб вона повністю покрила поле зору. Потім кювету вміщують у прилад. Вмикають лампи приладу і точно вирівнюють колір поля зору, пересуваючи жовту і червону кольорові шкали. За першим наближенням числа пропорція жовтих і червоних пластинок повинна бути 10:1. Пропорцію змінюють, якщо неможливо визначити колір.

Якщо під час вимірювання ліва половина поля зору має сірий відтінок, вводять додатково нейтральні фільтри.

Під час випробування олій із зеленим відтінком використовують додатково пластинки синьої серії. Недопустимо одночасно використовувати нейтральні та сині пластинки.

Опрацювання результатів. Значення колірного числа виражають в одиницях кольору. Окремо підсумовують числові значення жовтої, червоної, синьої та нейтральної серій, як і для встановлення кольору, вказуючи при цьому довжину кювети.

За результат випробування приймають середнє арифметичне значення результатів двох паралельних визначень. Обчислюють до першого десяткового знака.

7.5. Визначення ступеня прозорості олії за допомогою фотоелектроколориметру у фемах

Підготовка до дослідження. Приготування суспензій формазиу. За одиницю формазинової шкали приймають розведену у відношенні 1:1000 водну суспензію формазиу, отриману за взаємодії рівних

об'ємів водного розчину гідразину сірчаноокислого з масовою концентрацією 10 г/дм^3 і водного розчину уротропіну з масовою концентрацією 100 г/дм^3 . Розчини готують за температури $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Приготування розчину сірчаноокислого гідразину з масовою концентрацією 10 г/дм^3 : зважують $1,00 \pm 0,01 \text{ г}$ гідразину сірчаноокислого, поміщають у мірну колбу ємністю 100 см^3 , приливають дистильовану воду, перемішують, доводять об'єм дистильованою водою до мітки і ретельно перемішують. Даний розчин перед використанням повинен стояти не менше 4-х годин.

Приготування водного розчину уротропіну з масовою концентрацією 100 г/дм^3 : зважують $10,00 \pm 0,01 \text{ г}$ уротропіну, поміщають в мірну колбу місткістю 100 см^3 , приливають дистильовану воду, перемішують, доводять об'єм дистильованою водою до мітки і ретельно перемішують.

Приготування початкової суспензії зі ступенем прозорості 1000 формазинових одиниць (фем): водні розчини сірчаноокислого гідразину і уротропіну із мірних колб зливають в конічну колбу місткістю 250 см^3 , ретельно перемішують. Суміш залишають на 24 год за температури $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Приготування суспензії формазину зі ступенем прозорості 50 фем: в мірну колбу місткістю 500 см^3 піпеткою вводять 25 см^3 початкової суспензії, доводять об'єм дистильованою водою до мітки і ретельно перемішують.

Приготування суспензії формазину зі ступенем прозорості 2 фем: в мірну колбу місткістю 500 см^3 піпеткою вводять 1 см^3 початкової суспензії, доводять об'єм дистильованою водою до мітки і ретельно перемішують.

Перед відбором потрібної кількості необхідне ретельне перемішування суспензії формазину для рівномірного розподілу частинок по об'єму колби. Температура дистильованої води, що використовується для розведення суспензій формазину, має бути $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Зберігання та маркування градуйованих суспензій формазину. Градуйовані суспензії формазину зберігають у колбах із притертими корками у холодильнику за температури $5\text{--}10^\circ\text{C}$. Суспензії формазину зберігають стабільними значення оптичної щільності: за ступенем прозорості 50 фем – протягом 1 міс; за ступенем прозорості 2 фем – протягом 5 діб. Під час маркування посуду із градуйованими

суспензіями формазину вказують ступінь прозорості в одиницях фем, дату приготування і термін придатності.

Побудова градуйованого графіка. Градуйований графік будують використовуючи дві градуйовані суспензії зі значеннями ступеня прозорості 2 та 50 фем. У кювету наливають суспензії із різними значеннями ступеня прозорості 2 та 50 фем і вимірюють оптичну щільність на фотоелектроколориметрі за довжини хвилі 570 або 590 нм. Контролем під час вимірювання є дистильована вода. За отриманими двома значеннями оптичної щільності будують лінійний графік: ступінь прозорості – оптична щільність.

Підготовка проби олії. Якщо досліджувана олія була охолоджена, то її підігрівають до кімнатної температури, перемішують, наливають 50–60 см³ олії в стакан, нагрівають у сушильній шафі до температури 80–85 °С і фільтрують безпосередньо в сушильній шафі крізь складчастий фільтр для відділення нежирових домішок. Профільтровану олію охолоджують до температури 20–22 °С під струменем проточної води.

Проведення дослідження. Підготовлену олію наливають без утворення міхурців повітря в кювету фотоелектроколориметра довжиною 20 мм; кювету швидко поміщають у прилад і вимірюють оптичну щільність олії за довжини хвилі 570 або 590 нм стосовно кювети із тією ж олією, але профільтрованої крізь складчастий фільтр за температури (20±2) °С. Результат записують із точністю до першого десятичного знака.

Обробка результатів. Вимірявши оптичну щільність досліджуваної олії, за градуйованим графіком визначають ступінь її прозорості у фармазинових одиницях (фем). Результат записують із точністю до першого десятичного знака. За кінцевий результат визначення приймають середнє арифметичне значення ступеня прозорості двох зразків олії. Для перевірки правильності визначення проводять два паралельних визначення оптичної щільності двох зразків олії.

7.6. Визначення інтенсивності кольору олії за допомогою фотоелектроколориметру згідно Патенту України на корисну модель № 30498, 2008 р.

Винахід належить до сільського господарства, зокрема, до ветеринарної медицини, і може бути використаний для визначення

інтенсивності кольору олії соняшникової при встановленні її органолептичної оцінки у виробничих лабораторіях на потужностях по виготовленню легких олій рослинного походження, в державних лабораторіях ветеринарної медицини та у лабораторіях ветсанекспертизи на агропродовольчому ринку. За результатами цього метода можна отримати кількісні значення при оцінці якості олії соняшникової.

Для розробки методу використовують пробу олії соняшникової в кількості 10–11 см³ профільтровану через фільтрувальний папір в термостаті за температури (60±5) °С. Досліджувану охолоджену пробу до 20 °С поміщають у кювету товщиною 20 мм. Потім вимірюють інтенсивність забарвлення олії на фотоелектроколориметрі (КФК-3) за довжини хвилі 480–485 нм (синій світлофільтр) та визначають кількісне значення оптичної густини в Белах (Б). В якості контрольної проби використовують дистильовану воду. Результати оптичної густини за інтенсивності кольору олії соняшникової наведені в таблиці 36.

Таблиця 36 – Показники оптичної густини за інтенсивності кольору олії соняшникової

№ п/п	Колір олії	Показники оптичної густини за третім прикладом, в Белах (Б)
1.	Світло-жовта	0,040 ± 0,0013
2.	Жовта	0,640 ± 0,014
3	Яскраво-жовта	1,476 ± 0,019
4	Коричнево-жовта	1,701 ± 0,054

Дані таблиці були стабільними та достовірними, отже ці кількісні показники можна використовувати для визначенні кольору олії соняшникової за встановлення її органолептичної оцінки. Крім того, слід зазначити, що метод є експресним, простим у виконанні, а його результати дають конкретні кількісні показники за оптичною густиною олії соняшникової різного кольору. Даний метод пропонується як кількісний спосіб для визначення інтенсивності кольору олії соняшникової поряд з іншими методами визначення даних органолептичних якостей (запах, смак, прозорість, колір).

7.7. Визначення показника заломлення олії згідно з ДСТУ ISO 6320

Показник заломлення (середовища) – це співвідношення швидкості світла визначеної довжини хвилі у вакуумі до швидкості світла у цьому середовищі.

Суть методу: показник заломлення рідкої проби вимірюють рефрактометром за заданої температури.

Готують досліджувану пробу згідно з ISO 661. Показник заломлення визначають на зневоднених профільтованих оліях.

Калібрування приладу. Рефрактометр перевіряють, вимірюючи показник заломлення скляної пластинки відповідно до інструкції виробника, або вимірюючи показник заломлення етилового ефіру лауринової кислоти.

Визначення. Показник заломлення досліджуваної проби вимірюють за однієї із таких температур:

- а) 20 °C – для олій, які повністю рідкі за даної температури;
- б) 40 °C – для олій, які повністю розплавлені за даної температури, але не розплавившись за температури 20 °C;
- с) 50 °C – для олій, які повністю розплавлені за даної температури, але не розплавившись за температури 40 °C;
- д) 60 °C – для олій, які повністю розплавлені за даної температури, але не розплавившись за температури 50 °C;
- е) 80 °C – для інших олій, наприклад, повністю затверділих жирів або восків.

Потрібну температуру призми рефрактометра підтримують циркуляцією через прилад води із водяної бані. Контролюють температуру води, яка витікає із рефрактометра, використовуючи термометр необхідної точності. Безпосередньо перед вимірюванням опускають рухоми частину призми у горизонтальне положення. Поверхню призми витирають м'якою тканиною і потім ватою, змоченою кількома краплями розчинника, і дають висохнути.

Вимірювання виконують згідно із чинною інструкцією до використання приладу. Зчитують абсолютне значення показника заломлення до четвертого десяткового знака (0,0001) та записують температуру призми приладу.

Поверхню призми відразу після вимірювання витирають м'якою тканиною і потім ватою, змоченою кількома краплями розчинника, і дають висохнути.

Вимірюють показники заломлення ще двічі, вираховують середнє арифметичне значення трьох вимірювань та приймають його за результат випробування.

Облік результатів. Якщо різниця між температурою t_1 , за якої проводили вимірювання, та заданої температури t менша ніж $3\text{ }^{\circ}\text{C}$, показник заломлення n_D^t , за заданої температури t визначають за формулою:

$$n_D^t = n_D^{t_1} + (t_1 - t) \cdot F,$$

де t_1 – фактична температура, за якої проводили вимірювання, $^{\circ}\text{C}$;

t – задана температура, $^{\circ}\text{C}$;

F – коефіцієнт, який дорівнює:

0,00035 – за $t = 20^{\circ}\text{C}$;

0,00036 – за $t = 40^{\circ}\text{C}$; $t = 50^{\circ}\text{C}$; $t = 60^{\circ}\text{C}$;

0,00037 – за $t = 80^{\circ}\text{C}$ та вище.

Якщо різниця між температурою t_1 , за якої проводили вимірювання, та заданою температурою t дорівнює 3°C або більше, то результат відкидають та проводять нове визначення. Записують результат розраховування, округлений до четвертого десяткового знака.

7.8. Визначення густини олії аерометричним методом згідно з ДСТУ 4633

Відбирають проби для всіх методів вимірювання густини методами наведеними в ДСТУ ISO 5555, ДСТУ 4349.

Суть методу полягає в зануренні ареометра в олію, отриманні показів за шкалою ареометра за температури визначення та перерахуванні результатів на густину за температури визначення та перерахуванні результатів на густину за температури $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Використовують для дослідження ареометри згідно з ГОСТ 18481 загального призначення (АОН) з ціною поділки $0,5\text{ кг/м}^3$ або 1 кг/м^3 . Дозволено застосовувати ареометри для нафти (АН, АНТ-1) згідно з ГОСТ 18481 з ціною поділки $0,5\text{ кг/м}^3$, або аналогічні, градуйовані за нижнім меніском. Використовують також циліндри для ареометрів скляні згідно з ГОСТ 18481 або металеві відповідних розмірів з

внутрішнім діаметром, більшим за діаметр ареометра не менше ніж 25 мм, та термометри скляні для точних вимірювань згідно з ГОСТ 13646, або термометри скляні для випробовування нафтопродуктів згідно з ГОСТ 400 з ціною поділки 0,1 °С.

Правила готування до випробовування. Ареометри, термометри та необхідний скляний посуд мають бути знежирені петролейним ефіром та промиті здистильованою водою. Залишки вологи видаляють лляною тканиною або рушником. Усю апаратуру слід висушити до повного видалення вологи. Дозволено під час виконання поточного випробовування промивати циліндри олією іншої проби, що відібрана для наступного визначення густини олії.

Після готування ареометрів і термометрів до вимірювання не дозволено торкатися руками до їх робочої частини, що занурюється в олію.

Пробу олії, об'єм якої визначають відповідно до розмірів циліндрів для ареометрів, перемішують і обережно переливають по стінці чистого сухого циліндра, який має таку ж температуру, що й проба, так, щоб рівень олії був на 3–4 см нижче від краю циліндра. При цьому необхідно запобігати утворенню пухирців. Пухирці, що утворюються на поверхні, необхідно зняти фільтрувальним папером.

Визначають за температури, яка вказана на ареометрі. Для більшості типів ареометрів вона дорівнює 20 °С.

Циліндр з олією розміщують у термостаті за температури $(20 \pm 0,1)$ °С або за температури, що вказана на ареометрі. Температуру олії визначають, обережно перемішуючи її термометром. Коли температура олії встановиться на рівні, який задано, циліндр виймають із термостата та встановлюють на рівній горизонтальній поверхні.

Чистий та сухий ареометр, шкала якого відповідає значенню густини, що очікується, повільно та обережно занурюють у циліндр з олією, не торкаючись стінок, та утримують ареометр за верхній кінець, поки до відмітки шкали, яка передбачається, не залишиться 3–4 мм. Ареометр відпускають із рук після того, як відстань від його нижнього кінця до дна циліндра буде не менше ніж 30 мм.

Коли припиняється коливання ареометра, знімають показання за нижнім краєм меніска в разі використання ареометрів загального призначення, та за верхнім – у разі використання ареометрів для

нафти. При цьому око виконавця повинно перебувати на рівні відповідного краю меніска.

Після визначення густини знову вимірюють температуру олії. Якщо різниця температур до випробовування та після нього перевищує 0,3 °С, випробовують знову. Випробовування продовжують доти, доки різниця температур не встановиться на рівні 0,3 °С. Знімають покази ареометрів до ціни найменшої поділки.

Визначають густину олії темного кольору за допомогою ареометрів для нафти.

Перераховування густини олії за температури випробовування на густину за температури 20 °С проводять з урахуванням поправок на розширення скла ареометра θ_1 та розширення олії θ_2 .

Поправку на розширення скла ареометра розраховують за формулою:

$$\theta_1 = \rho_t \cdot \beta_1 \cdot (t - 20),$$

де ρ_t – олії, кг/м³, за температури випробовування;

$\beta_1 = 0,000025 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ – стандартний коефіцієнт об'ємного термічного розширення скла ареометра;

t – температура випробовування, °С.

7.9. Визначення кислотного числа олії титриметричним методом із візуальною індикацією згідно з ГОСТ 5476

Попередньо досліджувану пробу олії ретельно перемішують і фільтрують за температури 15–20 °С.

Приготування нейтралізованої суміші розчинника. В колбу вливають спирт етиловий та ефір диетиловий у співвідношенні 1:2, додають 5 крапель розчину фенолфталеїну з масовою часткою 1 % на 50 см³ суміші спирт-ефіру. Суміш нейтралізують розчином натрію гідроксиду з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ до появи помітного рожевого забарвлення. Суміш вогнонебезпечна!

Методика випробування. У чисту суху колбу відважують 3–5 г олії, вносять відповідно 30–50 см³ нейтралізованої суміші спирт-ефіру, приготовленої у співвідношенні 1:2, і струшують до розчинення. Якщо олія не розчиняється, то її попередньо нагрівають на водяній бані, а потім охолоджують до температури 15–20 °С.

До отриманого розчину додають індикатор (для світлих олій – 5 крапель спиртовою розчину фенолфталеїну з масовою концентрацією 1 %, а для темних олій – 1 см³ спиртового розчину тимолфталеїну з масовою концентрацією 1 %) і швидко титрують розчином натрію або калію гідроксиду з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ до зміни кольору (у разі використання фенолфталеїну – від жовтого до рожевого, а тимолфталеїну – до блакитного).

Опрацювання результатів. Кислотне число (X) вираховують за формулою:

$$X = \frac{5,611 \cdot K \cdot V}{m}$$

де V – об'єм розчину гідроксиду калію або натрію з масовою часткою 0,1 моль/дм³, витраченого на титрування, см³;

K – поправка до титру розчину гідроксиду калію або натрію з масовою часткою 0,1 моль/дм³; m – маса наважки олії, г;

5,611 – коефіцієнт, що дорівнює значенню розрахункової маси КОН в 1 см³ розчину гідроксиду калію з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, а у разі використання NaOH цей коефіцієнт отримують шляхом множення розрахункової маси NaOH в 1 см³ розчину гідроксиду натрію з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ (дорівнює 4,0) на 1,4 – відношення молекулярних мас КОН і NaOH.

У олії соєвій кислотне число – не більше 1,0 мг КОН/г; у олії лляній – не більше 6 мг КОН/г, у олії конопляній – не більше 2,3 мг КОН/г.

Кислотне число для соняшникової олії і більшості інших рослинних олій повинно бути до 6 мг КОН/г; для нерафінованих, бавовняної і макової олії I сорту – до 7 мг КОН/г; II сорту – до 14 мг КОН/г; для нерафінованої макової олії – до 20 мг КОН/г.

7.10. Визначення пероксидного числа олії згідно з ДСТУ 4570

Даний метод установлює визначення пероксидного числа (вміст активного кисню) у діапазоні значень від 0,1 до 40,0 ммоль/кг ½ O.

Підготовка до випробування. Приготування розчину калію йодиду: готують свіжий водний розчин з масовою концентрацією 50–55 %. Розчин калію йодиду зберігають у темній посудині. Перед використанням його перевіряють. Для цього додають 2 краплі розчину крохмалю з масовою часткою 0,5 % та 0,5 см³ розчину калію йодиду в

30 см³ суміші оцтової крижаної кислоти і хлороформу, приготовленої у співвідношенні 3:2. Якщо утвориться блакитна забарвленість, для якої потрібно більше ніж 1 крапля розчину натрію тіосульфату з масовою концентрацією 0,01 моль/дм³, то розчин калію йодиду не використовують і готують свіжий.

Масу наважки, необхідної для визначення, залежно від передбачуваного пероксидного числа, визначають за таблицею 37.

Таблиця 37 – Залежність величини дослідної проби від передбачуваного пероксидного числа

Передбачуване значення пероксидного числа, ммоль/кг ½ О	Маса досліджуваної проби, г
Від 0 до 6,0	5,000–2,000
Більше 6,0 до 10,0	2,000–1,200
10,0–15,0	1,200–0,600
15,0–25,0	0,600–0,500
25,0–40,0	0,500–0,300

Методика випробування. Відповідну пробу олії зважують у колбу. У колбу додають 10 см³ хлороформу, швидко розчиняють дослідну пробу, приливають 15 см³ крижаної оцтової кислоти і 1 см³ насиченого розчину калію йодиду з масовою концентрацією 50–55 %, після чого колбу відразу закривають, старанно перемішують вміст протягом 1 хв і залишають на 5 хв у темному місці за температури від 15 до 25 °С.

Потім приливають 75 см³ дистильованої води, ретельно перемішують і додають 5 крапель розчину крохмалю з масовою концентрацією 0,5% та струшують суміш. Йод, що виділився, титрують розчином натрію тіосульфату до молочно-білої забарвленості, стійкої протягом 5 с, використовуючи розчин тіосульфату натрію (Na₂S₂O₃ · 5H₂O) з молярною концентрацією 0,002 моль/дм³, якщо передбачуване пероксидне число не більше ніж 6,0 ммоль/кг і 0,01 моль/дм³, якщо пероксидне число більше ніж або дорівнює 6,0 ммоль/кг.

Опрацювання результатів. Пероксидне число (X) в ½ О ммоль/кг визначають за формулою:

$$X = \frac{(V_1 - V_0) \cdot c \cdot 1000}{M},$$

де V_0 – об'єм розчину натрію тіосульфату, використаного у контрольному

досліді на титрування, см^3 ;

V_1 – об'єм розчину натрію тіосульфату, використаного в основному досліді контрольному на титрування, см^3 ;

c – концентрація натрію тіосульфату, моль/дм^3 ; m – маса дослідної проби, г;

1000 – коефіцієнт, що враховує перерахунок результату вимірювання в ммоль/кг .

Щоб перевести пероксидне число із $\text{ммоль/кг } \frac{1}{2} \text{ O}$ в % йоду, потрібно $\frac{\text{ммоль/кг } \frac{1}{2} \text{ O}}{10} = \% \text{ йоду}$, де 78 – сталий коефіцієнт.

У олії соняшниковій пероксидне число становить від 0 до 6 $\text{ммоль/кг } \frac{1}{2} \text{ O}$; у соєвій, лляній, конопляній – не більше 10 $\text{ммоль/кг } \frac{1}{2} \text{ O}$.

7.11. Визначення пероксидного числа олії згідно з ДСТУ ISO 3960

Пероксидне число – це співвідношення кількості речовин у пробі у перерахунку на активний кисень, які за стандартних умов окиснюють калій йодид до маси дослідної проби. Пероксидне число виражають у мілімолях активного кисню на кілограм (ммоль/кг).

Суть методу – оброблення дослідної проби олії, розчиненої у суміші оцтової кислоти та ізооктану, розчином калію йодид; титрування йоду, що виділився, стандартним волюметричним розчином тіосульфату натрію.

ЗАСТОРОГА! Ізооктан – легкозаймистий і вогнонебезпечний. Пари ізооктану утворюють з повітрям вибухонебезпечні суміші в інтервалі концентрації від 1,1 до 6,0 %, токсичний під час вдихання. Працювати з ізооктаном треба під витяжною шафою.

Приготування реактивів: 1) суміш оцтової кислоти з ізооктаном 60:40 готують змішуванням трьох об'ємів льодяної оцтової кислоти з двома об'ємами ізооктану;

2) розчин калію йодиду, насичений, свіжоприготовлений, не містить йоду і йодидів. Про насиченість розчину свідчать нерозчинні кристали. Зберігають у темряві. Перед застосуванням перевіряють придатність розчину, додаючи дві краплі розчину крохмалю до суміші $0,5 \text{ см}^3$ калію йодиду і 30 см^3 суміші оцтової кислоти з ізооктаном. Якщо для знебарвлення блакитного кольору, що з'явився, витрачають більше

однієї краплі розчину тіосульфату натрію, розчин не використовують і готують свіжий;

3) розчин натрію тіосульфату ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, концентрацію перевіряють безпосередньо перед застосуванням. Розчиняють 24,9 г пентагідрату тіосульфату натрію ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) у здистильованій воді і розбавляють до 1 дм³ в мірній колбі;

4) розчин тіосульфату натрію ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, концентрацію перевіряють безпосередньо перед застосуванням. Готують розбавленням розчину;

5) розчин тіосульфату натрію ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) з масовою концентрацією 0,002 моль/дм³, концентрацію перевіряють безпосередньо перед застосуванням. Готують розбавленням розчину;

6) розчин крохмалю з масовою концентрацією 0,5 %.

Змішують 1 г крохмалю з невеликою кількістю холодної здистильованої води. Перемішуючи, вливають цю суміш у 200 см³ киплячої води. Додають 259 мг саліцилової кислоти як консервант, кип'ятять протягом 3 хв. Після цього швидко охолоджують розчин.

Якщо необхідне тривале зберігання, розчин ставлять у холодильник за температури від 4 до 10 °С. Свіжий розчин готують, коли перехід забарвленості під час титрування від блакитного до безбарвного перестає бути різким. Звичайно, розчин залишається придатним протягом 2–3-х тижнів.

Чутливість розчину крохмалю можна перевірити таким чином. До 5 см³ розчину крохмалю у 100 см³ води додають насичений розчин калію йодиду з масовою концентрацією 0,05 % і одну краплю розчину натрію гідрохлориту з масовою концентрацією 0,05 %. Необхідно, щоб інтенсивна блакитна забарвленість, що з'явилась, зникла після додавання не більше за 0,05 см³ розчину натрію тіосульфату.

Методика випробування. Величину наважки і точність зважування залежно від передбачуваного пероксидного числа наведено у таблиці 38.

Таблиця 38 – Величина наважки і точність зважування від передбачуваного пероксидного числа олії

Передбачуване пероксидне число, ммоль/кг	Величина наважки, г	Точність зважування, г
0–6	5,0–2,0	± 0,01
6–10	2,0–1,2	± 0,01
10–15	1,2–0,8	± 0,01
15–25	0,8–0,5	± 0,01
25–45	0,5–0,3	± 0,01

Наливають у колбу 50 см³ суміші оцтової кислоти з ізооктаном і закривають пробкою. Помішують розчин круговими рухами колби до повного розчинення наважки олії. Додають піпеткою 0,5 см³ насиченого розчину калію йодиду і дають постояти протягом 1 хв ± 1с, періодично (але не менше двох разів) енергійно струшуючи. Потім відразу ж підливають 30 см³ здистильованої води.

Титрують вміст колби розчином тіосульфату натрію, постійно перемішуючи доти, поки жовтий колір йоду майже зникне. Додають близько 0,5 см³ розчину крохмалю і продовжують титрування, постійно перемішуючи до зникнення синьої забарвленості. У кінці потрібно додавати титрант краплями.

Якщо на титрування витрачають менше ніж 0,5 см³ розчину натрію тіосульфату з масовою концентрацією 0,01 моль/дм³, повторюють визначення з 0,02 моль/дм³ розчином з енергійним перемішуванням.

За значень пероксидного числа 35 ммоль/кг і вище може відбуватися затримка від 15 до 30 с зі знебарвленням індикатора за рахунок флотації ізооктану на водній поверхні, що сповільнює перехід залишкових кількостей йоду у водну фазу. Як показало міжлабораторне випробовування, доцільно використати розчин натрію тіосульфату з масовою концентрацією 0,01 моль/дм³ для проб з пероксидним числом до 35 ммоль/кг і розчин з концентрацією 0,002 моль/дм³ для проб з пероксидним числом 6 ммоль/кг. До суміші, що реагує, можна додавати невеликі кількості (0,5–1 %) (за масою) емульгатора з високим значенням ГЛБ (наприклад Tween 60), який перешкоджає розшаруванню фаз і прискорює виділення йоду.

Контрольне випробування. Паралельно проводять контрольне випробування. Якщо у контрольному випробуванні на титрування

витрачено понад 0,05 см³ розчину натрію тіосульфату з масовою концентрацією 0,002 моль/дм³, тоді замінують реактиви і повторюють випробування.

Опрацювання результатів. Пероксидне число (Р) розраховують у мілімолях активного кисню на кілограм за формулою:

$$P = \frac{1000 \cdot (V - V_0)}{2 m} \cdot c,$$

де V – об'єм розчину тіосульфату натрію в основному досліді, см³;

V₀ – об'єм розчину тіосульфату натрію в контрольному досліді, см³;

c – концентрація розчину тіосульфату натрію, моль/дм³;

m – маса дослідної проби, г.

Пероксидне число у міліеквівалентах на кілограм (Р_е) можна розрахувати за формулою:

$$P = \frac{1000 \cdot (V - V_0) \cdot c}{2 m}$$

7.12. Визначення числа омилення в олії згідно з ДСТУ 4604

Метод заснований на обробленні жиру певною кількістю розчину калію гідроксиду – 0,5 моль/дм³ до повного омилення ацилгліцеринів і жирних кислот, залишки калію гідроксиду титрують кислотою. Для забезпечення повноти омилення і перешкоджання гідролізу мил, які утворюються, реакцію проводять калієм гідроксидом у спиртовому розчині.

Готування проби. Пробу дослідного продукту перемішують і фільтрують. Перед цим пробу твердого жиру розплавляють.

Готування розчину калію гідроксиду. Для готування спиртового розчину калію гідроксиду спирт попередньо очищають, а саме: до 1 дм³ етилового спирту додають 10 г калію гідроксиду і 5 г цинкового пилу, кип'ятять зі зворотним холодильником протягом 2 год і переганяють. Розчиняють 35 г калію гідроксиду в 20 см³ здистильованої води і додають 1 дм³ очищеного етилового спирту, залишають на добу для

відстоювання в закритій колбі і швидко декантують у склянку з темного (коричневого) скла.

Методи та правила випробовування. На лабораторних вагах у колбу зважують олії від 2 до 3 г; жирних кислот чи какао-масла, або замінича какао-масла від 1 до 2 г. Результат зважування у грамах записують до четвертого десяткового знака. Приливають із бюретки 25 см³ спиртового розчину калію гідроксиду (KOH) з масовою концентрацією 0,5 моль/дм³, колбу з'єднують зі зворотним холодильником, занурюють глибоко в сильно киплячу водяну баню і кип'ятять протягом 1 год, періодично збовтуючи вміст колби. Після закінчення омилення вміст колби повинен являти собою однорідний і прозорий розчин.

Одночасно, без дослідної наважки на омилення, в другій колбі в тих самих умовах кип'ятять протягом 1 год 25 см³ спиртового розчину калію гідроксиду (KOH) з масовою концентрацією 0,5 моль/дм³. Це контрольна проба.

Після кип'ятіння до вмісту обох колб приливають залежно від кольору олій та жирів, що їх випробовують, по 0,5 см³ індикатора, а саме: у випадку омилення світлих олій та жирів застосовують фенолфталеїн (спиртовий розчин фенолфталеїну з масовою концентрацією 1%); під час омилення темних олій – тимолфталеїн (спиртовий розчин тимолфталеїну з масовою концентрацією 1%), або алкаліблау (спиртовий розчин алкаліблау з масовою концентрацією 0,75%).

Відразу вміст обох колб титрують у гарячому стані розчином хлорводневої кислоти (HCl) з масовою концентрацією 0,5 моль/дм³.

Опрацювання результатів. Число омилення (X), у міліграмах KOH на 1 г олії або жиру, обчислюють за формулою:

$$X = \frac{28,055F \cdot (V - V_1)}{m},$$

де 28,055 – маса гідроксиду калію, мг, що еквівалентна 1 см³ розчину соляної кислоти концентрації c (HCl) = 0,5 моль/дм³;

F – відношення фактичної концентрації розчину хлорводневої кислоти концентрації c (HCl) = 0,5 моль/дм³ до номінальної концентрації;

V – об'єм розчину хлорводневої кислоти концентрації c (HCl) = 0,5 моль/дм³, який витрачений на нейтралізацію контрольної проби, см³;

V_1 – об'єм розчину хлорводневої кислоти концентрації c (HCl) = 0,5 моль/дм³, який витрачений на нейтралізацію дослідної проби, см³; m – маса наважки продукту, г.

За результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначань. Відносне значення допустимих розходжень між результатами паралельних визначань не повинно перевищувати 3 % середнього арифметичного.

7.13. Визначення числа омилення в олії згідно з ДСТУ ISO 3657

Число омилення – це кількість калію гідроксиду в міліграмах, яка необхідна для омилення 1 г рослинного жиру. Випробувальна проба омилюється під час кипіння етанольного розчину калію гідроксиду, яке проводять перед титруванням надлишку калію гідроксиду в стандартному лабораторному мірному розчині хлорводневої кислоти (HCl).

Приготування реактивів. 1. Калій гідроксид (KOH) з масовою концентрацією 0,5 моль/дм³ у 95 % етанолі (об'ємна частка). Цей розчин повинен бути безбарвним або солом'яного кольору. Стійкий безбарвний розчин готують таким чином:

а) нагрівають протягом однієї години 1 дм³ етанолу з 8 г калію гідроксиду і 5 г алюмінію в гранулах, потім негайно переганяють. Розчиняють необхідну кількість калію гідроксиду (приблизно 35 г) у дистильованій воді. Дають відстоятись кілька днів, потім рідину, що утворилась над осадом з осажденного карбонату калію, відфільтровують у бутель із коричневого скла;

б) додають 4 г алюмінієвого (алюміній-) три (третинний-) бутилату до 1,0 дм³ етанолу і настоюють суміш, що утворилась, протягом декількох днів. Зливають рідину, що утворилась над осадом, і розчиняють в ній необхідну кількість натрію гідроксиду. Відстоюють кілька днів, потім відділяють рідину, що утворилась над осадом, від осаженного калію карбонату в бутель з коричневого скла.

2. Хлорводнева кислота, стандартний титрований розчин, c (HCl)=0,5 моль/дм³.

3. Розчин фенолфталеїну, ($\rho = 0,1 \text{ г/см}^3$) в 95 % етанолі (об'ємна частка).

4. Розчин лугу синього 6 В, ($\rho = 2,5 \text{ г/см}^3$) в 95 % етанолі (об'ємна частка).

Підготовка проби. У конічну колбу відважують 2 г проби досліджуваної олії з точністю до 5 мг. Наважку 2 г визначають залежно від значень числа омилення від 170 до 200. Для інших чисел омилення маса наважки змінюється відповідно до нейтралізації половини етанольного розчину натрію гідроксиду. У таблиці 39 зазначені відповідні маси наважки.

Таблиця 39 – Маса наважки олії залежно від очікуваних чисел омилення

Очікувані числа омилення	Маса наважки (г)
150 – 200	2,2–1,8
200 – 250	1,7–1,4
250 – 300	1,3–1,2
> 300	1,1–1,0

Методика випробування. До наважки $25,0 \text{ см}^3$ додають піпеткою етанольного розчину натрію гідроксиду і деяку кількість кипілок. Приєднують зворотний холодильник до колби, ставлять колбу на пристрій для підігрівання, обережно кип'ятять, перемішуючи час від часу протягом 60 хв; для олії і жирів з високою точністю плавлення і що важко омилюють – 2 год.

Додають до гарячого розчину від 0,5 до 1 см^3 розчину фенолфталеїну і титрують хлорводневою кислотою доти, доки не зникне рожевий колір індикатора. Якщо розчин сильно забарвлений, беруть від 0,5 до 1 см^3 лугу синього 6 В.

Контрольне визначення проводять за такою процедурою з використанням $25,0 \text{ см}^3$ етанольного розчину натрію гідроксиду, але без наважки олії.

Опрацювання результатів. Число омилення I_s визначають за формулою:

$$I_s = \frac{(V_0 - V_1) \cdot c \cdot 56,1}{m},$$

де V_0 – об'єм хлорводневої кислоти, який використовують для контрольного визначення, см^3 ;

V_1 – об'єм хлорводневої кислоти, який використовують для основного визначення, см^3 ;

C – точна концентрація хлорводневої кислоти, моль/дм^3 ; m – маса наважки проби, г.

За результат беруть середнє арифметичне двох вимірювань за умови, що вимога збіжності задоволена. Результат представляють цілим числом.

7.14. Визначення йодного числа у олії згідно з ДСТУ 4569

Існують наступні методи визначання в олії йодного числа:

- *метод Кауфмана* – визначення йодного числа розчином натрію бромистого та броду в метиловому спирті;

- *метод Гюбля* – визначення йодного числа йодно-ртутним розчином;

- *метод Війса* – визначення йодного числа розчином йоду хлорного в крижаній оцтовій кислоті.

Йодне число – це кількість грамів йоду, еквівалентна кількості галогену, що приєднався до 100 г дослідного рослинного жиру. Це умовна величина, яку виражають у відсотках йоду.

Методи засновані на обробленні дослідної проби для насичення подвійних зв'язків розчинником та розчином галогеновмісних сполук (розчинами Кауфмана, Гюбля, Війса). Під час подальшого оброблення йодидом калію йод, що виділяється, титрують розчином тіосульфату натрію.

Відбирають пробу згідно з ДСТУ4349, ДСТУ ISO 5555.

Визначення йодного числа йодно-ртутним розчином (метод Гюбля) – поширений метод у лабораторній практиці.

Готують середню пробу олії до випробовування. Середню дослідну пробу жиру ретельно перемішують та відливають у кількості, достатній для випробування, у конічну колбу. Якщо дослідна проба олії або розплавленого жиру непрозора, колбу з олією або жиром нагрівають у сушильній шафі за температури $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ та фільтрують через паперовий фільтр.

Готування йодно-ртутного розчину (розчин Гюбля): 25 г йоду зважують на лабораторних вагах 3-го або 4-го класу точності із записом результату до другого десяткового знака, розчиняють у 500 см³ етилового спирту; 30 г сулеми також зважують на лабораторних вагах 3-го або 4-го класу точності із записом результату до другого десяткового знака і розчиняють у 500 см³ спирту етилового. Обидва розчини зберігають в окремих склянках з темного скла з пришліфованими пробками і змішують у рівних частинах за 48 год до початку випробовування (тому що масова концентрація свіжоприготовленого розчину йодистої ртуті, у г/см³, швидко змінюється). За необхідності розчин сулеми перед змішуванням фільтрують.

Розчин Гюбля має бути свіжоприготовленим у необхідній кількості для разового використання.

Методи та правила випробовування. У конічну колбу із пришліфованою пробкою зважують пробу жиру на вагах 2-го класу із записом результату до четвертого десяткового знака, доливають 10 см³ хлороформу й обережно збовтують вміст колби до повного розчинення жиру. У колбу з пробкою з бюретки приливають точно 25 см³ розчину Гюбля. Колбу закривають пробкою, яка змочена розчином йодистого калію, щоб уникнути зникнення йоду. Після обережного перемішування колби обертами її залишають у темному місці за температури (20,0 ± 1,0) °С. Час настоювання дослідної олії з розчином Гюбля і масу наважки встановлюють залежно від передбачуваної величини йодного числа згідно з таблицею 40.

Маса дослідної проби, яка залежить від передбачуваного значення йодного числа, і час настоювання проби (табл. 40).

Таблиця 40 – Залежність величини дослідної проби від передбачуваного йодного числа

Передбачуване значення йодного числа, I ₂ /100 г	Маса проби олії, г	Час настоювання, год
Від 5 до 20 включ.	1,0	6
Понад 20 > 50 >	0,6	8
> 50 >> 100 >>	0,3	12
>> 100 >> 150 >>	0,2	18
>> 150 >> 200 >>	0,15	24
>> 200	0,10	24

Після закінчення настоювання в колбу з дослідною пробою доливають від 15 до 20 см³ розчину калію йодиду і 100 см³ здистильованої води, суміш збовтують і титрують водним розчином натрію тіосульфату (0,1 моль/дм³) до одержання солом'яно-жовтої забарвленості. Після цього додають від 1 до 2 см³ водного розчину крохмалю з масовою концентрацією 1% і продовжують титрування до повного зникнення синього забарвлення.

Одночасно в тих самих умовах ставлять контрольне випробування (без наважки жиру).

7.15. Визначення йодного числа у олій згідно з ДСТУ ISO 3961

Йодне число – це маса галогену, виражена йодом, яку поглинає проба згідно з даною процедурою, поділена на масу проби. Йодне число виражають у грамах на 100 г жиру. Пробу розчиняють в розчиннику і додають розчин Війса. Через певний час підливають калію йодид і воду. Йод, що виділився, відтитровують розчином натрію тіосульфату.

Приготування реактивів

1. Калію йодид (KI), 100 г/дм³, що не містить йодату або вільного йоду.

2. Розчин крохмалю: розчиняють 5 г розчинного крохмалю в 30 см³ води і вливають у 1 дм³ киплячої води. Кип'ятять протягом 3 хв і дають вихолонути.

3. Натрію тіосульфат (Na₂S₂O₂·5H₂O), стандартний розчин з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, приготовлений не більше ніж за 7 днів до використання.

4. Розчинник, який приготовлений змішуванням рівних об'ємів циклогексану і крижаної (кристалічної) оцтової кислоти.

5. Розчин Війса, що містить монохлорид йоду в оцтовій кислоті. Співвідношення йод/хлор (I/Cl) розчину Війса має бути в межах 1,10±0,1. Використовують також розчин Війса, який є в продажу.

ЗАСТОРОГА! Під час роботи з розчином Війса не можна заповнювати піпетку ротом.

Для зразків з йодним числом, нижчим за 150, залишають колби на 1 год у темному місці. Для зразків зі значенням йодного числа вищим за 150, і для продуктів, які полімеризуються, та олій, що містять зв'язані жирні кислоти (тунгова олія, зневоднена касторова олія) і будь-які олії,

що містять кетонів жирні кислоти (деякі сорти зневодненої касторової олії) і окиснені продукти, колби слід залишати в темряві на 2 год.

Масу дослідної проби зважують відповідно до таблиці 40. Після закінчення зазначеного часу додають 20 см³ йодиду натрію і 150 см³ води.

Титрують стандартним розчином тіосульфату натрію до появи жовтого кольору, що відповідає майже відсутності йоду. Додають декілька крапель розчину крохмалю і продовжують титрувати, енергійно струшуючи до зникнення синього кольору.

Йодне число, W_1 , виражене в грамах на 100 г рослинного жиру, розраховують за формулою:

$$W_1 = \frac{12,69 \cdot c \cdot (V_1 - V_2)}{m},$$

де c – концентрація розчину натрію тіосульфату, моль/дм³;

V_1 – об'єм розчину натрію тіосульфату, що використовують у контрольному досліді, см³;

V_2 – об'єм розчину натрію тіосульфату, що використовують для визначення, см³;

m – маса проби, г.

Округлюють результати, як зазначено у таблиці 41.

Таблиця 41 – Округлення результатів йодного числа до значення у грамах на 100 г олії

W_1 , г/ 100 г олії	Округлити до
Менше ніж 20	0,1
Від 20 до 60 включ.	0,5
Понад 60	1

7.16. Визначення масової частки води та летких речовин в олії згідно з ДСТУ 4603

Застосовують наступні методи:

- метод з використанням сушильної шафи;
- метод визначення власне води – метод Фішера.

Застосування методів встановлено у нормативних документах на кожний вид олії.

Відбирання проби олії проводиться згідно з ДСТУ 4349, ДСТУ ISO 5555. Дуже важливо, щоб лабораторія отримувала пробу не зміненою і не пошкодженою під час транспортування та зберігання.

Метод визначення масової частки вологи та летких речовин. Суть методу полягає в нагріванні проби за температури від 100 до 105°C до повного видалення вологи і летких речовин та визначання втрати маси.

Методика та правила випробовування. У попередньо висушену склянку зважують близько 5 г дослідної проби із записом результату до четвертого знака після коми і висушують її за температури від 100 до 105 °C до постійної маси (для олій, що висихають, – за температури не вище ніж 100 °C).

Перше зважування проводять після висушування проби протягом 10–20 хв залежно від очікуваної вологості. Потім охолоджують пробу в ексикаторі до кімнатної температури. Наступні зважування – після 7–15 хв висушування. Постійна маса буде досягнута, якщо зменшення маси за двох послідовних зважувань не перевищує 0,0005 г.

Опрацювання результатів. Масову частку вологи та летких речовин (X), у відсотках, обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m},$$

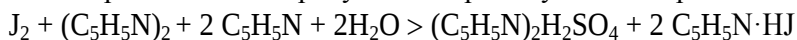
де m – маса дослідної проби, г;

m_1 – маса склянки з пробкою до висушування, г;

m_2 – маса склянки з пробкою після висушування, г.

За кінцевий результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначань. Різниця між двома паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,04 %.

Метод Фішера. Суть методу полягає в кількісній взаємодії йоду в діоксиді сірки з водою в присутності піридину за таким рівнянням:



Кількість йоду, який вступив у реакцію, визначають прямим титруванням реактивом Фішера і розраховують масову частку вологи.

Реактив Фішера являє собою розчин сублімованого металевого йоду, безводного піридину та сухого сірчастого ангідриду в абсолютному метанолі.

Метод застосовують для олій з великим вмістом гліцеридів летких жирних кислот (кокосове масло, пальмоядрове масло тощо). Метод дозволяє швидко і точно визначити масову частку води в оліях і жирах. Діапазон вимірювання – від 0 до 100%.

Методика випробування. Дослідну пробу, яку аналізують, ретельно перемішують і фільтрують. На лабораторних вагах у конічну колбу з пришліфованою пробкою місткістю 250 см³ зважують (20 ± 0,01) г дослідного продукту. У колбу додають 20 см³ розчину 1 (реактив Фішера), і після повного розчинення в ньому жиру суміш титрують розчином 2 (реактив Фішера) до появи слабого червоно-коричневого кольору.

Одночасно без наважки дослідної проби за такими самими умовами і з використанням таких самих реактивів проводять контрольне визначення.

Якщо жир повністю не розчиняється в реактиві 1, то до нього приливають 10 см³ безводного хлороформу, вміст колби перемішують, а потім приливають 20 см³ розчину 1. У цьому випадку під час контрольного визначення беруть таку саму кількість хлороформу.

Реактив, який міститься в бюретці, не повинен контактувати з повітрям. Рекомендовано користуватися автоматичними бюретками, які контактують з повітрям через захисні трубки з осушувачем. Для титрування можна також використовувати звичайні бюретки, які мають у верхній частині хлоркальцієві трубки, заповнені свіжопрожареним хлористим кальцієм. Необхідно слідкувати за тим, щоб реактив у процесі титрування якомога менше контактував з повітрям. Для цього потрібно кінець бюретки в процесі титрування тримати всередині колби, горло якої щільно закривають тампоном із гігроскопічної вати.

Опрацювання результатів. Масову частку води (X_1), у відсотках, розраховують за формулою:

$$X_1 = \frac{(V_1 - V_2) \cdot T \cdot 100}{m},$$

де V_1 – об'єм розчину 2, використаного на титрування проби, см^3 ;
 V_2 – об'єм розчину 2, використаного в контрольному досліді, см^3 ;
 T – титр реактиву 2, який виражають у г H_2O ; m – маса продукту, г.

Різниця між двома паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,005 %.

7.17. Визначення вмісту води та летких речовин у олії згідно з ДСТУ ISO 662

Вміст води і летких речовин – це втрата маси внаслідок нагрівання продукту за температури $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ в умовах, встановлених цим стандартом.

Нагрівають дослідну пробу за температури $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ до повного видалення води і летких речовин та визначають втрату маси.

Метод А. Зважують 20 г випробовувальної проби з точністю до 0,001 г у порцелянову чашку, яку попередньо висушують і потім зважують разом з термометром. Нагрівають чашку, що містить дослідну пробу, на пісочній бані або за допомогою електричного обігрівача до 90°C за постійного помішування за допомогою термометра, допускаючи швидкість підвищення температури близько $10^\circ\text{C}/\text{хв}$.

Зменшують швидкість нагрівання (стежать за нагріванням за швидкістю виникнення пухирців у дні чашки); дають температурі піднятися до $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$, але не вище 105°C . Продовжують помішувати, торкаючись дна чашки, до повного припинення руху пухирців.

Для гарантованого видалення всієї води повторюють нагрівання до температури $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ декілька разів, охолоджуючи після кожного нагрівання до 95°C . Чашку і термометр охолоджують до кімнатної температури в ексікаторі і зважують з точністю до 0,001 г. Повторюють цю операцію доти, доки різниця між результатами двох послідовних зважувань не перевищить або дорівнюватиме 2 мг.

Проводять два вимірювання на дослідних пробах, взятих з одного і того самого зразка для дослідження.

Метод В. Зважують приблизно 5 або 10 г випробовувальної проби з точністю до 0,001 г, згідно з очікуваною пробою кількості води і летких речовин, в скляну посудину, яку завчасно висушили.

Вміщують посудину з досліджуваною пробою на 1 год в сушильну шафу за температури 103 °С, потім охолоджують до кімнатної температури в ексікаторі і зважують з точністю до 0,001 г. Повторюють нагрівання, охолодження і зважування, підтримуючи тривалість кожного із подальших періодів оброблення в сушильній шафі рівно 30 хв, доти, доки різниця між результатами двох послідовних зважувань не перевищить або дорівнюватиме 2 або 4 мг, відносно маси дослідної проби.

Опрацювання результатів. Проводять два вимірювання на дослідних пробах, взятих з одного і того ж зразка для дослідження. Вміст вологи і летких речовин у відсотках обчислюють за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \cdot 100,$$

де m_0 – маса чашки і термометра або скляної посудини, г;

m_1 – маса чашки, термометра і дослідної проби до нагрівання, г;

m_2 – маса чашки, термометра і дослідної проби після нагрівання, г.

За результат визначення беруть середнє арифметичне результатів двох вимірювань у разі гарантії задоволення вимоги відтворності аналізу.

Результат записують з точністю до другого десяткового знака.

7.18. Визначення масової частки воскоподібних речовин в олії гравіметричним методом згідно з ДСТУ 4602

Суть методу полягає на випаданні осаду в олії під час охолодження, розчинюванні осаду в гарячому гексані, кристалізації воску під час охолодження гексанового розчину та висушуванні осаду до постійної маси.

Методика випробування. Зразок олії масою від 150 до 200 г, зважений з точністю $\pm 0,001$ г, витримують у склянці місткістю 250 см³ протягом 24 год у холодильнику за температури від 0 до мінус 1°С. Осад, що випав, відокремлюють фільтруванням у холодильнику за вказаної температури через знежирений паперовий складчастий фільтр. Склянку двічі обполіскують тією самою холодною профільтрованою

олією (по 20 см³). Фільтр з осадом вміщують в патрон, що зроблений зі знежиреного фільтрувального паперу. Патрон поміщають у насадку апарата Сокслета. В екстракційну колбу заливають 150 см³ гексану і екстрагують від 8 до 10 год (швидкість екстрагування не менше ніж 10–12 сифонувань на годину).

Після закінчення екстрагування об'єм екстракту в колбі доводять гексаном до 150 см³, закривають пробкою і залишають не менше ніж на 12 год у холодильнику за температури від 0 до мінус 5°C. Осад воскоподібних речовин, що випав, відокремлюють фільтруванням через скляний фільтр класу ПОР 16, який заздалегідь висушено до постійної маси. Колбу і фільтр промивають до 3-х разів охолодженим гексаном (по 20 см³), заповнюючи кожний раз фільтр повністю. Осад на фільтрі висушують під вакуумом ($P_{\text{залишк.}} = 50$ мм рт.ст.) без підігрівання, або просто на повітрі за кімнатної температури (20±2) °C до постійної маси.

Опрацювання результатів. Масову частку воскоподібних речовин (ω), у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\omega = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100,$$

де m_1 – маса фільтра з воскоподібними речовинами, г;

m_2 – маса порожнього фільтра, г;

m – маса олії, г.

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне трьох паралельних визначень. Допустиме розходження між найбільшим і найменшим результатами не повинно перевищувати 0,01 % за абсолютною величиною.

7.19. Холодний тест на визначення вмісту восків і воскоподібних речовин в олії

Метод визначення вмісту восків і воскоподібних речовин базується на здатності їх випадати з олії соняшникової за низьких плюсових температур.

Методика випробування. Дві проби олії зберігають у закритій або відкритій пляшці або колбі з прозорого скла місткістю 200–250 см³:

одна – протягом 24 год за температури 4°C, друга – протягом 72 год за кімнатної температури (18–20 °C).

Опрацювання результатів. Воски та воскоподібні речовини вважають відсутніми, якщо після закінчення заданого часу візуально не спостерігаються завислі кристали воску.

7.20. Визначення вмісту нерозчинних домішок у олії згідно з ДСТУ ISO 663

Вміст нерозчинних домішок – це кількість шламу та інших сторонніх речовин, що нерозчинні в н-гексані, або низько киплячому петролейному ефірі в умовах, наведених у цьому стандарті. Їх вміст виражено у відсотках до маси.

Нерозчинні домішки містять в собі механічні домішки, неорганічні речовини, вуглеводи, азотисті сполуки, смоли, кальцієві мила, окиснені жирні кислоти, лактони жирних кислот, лужні мила (частково), окисикислоти жирного ряду та їх гліцериди.

Методика випробування. Готують пробу згідно з ISO 661. Пробу, яку аналізують (близько 100 г олії (рафінованої) або 50 г олії (нерафінованої), обробляють надмірною кількістю н-гексану або низько киплячим петролейним ефіром, одержаний розчин фільтрують. Фільтр з осадом промивають тим самим розчином, висушують за температури 103 °C та зважують.

Паперовий беззолний фільтр і бюкс з накривкою або фільтрувальний тигель висушують у шафі за температури 103 °C. Після охолодження в ексікаторі зважують з точністю 0,001 г. В колбу з наважкою доливають 200 см³ н-гексану або петролейного ефіру. Закривають колбу і струшують. Для рицинової олії кількість розчинника має бути збільшена, в цьому випадку за потреби беруть більшу колбу. Залишають приблизно на 30 хв за температури 20 °C.

Фільтрувати розчин необхідно через паперовий фільтр, встановлений у відповідну лійку, або фільтрувальний тигель, за потреби під вакуумом. Промивають фільтр або фільтрувальний тигель невеликими порціями розчинника для повного вимивання жиру або олії. Під час аналізування твердих жирів можна використовувати розчинник, підігрітий не більше ніж до 60 °C.

Паперовий фільтр обережно переносять з лійки в бюкс, підсушують на повітрі і остаточно висушують у шафі за температури 103 °С. Потім виймають бюкс із шафи, закривають накривкою і після охолодження в ексікаторі зважують з точністю 0,001 г.

Використовують фільтрувальний тигель, його також спочатку підсушують на повітрі, після чого сушать у шафі і зважують, охолодивши перед тим в ексікаторі.

Визначаючи вміст органічних домішок, для фільтрування використовують беззолний паперовий фільтр, що перед тим висушують і зважують. Після визначення нерозчинних домішок фільтр спалюють і масу одержаної золи віднімають від маси нерозчинних домішок.

Вміст органічних домішок, виражених у відсотках за масою, розраховують множенням різниці двох мас на множник $100/m_0$, де m_0 – маса наважки в грамах.

Аналізуючи кислі олії, на фільтрувальну поверхню тигля наносять шар кизельгуру. Для цього готують суспензію – 2 г кизельгуру в 30 см³ петролейного ефіру і фільтрують її через фільтрувальний тигель під вакуумом.

Підготовлений таким чином тигель сушать одну годину в шафі за температури 103 °С, охолоджують в ексікаторі і зважують з точністю 0,001 г. Для кожної проби проводять два рівнозначних визначення.

Опрацювання результатів. Вміст нерозчинних домішок, W , виражених у відсотках за масою, розраховують за формулою:

$$W = \frac{m_2 - m_1}{m_0} \cdot 100,$$

де, m_0 – маса наважки, г;

m_1 – маса бюкса з накривкою та паперовим фільтром або фільтрувального тигля, г;

m_2 – маса бюкса з накривкою та паперовим фільтром з висушеним осадом, г.

Розрахунок проводять до другого десяткового знака.

7.21. Якісні реакції на визначення альдегідів в олії

1. Реакція із флороглюцином в ефірі (за Крейсом)

Методика випробування. У пробірку наливають 3–5 г олії, додають рівні об'єми концентрованої хлорводневої кислоти (щільність 1,19) та розчин флороглюцину в ефірі з масовою концентрацією 1 %. Пробірку закривають гумовим корком та струшують.

Опрацювання результатів. За наявності альдегідів суміш забарвлюється у рожево-червоний колір.

2. Реакція із флороглюцином в ацетоні (за Відманом)

Методика випробування. У пробірку наливають 3–5 г олії, додають такий же об'єм розчину флороглюцину в ацетоні з масовою часткою 1 % та 2–3 краплі концентрованої сірчаної кислоти (щільність 1,82–1,84). Пробірку закривають гумовим корком та струшують.

Опрацювання результатів. У присутності альдегідів з'являється вишнево-червоне забарвлення.

3. Реакція з резорцином у бензолі (за Відманом)

Методика випробування. У пробірку наливають 3–5 г олії, додають такий самий об'єм концентрованої хлорводневої кислоти і таку ж кількість насиченого розчину резорцину у бензолі. Закривають пробірку гумовим корком та струшують.

Опрацювання результатів. За наявності альдегідів з'являється червоно-фіолетове забарвлення вмісту і такого ж кольору кільце на межі рідини з олією.

7.22. Визначення ступеня свіжості олії з нейтральним червоним

Нейтральний червоний – кислотно-основний та окиснювально-відновлювальний індикатор. Колір його в кислому середовищі – червоний, в лужному середовищі – жовтий, а в окиснювальному стані – червоно-фіолетовий, у відновлювальному стані – безколірний.

Методика випробування. У фарфорову ступку поміщають 0,5–1 г досліджуваної олії, заливають розчином нейтрального червоного з масовою часткою 0,01 %, розтирають пестиком упродовж 1 хв. Розчин нейтрального червоного зливають, а його залишки змивають проточною

водопровідною водою. Оцінюють візуально забарвлення рослинного жиру.

Опрацювання результатів. Свіжа олія – забарвлення від жовтого до жовтого із зеленим відтінком. Сумнівної свіжості олія – забарвлення від коричневого до рожевого. Несвіжа олія – забарвлення від рожевого до червоного.

7.23. Визначення фальсифікації жирів рослинного походження

Визначення домішки до олії високої якості олії, менш цінної за смаковими і поживними властивостями (бавовняної, кунжутної та ін.), проводять за допомогою якісних реакцій.

1. Визначення домішок бавовняної олії

Методика випробування. У колбу наливають досліджуваної олії в кількості 2 см³ і приливають 2 см³ розчину сірки у сірковуглероді з масовою концентрацією 1 %, змішують і нагрівають на масляній бані за температури 115 °C протягом 5 хв. За наявності більше 1% бавовняної олії суміш забарвлюється у червоний колір.

Опрацювання результатів. Якщо рідина не набула червоного кольору, у колбу повторно додають реактив у тому ж об'ємі, нагрівають і проводять урахування реакції.

За відсутності домішок бавовняної олії вміст колби не набуває червоного кольору і при повторному нагріванні.

2. Визначення домішок кунжутної олії

Методика випробування. У колбу наливають 5 см³ петролейного ефіру і 5 см³ досліджуваної олії. Колбу струшують круговими рухами і після розчинення олії вносять 0,1 см³ спиртового розчину фурфуролу з масовою концентрацією 1 % і 5 см³ концентрованої хлорводневої кислоти. Реакцію враховують після струшування колби упродовж 30 с.

Опрацювання результатів. За наявності домішки кунжутної олії від 0,5 до 1% – рідина забарвлюється у рожевий колір, більше 1% – у червоний. За її відсутності рідина забарвлюється у жовтий або жовто-коричневий колір.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Характеристика псування жирів рослинного та тваринного походження

Псування жирів обумовлена накопиченням в них низькомолекулярних сполук, перекисей, альдегідів, вільних жирних кислот, кетонів та ін., що призводить до різкого погіршення смакових якостей продукту. Псування жирів обумовлена гідролітичними або окислювальними процесами або ж їх сумісництвом.

Гідролітичні процеси (процес розщеплення молекул гліцериду на елементи при взаємодії із водою). Гідроліз протікає у вологих жирах, що містять такі каталізатори, як ліпаза, фосфоліпаза, міцні органічні і неорганічні кислоти, а також в результаті життєдіяльності мікроорганізмів. Гідроліз жирів призводить до накопичення вільних жирних кислот, який характеризується зростанням кислотного числа; із накопиченням низькомолекулярних кислот (масляної, валеріанової, капронової) з'являється неприємні специфічні смак та запах. Гідроліз жирів (свинячий, яловичий, баранячий), а також рослинних жирів, в склад яких не входять низькомолекулярні кислоти, не призводить до утворення продуктів із специфічним неприємним смаком та запахом, так як в результаті цього процесу з'являються високомолекулярні жирні кислоти, що не мають ці властивості.

Окиснення жирів. Окиснення жирів атмосферним киснем призводить до їх псування і спричинення окислювальній полімеризації. Ультрафіолетові промені прискорюють процес окиснення поліненасичених жирних кислот; підвищена температура (40–45 °C) різко підвищує швидкість утворення і розпаду гідроперекисей.

Прогіркання жирів. Процес пов'язаний з накопиченням в жирах у першу чергу коротколанцюгових альдегідів і кетонів, що являються вторичними продуктами окиснення гідро перекисей. В ненасичених жирах переважають альдегіди, а в жирах з невеликою кількістю ненасичених кислот (кокосова олія) – кетони. Окислення альдегідів і кетонів призводить до появи у жирах неприємного різкого запаху.

Осалування жирів. Процес проходить при різкому підвищенню температури плавлення і твердості жирів; цей процес пов'язаний з

накопиченням в жирах головним чином окси-, поліокси-, епоксисполук. Осалювальні жири мають запах стеаринової свічки. Знебарвлення рослинних олій при осалюванні пов'язано з окисненням каротиноїдів; темний колір олій, що отримані із насіння, що уражені плісінню, обумовлений окисненням мікотоксинів; темний колір бавовняної олії обумовлений наявністю в ньому продуктів окиснення госсіпола. Дія на організм продуктів окиснення шкідливо: вони затримують розвиток організму, можуть спричиняти утворенню злоякісних пухлин.

Утворення штаффа. На поверхні маргарину або вершкового масла утворюється напівпрозорий темнуватий шар – штафф, що має своєрідний запах і неприємний гіркуватий смак, в результаті одночасного протікання окислювальних, гідролітичних, мікробіологічних і фізичних процесів. Окислення ліпідів, що обумовлене утворенням штаффа, проявляється в зміні відношення жирних кислот: знижується вміст низькомолекулярних (капронової і каприлової), з якими пов'язані смак і запах, і ненасичених. Одночасно збільшується вміст стеаринової і пальмитової кислот, накопичуються пероксидні сполуки, що призводить до збільшення пероксидного числа, також накопичуються карбонільні сполуки (альдегіди і кетони), що обумовлюють неприємний смак і запах штаффа. В результаті гідролізу і окиснення знижується кількість тригліцеридів, збільшується вміст моно-, дигліцеридів і вільних жирних кислот – кислотне число збільшується.

Висихання жирів. Це властивість рідких, в основному рослинних, олій полімеризуватися в присутності кисню повітря. При висиханні на поверхні олій утворюються пружні плівки, які упродовж часу потовщуються. Речовини, що утворюють такі плівки, називаються оксинами, які представляють собою продукти окислювальної полімеризації жирних кислот молекули тригліцеридів.

Дефекти жирів рослинного походження

1. не властивий (змінений) колір олії та наявність значного осаду;
2. не властивий даному виду смак і запах, а також наявність прогірклого, затхлого або цвілого присмаку і запаху.

Невідповідність установленим максимально допустимим рівням

Жири рослинного походження бракуються у разі невідповідності установленим максимально допустимим рівням за наступними показниками:

1. Перевищення допустимих значень за кислотним або перекисним числом у харчових оліях:

– соняшникова – кислотне число не повинно бути більше 4 мг КОН, перекисне – не більше 10 ммоль/кг;

– конопляна – кислотне число не більше 2,3 мг КОН;

– соєва – кислотне число не більше 1,0 мг КОН, перекисне число – не більше 10 ммоль/кг;

– гірчична – кислотне число не більше 2,3 мг КОН.

2. Фальсифікація продукції рослинного походження, що реалізується на ринку, та супровідних документів на неї.

**Органолептичні та фізико-хімічні показники
жирів забійних і диких тварин**

1. Доброякісний яловичий жир має тверду консистенцію, світло-жовтий або жовтий колір, запах специфічний, у розплавленому вигляді жир прозорий. Температура плавлення – від 42 до 45°C, застигання – від 27 до 35°C, коефіцієнт рефракції при 40°C – від 1,4510 до 1,4583, питома маса – від 0,923 до 0,933, кислотне число – від 1,2 до 2,2, перекисне число – не більше 0,06.

2. Доброякісний баранячий жир – твердої консистенції, білого або слабко-жовтого кольору, запах і смак специфічний, у розплавленому вигляді жир прозорий, питома маса – від 0,932 до 0,961. Температура плавлення – від 44 до 45°C, застигання – від 32 до 40°C, коефіцієнт рефракції при 40°C – від 1,4566 до 1,4383. Кислотне число – від 1,2 до 2,2 перекисне число – не вище 0,06.

3. Доброякісний свинячий жир – консистенція пастоподібна, колір білий або з жовтуватим відтінком, запах і смак специфічний, у розплавленому вигляді жир прозорий. Питома маса – від 0,931 до 0,938, температура плавлення – від 30 до 40°C, застигання – від 26 до 30°C. Коефіцієнт рефракції при 40°C дорівнює 1,4536, кислотне число – від 1,2 до 2,2, перекисне число – не вище 0,06.

4. При сумнівній свіжості яловичі, баранячі й свинячі жири набувають темно-сірого кольору, іноді з коричневим відтінком, запах затхлий, прогірклий або стеариновий, смак гостро гіркуватий, у розплавленому вигляді жир мутний. Поверхня жиру волога і липка. Кислотне число – більше 3,5, перекисне число – від 0,07 до 0,1. Реакції на наявність перекисів і альдегідів, а у свинячого жиру з нейтральним червоним – позитивні.

Жири сумнівної свіжості підлягають перетоплюванню з наступним дослідженням.

5. Зіпсовані яловичий, баранячий і свинячий жири темно-сірого кольору, іноді з коричнюватим відтінком, запах виражений затхлий або прогірклий. Поверхня жиру липка, у розплавленому вигляді жир мутний. Реакція на наявність перекисів і альдегідів, а у свинячого жиру

із нейтральним червоним позитивна. Кислотне число більше 5,0, перекисне число більше 0,1.

Зіпсовані жири утилізують.

6. Доброякісний борсуковий жир світло-жовтого кольору, специфічного запаху. У розплавленому вигляді прозорий. Температура плавлення – від 21 до 25°C, застигання – від 8 до 10°C, коефіцієнт рефракції при 40°C – від 1,4562 до 1,4564, питома маса дорівнює 0,903, кислотне число – не більше 1,5, а перекисне – не більше 0,11, реакція на альдегіди і перекиси негативна.

7. Доброякісний бабаковий жир світло-жовтого кольору з характерним специфічним запахом, прозорий, при кімнатній температурі рідкий. Температура плавлення – від 13 до 16°C, температура застигання дорівнює 8°C, коефіцієнт рефракції при 40°C – від 1,467 до 1,468, питома маса становить 0,901, кислотне число – не вище 0,9, перекисне не більше 0,05. Реакція на альдегіди і перекиси негативна.

8. Недоброякісні борсуковий і бабаковий жири мутні з вираженим запахом прогіркання. Перекисне число для борсукового жиру становить 0,12, для бабакового дорівнює 0,06, реакція на наявність перекисів і альдегідів позитивна, у реакції з нейтральним червоним борсуковий жир дає жовто-коричнєве, а бабаковий – коричнево-рожеве забарвлення. Кислотне число борсукового жиру становить 1,6, а бабакового – більше 1,0. Недоброякісний жир утилізують.

9. Доброякісний жир яка інтенсивно жовтого кольору, у розплавленому вигляді прозорий, запах і смак специфічні, приємні. Температура плавлення – від 44 до 45°C (внутрішнього – від 53 до 54°C), коефіцієнт рефракції – від 1,4663 до 1,4679, кислотне число – від 0,46 до 0,48, йодне число – від 28 до 41.

10. Недоброякісний жир яка темно-сірого кольору, іноді з коричневим відтінком або зеленуватий, запах затхлий або прогірклий різко виражений, поверхня жиру липка; розплавлений – мутний, реакція на перекиси й альдегіди позитивна.

Температура м'яса, м'ясо продуктів і сала та умови його транспортування

Термічний стан м'яса і м'ясних продуктів	Температура продукту перед завантаженням °С	Температура повітря у вантажному приміщенні холодильного транспорту, °С	
		перед завантаженням	під час транспортування
Заморожені м'ясо і субпродукти, блоки з м'яса, субпродуктів і сало (у штабелі)	–8...–18	не вище –8	не вище –12

Умови і терміни зберігання топленого жиру

Найменування топленого жиру	Термін зберігання жиру з моменту його вироблення, міс., за температури, °С		
	від 0 до 6	від -5 до -8	від -12 і нижче
Яловичий, баранячий, свинячий в ящиках, бочках і картонних набивних барабанах	1	6	12
Кістковий, кінський у ящиках, бочках і картонних набивних барабанах	1	6	6
Збірний у бочках і картонних набивних барабанах	—	4	—
Яловичий, баранячий, свинячий			
- у металевих банках	18	24	24
- у скляних банках	18	—	—
- в іншій споживчій тарі (у пачках, склянках)	—	2	2
Жири з антиокисниками			
- у ящиках, бочках і картонних набивних барабанах	12	24	24
у споживчій тарі (у пачках, склянках)	—	3	6

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

1. Закон України “Про ветеринарну медицину”. Постанова Верховної Ради України 5.12.96/№ 567/96-ВР зі змінами від 15.11.2001, № 2775-III та від 16.11.2006, № 361-V.

2. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1998, № 19, ст. 98) {Із змінами, внесеними згідно із Законами № 67-VIII від 28.12.2014, ВВР, 2015, № 4, ст.19 № 867-VIII від 08.12.2015, ВВР, 2016, № 4, ст.40} – <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/>.

3. Закон України “Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров’я та благополуччя тварин”. ВР № 2042-VIII від 18.05.2017 р., чинний від 04.04.2018 р.

4. Закон України “Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції”. № 1393-XIV/14.01.2000 р.

5. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». Постанова ВР України № 4005-XII від 24.02.1994 р., із змінами від 28.12. 2007 р. №107- VI ВР.

6. Закон України «Про захист населення від інфекційних хвороб». Постанова ВР України № 1645-III від 06.04.2000 р., із змінами від 13.03. 2007 р. №723-V ВР.

7. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності». Постанова ВР України № 877-V від 05.04.2007 р.

8. Регламент ЄС №1381/2019 Європейського Парламенту і Ради від 20.06.2019 Відносно прозорості і стійкості оцінки ризику у харчовому ланцюзі. <https://belgiss.by/application-of-regulation-2019-1381-eu-on-food-safety>.

9. Регламент ЄС № 625/2017 Європейського Парламенту і Ради від 15.05.2017 Про офіційний контроль і іншу офіційну діяльність, які здійснюються з метою набуття впевненості у тому, що виконується законодавство про харчові продукти і корми, правила щодо здоров’я та добробуту тварин, здоров’я рослин. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_026-17#Text.

10. Регламент ЄС №2073/2005 Європейського Парламенту і Ради від 2005. Про мікробіологічні критерії вживані для харчових продуктів. <https://regulation.gov.ua/documents/id100464/tasks>.

11. Мікробіологічні критерії для встановлення показників безпечності харчових продуктів. Наказ Міністерства охорони здоров’я України від 19.07.2012 року №548; зареєстровано в Міністерстві юстиції України 3 серпня 2012 року за № 1321/21633. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1321-12#Text>.

12. Регламент Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 1020/2019 від 20.06.2019 р. Про ринковий нагляд та відповідність продуктів, а також про

внесення змін до Директиви 2004/42/ЄС та Регламенту (ЄС) № 765/2008 і Регламенту (ЄС) № 305/2011 https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_012-19#Text.

13. Порядок відбору зразків та їх перевезення (пересилання) до уповноважених лабораторій для цілей державного контролю та Форми акта відбору зразків. Наказ Мінагрополітики та продовольства України від 11.10.2018 № 490; зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 26.12. 2018 р. за № 1464/32916.

14. Порядок визначення періодичності здійснення планових заходів державного контролю відповідності діяльності операторів ринку (потужностей) вимогам законодавства про харчові продукти, корми, здоров'я та благополуччя тварин, які здійснюються Державною службою з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, та критерії, за якими оцінюється ступінь ризику від її провадження. Постанова Кабінету Міністрів України від 31 жовтня 2018 р. № 896.

15. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Наказ МОЗ України 12.05.2010 № 400; зареєстровано в Мінюсті України від 01.07.2010 р. за № 452/17747.

16. Зміни до додатку 2 Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Наказ МОЗ України №341 від 18.02.2022 р.; зареєстровано в Мінюсті України 07.03.2022 р. за № 304/37640.

17. Державні гігієнічні нормативи «Допустимі рині вмісту радіонуклідів ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr у продуктах харчування та питній воді. Затв. МОЗ України, наказ № 256 від 03.05. 2006 р.

24. Регламент Європейського Парламенту і Ради № 852/2004 Про гігієну харчових продуктів.

18. Регламент ЄС № 854/2004 Щодо затвердження визначених правил для організації офіційного контролю продуктів тваринного походження, що призначені для споживання людиною.

19. Регламент ЄС № 178/2002 Встановлення загальних принципів і вимог харчового законодавства, створених Європейською Владою Безпеки харчових продуктів і встановлюючих принципи з питань нешкідливості харчових продуктів.

20. ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі (ISO 22000:2018, IDT). К.: ДП «УкрНДНЦ», 2021. 42 с.

21. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT). К.: Держспоживстандарт України, 2007. 30 с.

22. ДСТУ ISO 22005:2009 Простежуваність у кормових та харчових ланцюгах. Загальні принципи та основні вимоги щодо розроблення та запровадження системи (ISO 22005:2007, IDT). К.: Держспоживстандарт України, 2010. 6 с.

23. ДСТУ ISO 9004–2001. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності (ISO 9004–2000, IDT). К.: Держспоживстандарт України, 2001. 18 с.

24. ДСТУ–Н 4340:2004 Настанови щодо внесення екологічних вимог до стандартів на продукцію. Загальні положення. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 8 с.

25. ДСТУ–П 4383:2005 Державна система кодифікації продукції. Основні положення. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 7 с.

26. ДСТУ 4518:2008 Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила. К.: Держспоживстандарт України, 2008. 40 с.

27. ДСТУ 4260:2003 Тара і пакування спожиткові. Маркування. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 12 с.

28. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Чинний з 23.10.2014. К.: Мінекономрозвитку України, 2014. 25 с.

29. Порядок відбору зразків та їх перевезення (пересилання) до уповноважених лабораторій для цілей державного контролю та Форми акта відбору зразків. Наказ Мінагрополітики та продовольства України від 11.10.2018. №490; зареєстровано в Міністерстві юстиції України 26 грудня 2018 р. за № 1464/32916.

30. Про затвердження критеріїв оцінки ступеня ризику від провадження господарської діяльності, яка підлягає державному ветеринарно-санітарному контролю та нагляду. Постанова Кабміну України № 848 від 24.09. 2008 р.

31. Положення про державну лабораторію ветеринарно-санітарної експертизи на ринку. Затв. наказом Держ. департаменту вет. медицини від 15.04.2002 №16 та зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 29.04.2002 за №404/6692

32. Про визначення переліків товарів, що супроводжуються ветеринарними документами. Затв. Державною ветеринарною та фітосанітарною службою України, наказ № 419 від 23.11.2012 р.

33. Державні гігієнічні нормативи «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs¹³⁷ і Sr⁹⁰ в продуктах харчування та питній воді», затверджені Головним державним санітарним лікарем України 25.06.1997 р.

34. ДСанПІН 8.8.1.2.3.4-000–2001 Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті.

35. Правила передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів, затв. Наказом Головного Державного департаменту ветеринарної медицини № 28 від 07.06.2002 р. та зареєстровані в Мін'юсті України від 21.06. 2002 р. за № 524/6812.

36. Вимоги до передзабійного та післязабійного огляду тварин, у тому числі забитих за межами бійні. Наказ Мінагрополітики та продовольства України від 02.0.2024 р №1032; зареєстровано в Мініюсті України від 14.05. 2024 р. за № 701/42046. <https://ips.ligazakon.net/document/MN028370>

37. ДСТУ ISO 661–2004 Жири тваринні і рослинні та олії. Готування випробувального зразка. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 8 с.
38. ДСТУ ISO 662–2004 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення вмісту вологи та летких речовин. К.: Держспоживстандарт України, 2004. 6 с.
39. ДСТУ ISO 663–2003 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення вмісту нерозчинних домішок. К.: Держспоживстандарт України, 2003. 9 с.
40. ДСТУ ISO 729–2005 Насіння олійних культур. Визначення кислотності олії. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 7 с.
41. ДСТУ ISO 3657–2004 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення числа омилення. К.: Держспоживстандарт України, 2004. 8 с.
42. ДСТУ ISO 3960–2001 Жири та олії тваринні і рослинні. Визначення пероксидного числа. К.: Держспоживстандарт України, 2002. 11 с.
43. ДСТУ ISO 3961–2004 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення йодного числа. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 6 с.
44. ДСТУ ISO 5555–2003 Жири тваринні і рослинні та олії. Відбирання проб. К.: Держспоживстандарт України, 2004. 6 с.
45. ДСТУ ISO 6320–2001 Жири та олії тваринні і рослинні. Визначення показника заломлення. К.: Держспоживстандарт України, 2001. 5 с.
46. ДСТУ ISO 6886–2003 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення стійкості до окиснювання (прискорена проба на окиснюваність). К.: Держспоживстандарт України, 2003. 6 с.
47. ДСТУ 2575–94 Олії рослинні. Сировина та продукти переробки. Показники якості. Терміни та визначення. К.: Держспоживстандарт України, 1995. 5 с.
48. ДСТУ 4306–2004 Олія пальмова. Загальні технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2004. 12 с.
49. ДСТУ 4492–2005 Олія соняшникова. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 10 с.
50. ДСТУ 4568–2006 Олії. Методи визначення колірного числа. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 6 с.
51. ДСТУ 4569–2006 Жири тваринні і рослинні та олії. Методи визначення йодного числа. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 6 с.
52. ДСТУ 4570–2006 Жири рослинні та олії. Метод визначення пероксидного числа. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 7 с.
53. ДСТУ 4598–2006 Олія гірчична. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.
54. ДСТУ 4599–2006 Жири рослинні та їх композиції для виробництва спредів і сумішей жирових. Номенклатура та вимоги до показників якості та безпеки. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 10 с.
55. ДСТУ 4602–2006 Олії. Методи визначення воскоподібних речовин. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 6 с.
56. ДСТУ 4603–2006 Олії. Методи визначення масової частки вологи та летких речовин. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 8 с.

57. ДСТУ 4604–2006 Олії, натуральні жирні кислоти, какао-масло і його замінники. Метод визначення числа омилення. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 11 с.
58. ДСТУ 4633–2006 Олії. Методи визначення густини. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 6 с.
59. ДСТУ 8808–2003 Олія кукурудзяна. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2003. 6 с.
60. ГОСТ 5471–97 Олії рослинні. Правила приймання і методи відбору зразків. К.: Держспоживстандарт України, 1998. 6 с.
61. ГОСТ 5472–2001 Олії рослинні. Визначення запаху, кольору і прозорості. К.: Держспоживстандарт України, 2001. 8 с.
62. ГОСТ 5477–96 Олії рослинні. Методи визначення колірності. К.: Держспоживстандарт України, 1996. 9 с.
63. ГОСТ 5482–97 Олії рослинні. Метод визначення показника заломлення (рефракції). К.: Держспоживстандарт України, 1997. 7 с.
64. ГОСТ 5481–95 Олії рослинні. Методи визначення нежирових домішок і відстоя. К.: Держспоживстандарт України, 1996. 9 с.
65. ГОСТ 5478–99 Олії рослинні і натуральні жирні кислоти. Метод визначення числа омилення. К.: Держспоживстандарт України, 2000. 8 с.
66. ГОСТ 5480–99 Олії рослинні. Метод визначення вмісту мила. К.: Держспоживстандарт України, 2000. 7 с.
67. ГОСТ 5476–99 Олії рослинні. Методи визначення кислотного числа. К.: Держспоживстандарт України, 2000. 8 с.
68. ГОСТ 7825–96 Олія соєва. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 11 с.
69. ДСТУ 8808–2002 Олія кукурудзяна. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 13 с.
70. ГОСТ 26593–95 Олії рослинні. Методи визначення перексидного числа. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 7 с.
71. Патент України на корисну модель 30498 Україна, МПК C11B 1/00 G01C 11/00. Спосіб визначення інтенсивності кольору олії соняшникової. /Богатко Н.М., Рябчук К.О., Богатко Д.Л. – № u 2007 12957; заявл. 23.11.07; опубл. 25.02.08, Бюл. № 4. – 3 с.

Вступ.....	
1. Харчові жири та їх характеристика.....	
2. Вимоги до сировини для виробництва жирів.....	
3. Вимоги до переробки жиру-сирцю.....	
4. Вимоги до якості та безпечності харчових тваринних жирів.....	
4.1. Класифікація жирів.....	
4.2. Визначення показників якості жирів.....	
5. Лабораторні методи контролювання якості та безпечності жирів тваринного походження	
5.1. Загальні дані.....	
5.2. Правила приймання та відбір зразків жирів тваринного походження та готування випробного зразка.....	
5.3. Визначення органолептичних показників жирів тваринного походження.....	
5.4. Визначення масової частки вологи у жирах тваринного походження.....	
5.5. Визначення кислотного числа жиру птиці.....	
5.6. Визначення пероксидного числа жиру птиці.....	
5.7. Визначення кислотного числа жиру тваринного походження.....	
5.8. Визначення пероксидного числа жиру тваринного походження.....	
5.9. Визначення ступеня свіжості жиру тваринного походження за якісними реакціями.....	
5.10. Люмінесцентний аналіз жирів тваринного походження.....	
5.11. Ветеринарно-санітарна оцінка якості жирів тваринного походження.....	
5.12. Визначення природи жовтого забарвлення жиру тваринного походження.....	
6. Ветеринарно-санітарна експертиза жирів рослинного походження	
6.1. Характеристика жирів рослинного походження.....	
6.2. Правила приймання, методи відбору проб жирів рослинного походження.....	
6.3. Ветеринарно-санітарні вимоги до олії соняшниково.....	
6.4. Ветеринарно-санітарні вимоги до олії соєвої.....	
6.5. Ветеринарно-санітарні вимоги до олії пальмової.....	
6.6. Ветеринарно-санітарні вимоги до олії гірчичної.....	
6.7. Ветеринарно-санітарні вимоги до олії кукурудзяної.....	
6.8. Ветеринарно-санітарні вимоги до жирів рослинних та їх композицій для виробництва спредів і сумішей жирових.....	
7. Лабораторні методи контролювання якості та безпечності жирів рослинного походження.....	
7.1. Відбір проб рослинних та тваринних жирів для проведення	

лабораторних досліджень згідно з ДСТУ ISO 5555.....	
7.2. Органолептичні дослідження олії.....	
7.3. Визначення колірнього числа олії за шкалою стандартних розчинів йоду згідно з ДСТУ 4568.....	
7.4. Метод визначення кольору олії за допомогою тинтометра Ловибонда	
7.5. Визначення ступеня прозорості олії за допомогою фотоелектроколориметра у фемах.....	
7.6. Визначення інтенсивності кольору олії за допомогою фотоелектроколориметра згідно Патенту України на корисну модель №30498, 2008.....	
7.7. Визначення показника заломлення олії згідно з ДСТУ ISO 6320.....	
7.8. Визначення густини олії аерометричним методом згідно з ДСТУ 4633.....	
7.9. Визначення кислотного числа олії титрометричним методом із візуальною індикацією згідно з ГОСТ 5476.....	
7.10. Визначення пероксидного числа олії згідно з ДСТУ 4570.....	
7.11. Визначення пероксидного числа олії згідно з ДСТУ ISO 3960.....	
7.12. Визначення числа омилення в олії згідно з ДСТУ 4604.....	
7.13. Визначення числа омилення в олії згідно з ДСТУ ISO 3657.....	
7.14. Визначення йодного числа в олії згідно з ДСТУ 4569.....	
7.15. Визначення йодного числа в олії згідно з ДСТУ ISO 3961	
7.16. Визначення масової частки вологи та летких речовин в олії згідно з ДСТУ 4603.....	
7.17. Визначення вмісту вологи та летких речовин в олії згідно з ДСТУ ISO 662.....	
7.18. Визначення масової частки воскоподібних речовин в олії гравіметричним методом згідно з ДСТУ 4602.....	
7.19. Холодний тест на визначення вмісту восків і воскоподібних речовин в олії.....	
7.20. Визначення вмісту нерозчинних домішок у олії згідно ДСТУ ISO 663.....	
7.21. Якісні реакції на визначення альдегідів в олії.....	
7.22. Визначення ступеня свіжості олії з нейтральним червоним.....	
7.23. Визначення фальсифікації жирів рослинного походження.....	
Додатки.....	
Нормативні посилання.....	

Навчальне видання

Навчальний посібник

Гігієна і експертиза жирів тваринного та рослинного походження

Богатко Надія Михайлівна
Тишківська Наталія Василівна
Богатко Альона Федорівна
Бартків Лариса Григорівна
Тимошенко Ольга Василівна
Гут Тарас Павлович
Тарнавська Марина Василівна

Редактор *О.О. Грушко*
Комп'ютерна верстка: *В.С. Горщунова*

Здано до складання 05.04. 2025 р.
Підписано до друку 15.04. 2025 р.
Формат 60x84 ¹/₁₆. Ум. др. арк. 7. Обл. видав. аркушів 5.
Тираж 100. Зам. 6965.

Віддруковано ТОВ «Білоцерківдрук», 09117, м. Біла Церква,
бульв. Олександрійський 22.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
серія ДК №4053 від 21. 04. 2011 р.