МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ҐЖИЦЬКОГО

Факультет харчових технологій та біотехнології

Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК
із дисципліни

Технологія галузі

розділ «Рафінація рослинних олій».
для студентів факультету харчових технологій та біотехнології.

ЛЬВІВ 2017

УДК 637:043(07)
ББК 35.782(07)

Паска М.З., Галух Б.І., Басараб І.М., Драчук У.Р., Ромашко І.С., Навчальний посібник із дисципліни „Технологія галузі” (розділ «Рафінація рослинних олій») для студентів факультету харчових технологій та біотехнології за спеціальністю „Технологія жирів і жирозамінників”. – Львів, 2017.– 72 с.

Рецензенти:

- Технічний директор ПАТ «Львівський жиркомбінат», кандидат технічних наук **Жук О.І.**

- Кандидат технічних наук наук, доцент, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Ґжицького **Турчин І.М.**

Рекомендовано до друку методичною комісією факультету харчових технологій та біотехнології, протокол № 8 від 23 травня 2017.

Навчально-методичне видання

© Паска М.З. 2017
© Галух Б.І. 2017
© Басараб І.М. 2017
© Драчук У.Р 2017
© Ромашко І.С. 2017

ВСТУП

Рафінація об'єднує цикл послідовно здійснюваних операцій, призначених для видалення з олії супутніх і інших речовин для додання йому необхідної якості.

Жири рослинного і тваринного походження містять гліцериди, супутні речовини, домішки.

Гліцериди розрізняються за складом, будовою і ступенем ненасиченості в їх складі жирних кислот.

До супутніх відносяться речовини, що утворюються і накопичуються в насінні в процесі дозрівання і перехідні в олію при її одержанні: фосфоровмісні (фосфоліпіди); жирні кислоти, воски і воскоподібні речовини; барвні речовини (пігменти) - каротиноїди, хлорофіли, госипол; стерини; речовини, що визначають смак і запах; складні з'єднання типу гліколіпідів, ліпопротеїди; інші речовини, а також речовини що утворюються в процесі отримання або зберігання олії – продукти окислювального псування (альдегіди, кетони, низькомолекулярні кислоти), продукти термічних перетворень гліцеридів і супутніх речовин, продукти полімеризації, гідролітичного розпаду триглицеридів і інші речовини.

Різноманітність властивостей супутніх речовин утрудняє їх видалення одним яким-небудь прийомом, тому рафінація є багатостадійним процесом.

Домішки - це механічні включення (тверда фаза), що є частинками мезги, залишками макухи, шроту, залишки каталізаторніх солей, мила, розчинника і так далі Вони віддаляються в основному при первинному очищенні олії. До домішок відноситься також волога. У зв'язку з інтенсивною хімізацією сільського господарства в насінні виявляються різні отрутохімікати і продукти їх перетворень (гербіциди і пестициди), що використовувані для боротьби з сільськогосподарськими шкідниками і хворобами, накопичуються в жирових тканинах насіння і перехідні в олія. Можуть також міститися і з'єднання типу 3,4-бензпирена, що є канцерогенними речовинами.

Харчова промисловість випускає жири і олії для безпосереднього вживання в пишу, для виготовлення маргаринової продукції, майонезу, гідрогенізованих жирів, мила, гліцерину, жирних кислот, оліфи і ін.

Повний цикл рафінації передбачає виведення фосфоліпідів, воскових речовин, видалення вільних жирних кислот, фарбувальних і одоруючих речовин. Для цієї мети використовують різні операції, в основі яких лежить виборча здатність деяких реагентів по відношенню до окремих речовин. Так, фосфоліпіди виділяються з олії гідратацією водою або розбавленими водними розчинами електролітів. Вільні жирні кислоти виводяться з олії у вигляді натрієвих солей або методом дистиляції, барвні речовини витягуються за допомогою сорбентів, одоруючі – дезодорацією.

Перераховані операції не є строго виборчими. Так, при гідратації відбувається деяке зниження змісту вільних кислот, при нейтралізації часткове освітлення олії і ін.

Залежно від складу початкових жирів і подальшого використання вибирають необхідні операції рафінація. Так, якщо олії призначені для харчових цілей, то згідно існуючих стандартів вони повинні піддаватися повному циклу рафінація, включаючи дезодорацію.

Олії, які використовуються для виробництва гідратованих жирів, піддаються всім описаним операціям рафінація, за винятком дезодорації.

В даний час для олій і жирів з низьким початковим кислотним числом рекомендований метод дистиляційного рафінація, що виключає з схеми такі операції, як лужна нейтралізація і видалення мила. Зниження змісту вільних жирних кислот досягається в дезодораторі, де завдяки спеціально підібраним технологічним режимам забезпечується одночасний відгін вільних жирних кислот разом з одоруючими речовинами.

Ефективність процесу рафінація характеризується поряд показників. Основним є максимальне збереження в незмінному виді гліцеридної частини олії, що визначає його харчове і фізіологічне значення. Крім того, при здійсненні процесу прагнуть до зниження відходів і втрат нейтральних жирів, інакше вибраний метод рафінації буде малоефективним, і навіть не дивлячись на високу якість отриманого готового продукту застосування методу обмежується.

Технологія галузі за напрямом підготовки технологія жирів і жирозамінників – навчально-наукова дисципліна, предметом якої є вивчення технології основних видів жирів та олій, оцінка якості готової продукції усунення причини виникнення дефектів

під час технологічної обробки. Розробка і вдосконалення технологічних процесів, обґрунтування правильності режимів повинні проводитися з врахуванням цих перетворень.

Мета дисципліни: підготовка спеціалістів здатних виготовляти високоякісну продукцію згідно з опанованими сучасними технологіями, аналізувати виробничі ситуації, приймати оптимальні рішення щодо виконання технологічних процесів і розроблення складу і технологій виготовлення конкурентоспроможних олійно-жирових продуктів. Сприяти отриманню та поглибленню знань і вмінь студентів щодо впливу хімічного складу і структури вихідної сировини, окремих технологічних процесів видобування й первинного очищення рослинних олій на показники їхнього складу, якості й безпеки та створення аплікаційних технологій олій, білково-ліпіднних та оліє-жирових продуктів.

Основне завдання дисципліни. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: органолептичні, фізико-хімічні та технологічні властивості оліє-жирової сировини; види олієвмісної продукції та сучасні вимоги до неї; сутність основних процесів і методів отримання та первинного очищення рослинних олій; зміни, що відбуваються в олієвмісній сировині під дією технологічних факторів; технології одержання рослинних і купажованих олій, модифікованих олій та олієвмісної продукції галузі; блок-схеми й апаратурне оформлення технологічних процесів, характеристику відходів та шляхи зниження технологічних втрат (еиерго-, ресурсозбереження); основи системного підходу до хіміко-технологічних процесів галузі щодо комплексної переробки ліпідо-білкової й білково-ліпідної сировини; сучасну систему технохімічного контролю виробництва якісної і безпечної олієвмісної продукції;

вміти: організовувати технологічні процеси, обирати оптимальні умови здійснення цих процесів та керувати ними згідно з технологічними вимогами; використовувати галузеві технології та апаратурно-технологічні схеми для одержання якісних і безпечних рослинних олій, модифікованих олій та олієвмісної продукції; проводити вибір технологічного обладнання з урахуванням економічної ефективності

та безпечності вибраних технічних та технологічних рішень; використовувати галузеві методи технохімічного контролю оліє-жирової сировини та готової продукції; здійснювати наукове, теоретичне та експериментальне дослідження, базуючись на фундаментальних законах, положеннях і прикладних розробках; використовувати методологію системного підходу до хіміко-технологічних процесів галузі для виробництва якісних рослинних і купажованих олій заданого жирнокислотного складу, ліпідо-білкової, білково-ліпідної та олієвмісної продукції функціонального й оздоровчого призначення;

мати навички: планування й ведення обліку власної діяльності у вирішенні завдань технологій галузі; проведення інформаційного пошуку та застосовування методів, прийомів, засобів інформаційних технологій у практичній діяльності; вибору способів, методик, прийомів, алгоритмів, засобів, модулів та критеріїв вирішення завдань технологій галузі; проведення порівняльного аналізу, оформлення й опису (представлення) модулів, блок-схем, апаратурно-технологічних схем, технологічних режимів, даних, специфікацій обладнання й методів технохімконтролю, що використовуються в технологіях галузі; узагальнення й аналізу одержаних результатів за заданими або вибраними критеріями; приймання рішень по здійсненню певних видів діяльності щодо технологій галузі.

Засвоєння теоретичного й практичного матеріалу, закріплення знань щодо Болонського процесу при виконанні лабораторних робіт, особливо участь у наукових дослідженнях, проходження виробничої практики на підприємствах олійно-жирової галузі, виконання курсових і дипломних проектів, робіт, забезпечать підготовку спеціалістів для практичної діяльності й впровадження інноваційних технологій на підприємствах олійно-жирової й суміжних галузей харчової промисловості.

Тема: Правила техніки безпеки під час виконання лабораторних робіт

При роботі в лабораторії технології переробки жирів кожен студент повинен знати і виконувати всі правила з техніки безпеки, дотримуватися чистоти, акуратність, бути уважним і точним при проведенні різних робіт.

Допуск до роботи в лабораторії студенти отримують тільки після проходження інструктажу та навчання правилам техніки безпеки і пожежної безпеки, які проводяться викладачем, що веде лабораторні заняття.

Перед початком кожної роботи студент зобов'язаний уважно прочитати відповідну методику, уточнити її особливості і при виконанні лабораторної роботи відхилятися від техніки виконання без дозволу викладача

Мета роботи: ознайомитись з обладнанням лабораторії, посудом, реактивами, особливостями підготовки їх до роботи та правилами безпечної роботи в лабораторії.

Хід роботи

1. Вимоги до приміщення лабораторії:

- приміщення лабораторії повинне бути просторим і світлим;
- лабораторія повинна мати великі вікна, а для вечірнього освітлення над кожним робочим місцем повинне бути джерело світла (крім того, що на стелі). В аналітичних лабораторіях рекомендується застосовувати лампи денного світла;
- не розміщувати лабораторію близько від місць забруднення повітря пилом, сажею або хімічно активними газами та місць вібрації (котельня, димові труби), оскільки це руйнує точні прилади, робить неможливою роботу з аналітичною вагою, псує титровані розчини;
- під час роботи в лабораторії кафедри кожен студент повинен зберігати чистоту, акуратність, бути уважним і точним під час проведення різних робіт;
- розміщення робочих місць має забезпечувати доступ світла (зліва або попереду);
- центральна лабораторія на підприємстві повинна розміщуватись в окремій будівлі, не зв'язаній з іншими. Середня норма площі на кожного працюючого

повинна бути біля 14 м^2, загальна площа 200…250 м^2, висота приміщення вище 3,2 м, температура 18…25°С, вологість повітря при температурі 20°С – 80%.

2. Порядок роботи в лабораторії

- працювати в лабораторії допускаються студенти, які пройшли інструктаж і вивчили безпеку життєдіяльності;

- роботи в лабораторії можуть проводитись тільки у разі справного стану газо- і електрообладнання, заземлення, вентиляції, а також апаратів, що працюють під тиском або вакуумом;

- в лабораторії кожному відводиться постійне місце, яке підтримується в чистоті і порядку:

- перед початком роботи студент зобов'язаний знати відповідну методику, уточнити її особливості і під час виконання лабораторної роботи не відхилятися від техніки виконання без дозволу викладача;

- кожний студент, який працює в лабораторії, повинен знати властивості хімічних речовин, що використовуються, вміти записувати рівняння відповідних реакцій, виконувати необхідні розрахунки, знати правила роботи з лабораторним обладнанням та інвентарем, можливі шкідливі і небезпечні моменти під час проведення робіт. Категорично забороняється працювати в лабораторії одному;

- необхідні для роботи реактиви виставляються на полиці, що знаходяться над лабораторними столами. Концентровані кислоти і запашні речовини зберігають у витяжних шафах і там проводять всі роботи з ними;

- сухі реактиви слід брати чистим шпателем або спеціальною ложечкою. При наливанні розчинів зі склянок етикетка повинна бути зверху (для запобігання забруднення);

- кришки і корки від банок і склянок потрібно класти на стіл поверхнею, що не дотикається до реактиву;

- категорично забороняється пробувати хімічні речовини на смак;

- під час роботи з хімічними реактивами необхідно зберігати чистоту, не допускати попадання їх на шкіру, не торкатись до обличчя та очей руками, не приймати їжу; після роботи старанно вимити руки;

- забороняється використовувати для експерименту брудний посуд. Посуд необхідно мити відразу після досліду;

- робота виконується стоячи; сидячи дозволяється виконувати роботи, які не пов'язані з небезпекою займання вогню, вибуху і розбризкування рідини. Забороняється нагинатися над посудом, в якому що-небудь кипить або в який наливається рідина, тому що краплі можуть попасти в очі

- категорично забороняється нагрівати або охолоджувати воду (або розчин) у герметично закритому посуді. Забороняється герметично закривати пробкою колбу з гарячою водою.

3. Правила та умови безпечної роботи:

- всі досліди з отруйними, неприємно пахнучими речовинами, а також по випаровуванню кислот і кислих розчинів проводити у витяжній шафі;

- роботи у витяжній шафі з метою ефективної дії вентиляції потрібно здійснювати з піднятими дверцями шафи на 1/3....1/4 її підйому. Після закінчення роботи дверці необхідно щільно прикрити;

- для відбору проб концентрованих або розбавлених кислот і гідроксидів лужних металів, а також інших отрутних рідин для запобігання попадання їх у рот слід користуватися спеціальною піпеткою або гумовою грушею.

- під час розбавлення концентрованою сірчаною кислотою, яке супроводжується виділенням тепла, потрібно користуватися тільки тонкостінним хімічним посудом із скла або фарфору;

- переносити тиглі, гарячі колби і стакани слід підклавши під дно азбестову підкладку і тримати їх подалі від себе. Тиглі потрібно підтримувати щипцями;

- під час роботи з речовинами, які легко займаються (діетиловий і петролейний ефір), не повинно бути поряд вогню і включених електронагрівальних приладів. Нагрівання їх на відкритому вогні та плитках категорично забороняється; їх можна нагрівати на водяній або піщаній бані у колбі, яка забезпечена водяним холодильником;

- під час перегону рідини потрібно безперервно слідкувати за установкою і станом холодильника, регулюючи подачу охолодженої води;

- екстракцію тих або інших речовин органічними розчинниками слід проводити тільки у витяжній шафі;

- при нагріванні розчинів у пробірці завжди слід тримати її таким чином, щоб отвір був спрямований в сторону від працюючого або його сусідів по робочому столу. Це особливо важливо в тих випадках, коли рідиною, що нагрівається, є концентрована кислота або розчин лугу;

- не схиляти обличчя над рідиною, що нагрівається або оплавленими речовинами, щоб не потрапили бризки;

- не слід вдихати запашні речовини, в тому числі і виділені гази. Легким рухом руки спрямувати струмінь повітря від отвору до себе і обережно вдихнути (якщо необхідно визначити запах);

- при роведенні концентрованих кислот, особливо сірчаної, вливати кислоту в воду, а не навпаки;

- їдкі відпрацьовані рідини (кислі води, гідроксиди лужних металів, кислоти та ін.) можна зливати в каналізацію тільки після нейтралізації. Попередньо їх потрібно злити в спеціально призначений для цієї мети скляний посуд із відповідною етикеткою. Категорично забороняється виливати в каналізацію також відходи різних горючих органічних розчинників, у тому числі і розчинників, які змішуються з водою. Ці відходи потрібно зливати в спеціальні пляшки;

- роботи з будь-якими електричними пристроями, нагрівальними та іншими приладами можуть бути розпочаті тільки після ознайомлення з інструкціями з їх експлуатації та з дозволу викладача або лаборанта.

4. Надання першої допомоги

- при потраплянні на шкіру концентрованих кислот (сірчаної, нітрогенної, оцтової) слід швидко промити сильним струменем води обпечене місце впродовж 3…5 хвилин і потім прикласти примочку з 2...3 % розчину соди. При сильних опіках негайно звернутись до лікаря;

- при опіках розчинами лугів промивати водою обпечену ділянку шкіри до тих пір, поки не перестане бути ковзкою і накласти пов'язку з 1% розчином оцтової кислоти;

- при потраплянні бризків кислоти або лугу в очі швидко промити їх великою кількістю води кімнатної температури, потім – при опіках кислотою - 0,2 % розчином соди, а при опіках лугом - 0,2 % розчином борної кислоти, після чого відразу звернутись до лікаря;

- у разі термічних опіків (вогнем, паром, гарячими предметами) першого ступеня (почервоніння) до попеченого місця прикласти вату, змочену 96% етиловим спиртом. Прикласти вату, оброблену 3...5 % розчином марганцевокислого калію у разі появи пухирців на шкірі;

- У випадку отруєння хімікатами негайно викликати лікаря або відправити потерпілого в медпункт. У виняткових випадках під час отруєння лугом дають пити молоко чи 2 % розчин оцтової чи лимонної кислот, кислотами – воду з льодом, воду з борошном, 1,5 % розчин питної соди.

5. Пожежна безпека.

У разі виникнення загорання в лабораторії слід швидко ліквідувати вогнище власними силами використовуючи первинні засоби гасіння вогню. Для цього в приміщенні відключають електричний струм, газ, якщо можливо виносять посуд з вогненебезпечними рідинами і балони з газом (якщо балони немає можливості винести, необхідно охолодити їх водою). Якщо ліквідувати пожежу власними силами не представляється можливим, необхідно евакуювати людей і викликати пожежну частину.

У якості первинних засобів гасіння пожежі можна використовувати вогнегасники, пісок, одіяло, азбест та воду. Вибір їх залежить як від природи матеріалу, що загорівся, так і від впливу засобів для гасіння пожежі на обладнання:

1. Вогнегасники з сумішами для гасіння вогню;
2. Пінні вогнегасники тільки у разі відключення у приміщенні електромережі; необхідно враховувати також пошкодження лабораторного обладнання;
3. Сухий пісок під час зайняття вогнем невеликих кількостей горючих речовин;

4. Воду тільки у разі зайняття вогнем рідин, які змішуються з нею; забороняється гасити водою ефіри, бензол, бензин та інші рідини, які не змішуються з водою, а також електрообладнання і електропроводку, що знаходяться під напругою, і речовини, здатні вступати з водою в хімічну реакцію;

5. Якщо зайнявся вогнем одяг, його слід загасити на потерпілому, накинувши на нього одіяло, пальто, халат тощо.

Якщо пожежа виникла у витяжній шафі, слід негайно зачинити шибер вентиляційного каналу, щоб вогонь не розповсюджувався, а потім приступити до гасіння пожежі. У випадку загорання електричних проводів потрібно відключити електричне живлення і вжити заходи для гасіння пожежі засобами, які є в наявності.

Результати.

(Студенти перераховують побачені в лабораторії прилади та посуд, вказують їх принцип дії).

Висновки.

(Студенти описують призначення приладів і готують захист роботи).

Контрольні запитання.

1. Завдання та організація роботи лабораторії на підприємстві.
2. Які функції працівників лабораторії?
3. Вкажіть вимоги до приміщення лабораторії.
4. Який порядок роботи в лабораторії?
5. Правила та умови безпечної роботи в лабораторії.
6. Перша допомога при нещасних випадках в лабораторії.
7. Пожежна безпека в лабораторії.
8. 0бдаднання лабораторії.
9. Лабораторний посуд.
10. Лабораторна документація.

Тема 2. Асортимент рослинних олій.

На олійно-жирових підприємствах України виробляють широкий асортимент рослинних олій з вітчизняної і імпортної сировини: соняшникову, бавовняну, соєву, гірчичну, кукурудзяну, кокосову, кунжутну, оливкову, рапсова, арахісове, кісточковоа, лляна, рицинова і ін.

Залежно від способу очищення олії в роздрібну торгову мережу та мережі громадського харчування випускають такі види:

- нерафінована – піддана тільки механічній очистці;
- гідратована – піддана механічному очищенню, гідратації і нейтралізації, а також рафінована дезодорована.

Рідкі рослинні масла відповідно до жирно-кислотним складом і здатністю до висихання (утворення на поверхні масла плівки) ділять на кілька груп: швидко висихають масла (подібні тунгового), що утворюють на поверхні міцні плівки і містять велика кількість кислот з трьома зв'язаними подвійними зв'язками; висихають масла (лляна, конопляна), що містять близько 50% лінолевої кислоти; напіввисихаючі олії (макова, соняшникова, соєва, кукурудзяна, бавовняне і деякі інші), які характеризуються високим вмістом ліноленової кислоти. Висихаючі олії (оливкова, мигдальна та арахісова), і на повітрі в тонкому шарі не висихають, містять рицинову оксикислоту.

Соняшникова олія отримують з насіння соняшнику методами пресування і екстрагуванням. Виробництво цієї олії в нашій країні становить близько 70% випуску всіх рослинних масел. До її складу входять незамінні жирні кислоти, каротини, вітамін Е.

Нерафінована соняшникова олія має виражений смак і запах підсмаженого соняшникового насіння, світло-жовтий колір, в ній допускається невеликий осад. За якістю її поділяють на три сорти – вищий, перший і другий.

Гідратовану олію иробляють також трьох сортів – вищого, першого і другого.

Рафіновану олія випускають недезодоровану і дезодоровану. Дезодорована олія має слабо виражений смак і запах, недезодорована – має злегка виражений смак і запах соняшникового насіння, олія прозора, не містить осаду. для поставки в

торговельну мережу та на підприємства громадського харчування використовують рафіновану дезодоровану соняшникову олію.

Бавовняна олія отримують з насіння бавовнику пресовим і екстракційним способами. Вироблення бавовняного масла становить понад 20% в загальному обсязі виробництва рослинних олій в нашій країні. особливістю бавовняних насіння є вміст в них специфічного пігмента (госиполу), який надає олії інтенсивного коричневого і бурого забарвлення. Госипол володіє отруйними властивостями, тому в їжу бавовняну олію використовують тільки після рафінації.

Рафіновану бавовняну олію підрозділяють на рафіновану недезодоровану і рафінована дезодорована. Рафінірована дезодорована бавовняна олія підрозділяють на вищий і перший сорти, а рафіновану недезодоровану – на вищий, перший і другий. Для харчових цілей призначається рафінована олія вищого і першого сортів. Рафінована бавовняна олія має світло-жовтий колір і не містить відстою, запаху і стороннього присмаку. До складу гліцеридів бавовняної олії входить близько 22% пальмітинової кислоти, яка має високу температуру плавлення. при пониженні температури до 10-12°С відбувається розшарування олії на фракції з виділенням твердих гліцеридів. Відокремлюючи рідку фракцію шляхом фільтрації або пресування, отримують так звану салатну бавовняну олію. Тверда фракція бавовняної олії використовується при виробництві маргарину, кулінарних і кондитерських жирів.

Соєва олія отримують з насіння сої методами пресування і екстрагування. Вироблення цієї олії становить близько 9% від загального обсягу. виробництва рослинних олій в нашій країні. Поряд з олією, важливими компонентами насіння сої є білки (30…50%) і фосфоліпіди (0,55…0,60%). Білки сої володіють високою біологічною цінністю і використовуються для харчових і кормових цілей.

Випускають такі види соєвої олії: гідратована, рафінована недезодорована і рафінована дезодорована. Гідратовану олію за якістю підрозділяють на перший і другий сорти, рафіновану на сорти не ділять.

Для торгової мережі та громадського харчування призначається рафіновану дезодоровану соєву олію і гідратовану олію першого сорту.

Для соєвої олії характерні бурі відтінки кольору. Олія повинна бути прозорою, без осаду. Кислотне число гідратованої олії першого сорту –- не більше 1, рафінованої - 0,3.

Кукурудзяну олію отримують із зародків насіння кукурудзи, які містять від 30 до 50% жиру. При виробництві маїсового крохмалю і борошна зародок відділяється від іншої частини зерна, оскільки великий вміст в ньому жиру негативно впливає на якість цих продуктів.

Кукурудзяна олія годиться в їжу тільки рафінованою дезодорованою – у нерафінованої кукурудзяної олії не дуже приємний запах і смак. А рафінована - зовсім без запаху, зате вітамінів в ній більше, ніж в соняшниковій.

Біологічна цінність кукурудзяної олії обумовлена високим вмістом у ній біологічно активної ліноленової кислоти, а також вітамінів Е (75 мг на 100 г олії).

Гірчичну олію виробляють з насіння гірчиці методом пресування, а макуху використовують для отримання гірчичного порошку. Гірчиця містить речовини, які надають олії специфічний смак і аромат. До таких речовин відносять тіоглікозиди і продукти їх гідролізу. Випускають гірчичну олію нерафінованою, вищого, першого і другого сортів. Для безпосереднього вживання в їжу призначається олія вищого і першого сортів з кислотним числом відповідно не більше 1,5 і 2,3. Олія має світло-коричневий колір. З огляду на виражений смак і аромат гірчична олія застосовується в консервному виробництві.

Оливкову олію отримують з м’якоті оливкового дерева. Олія, одержана пресовим способом, має золотисто-жовтий колір, іноді із зеленуватим відтінком. Рафінована оливкова олія майже безбарвна, має ледь виражений запах, приємний смак. Оливкова олія містить від 55 до 85% цінної олеїнової кислоти.

Лляну олію виробляють з насіння льону методами пресування і екстрагуванням. Вона містить близько 50% ліноленової кислоти, тому є нестійкою при зберіганні, швидко окислюється на повітрі, набуваючи специфічного запаху оліфи. Лляна олія використовується головним чином для технічних цілей і лише частково як харчову.

Тема 3. Технохімічний контроль процесу рафінації рослинних олій

При рафінації олій та жирів здійснюють технохімічних контроль, яким передбачаються визначення, регулювання і в деяких випадках безперервна фіксація режимів проведення процесів (температура і тиск, вологість, концентрація розчинів тощо), а також встановлення якості або складу проміжних і кінцевих продуктів.

На всіх етапах рафінації контролюють:

- при гідратації – олію, яка надходить в цех, за кислотним числом, масовою часткою вологи і гідратуючих речовин (фосфоліпідів); кількість води (вологість), температуру;
- по мірі необхідності проводять пробну гідратацію; характер формування пластівців фосфоліпідної емульсії; в гідратованій олії – масову частку вологи, фосфоліпідів, кислотне число і колірне число за необхідності;
- при нейтралізації – концентрацію і температуру розчину гідроксиду натрію, температуру олії;
- у нейтралізованій олії – кислотне число;
- при промиванні – температуру олії і вміст мила в олії (якісно);
- в промитій олії – масову частку мила;
- при обробці олії лимонною кислотою – температуру олії; в процесі висушування – температуру і вакуум в апараті і наявність вологи в олії (якісно);
- при відбілюванні – температуру олії, залишковий тиск в апаратах, кількість сорбенту, якість фільтрування (прозорість), тиск фільтрування за манометром,
- у відбіленій олііі – колірність при необхідності, прозорість, масову частку вологи і мила, кислотне число, масову частку мила;
- при дезодорації – температуру олії і пари, залишковий тиск в апараті, тиск і кількість пари, запах і смак олії, температуру охолоджуючої води на конденсаторі;
- в дезодорованій олії – кислотне число, масову частку вологи і мила; органолептичну оцінку: колір, смак, запах, прозорість.

При рафінації здійснюють наступний контроль жировмісних відходів:

- мильно-лужний розчин (соапсток) – масову частку гідроксиду натрію, загальну жирність, окремо жирні кислоти і нейтральний жир;
- жир із жировловлювача – масову частку жиру;
- виробничі води - масову частку жиру, pH середовища;
- відпрацьована відбілювальна глина - масову частку жиру.

РОЗДІЛ 2. ГІДРАТАЦІЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

2.1 Теоретична частина.

Гідратація фосфоліпідів з метою їх видалення є найважливішою технологічною операцією в схемі рафінування рослинних олій.

Вміст фосфоліпідів в оліях залежить від виду сировини, способів і технологічних режимів витягання олії і коливається в широких межах.

Фосфоліпіди є біологічно активними речовинами і підвищують харчову цінність олій, але завдяки нестійкості значна частина їх при охолоджуванні або попаданні вологи мимоволі коагулює і випадає в осад, погіршуючи товарний вид олії. Фосфоліпіди роблять негативний вплив на окремі процеси переробки олій.

Це приводить до необхідності витягання фосфоліпідів з олії на початкових стадіях рафінування. В цілях максимального збереження якості фосфоліпідів гідратація повинна здійснюватися безпосередньо на олійних заводах, що дозволяє досягти кращого, ефекту гідратації, високої якості олії і фосфоліпідних концентратів.

Фосфоліпіди відносяться до дифільних сполук, і це визначає їх полягання в маслі у вигляді різних структур асоційованих молекул. Особливості структур і складу окремих асоціатів характеризують їх стабільність і відношення до зовнішніх чинників (волога, температура і ін.). Більшість з них під впливом води, що потрапляє в олію, внаслідок хімічної, так і фізико-хімічної взаємодії знижується їх агрегативну стійкість, що приводить до коагуляції і виділення у вигляді фосфоліпідної емульсії. Окремі групи асоційованих молекул достатньо стійкі до дії води і при гідратації зберігаються в маслі. Вони умовно відносяться до так званих гідратованих форм фосфоліпідів.

Для підвищення ефекту гідратації в якості гідратуючого агента використовують, крім води, слабкі розчини електролітів. Є рекомендації по проведенню гідратації фосфоліпідів розчинами з певним pH.

В даний час гідратація розглядається як процес \ витягання фосфоліпідів, що мають самостійне промислове значення. Для їх отримання виділену при гідратації олії фосфоліпідну емульсію сушать під вакуумом до змісту вологи 1 % і 20 направляють споживачеві у вигляді фосфоліпідного концентрату.

Повнота виведення фосфоліпідів залежить від первинного їх вмісту в маслі, способу гідратації, кількості і виду гідратуючого агента, температури і ін.

Для визначення параметрів процесу рекомендується проводити в лабораторних умовах пробну гідратацію.

Гідратацією рослинних олій називають початкову стадію хімічної рафінації, спрямовану на видалення фосфоліпідів з олій.

Фосфоліпіди – біологічно активні речовини, присутність яких підвищує біологічну цінність олій. Проте завдяки своїй нестійкості під час охолодження, чи взаємодії з водою, фосфоліпіди здатні коагулювати та випадати в осад, погіршуючи товарний вигляд олій. Така нестійкість фосфоліпідів зумовлена хімічною природою їх молекул - наявністю гідрофільної та гідрофобних груп.

Присутність фосфоліпідів у рослинних оліях негативно позначається на їх подальшій рафінації та переробленні (зокрема дезодорації, гідрогенізації).

Окремі групи фосфоліпідів є досить стійкими до дії води. Агрегати таких фосфоліпідів звичайно містять Іони кальцію та магнію. Такі фосфоліпіди називають негідратованими. Для їх видалення застосовують оброблення олій розчинами фосфорної кислоти.

Ефективність виведення фосфоліпідів залежить від їх початкового вмісту в олії, способу гідратації, кількості й виду гідратуючого агенту, температури та ін.

Для визначення оптимальних параметрів процесу рекомендують проводити пробну гідратацію в лабораторних умовах.

Лабораторна робота №1. Визначення кислотного числа олії

Кислотне число (к. ч.) – це кількість міліграм гідроксиду калію (КОН), необхідна для нейтралізації вільних жирних кислот, що містяться в 1 г жиру.

Кількість вільних жирних кислот залежить від якості жирової сировини, способу отримання олії або жиру, умов його зберігання і ін.

Кислотне число є одним з основних якісних показників олій і жирів.

Визначення кислотного числа світлих олій

Принцип методу. Цей метод заснований на титруванні проби жиру розчином гідроксиду лужного металу у присутності індикатора фенолфталеїну.

Як розчинник для жиру застосовують нейтралізовану суміш спирту з діетиловим ефіром або бензином

Реактиви: нейтралізована суміш 96 %-ного етилового спирту і діетилового ефіру (1:2), 1 *%-ный* спиртний розчин фенолфталеїну; 0,1 м спиртний розчин гідроксиду лужного металу.

Хімічний посуд: плоскодонна широкогорла колба місткістю 100 см^3.

Техніка виконання. У колбу відважують на аналітичних вагах 3-5 г жиру, підливають 50 см3 нейтралізованої суміші діетилового ефіру і етилового спирту і розчиняють жир. Сюди ж додають 3-5 крапель 1 %-ного розчину фенофталеина.

Отриманий розчин при постійному перемішуванні титрують з бюретки 0,1 м. спиртним розчином гідроксиду лужного металу **до** появи слабо-рожевого забарвлення, не зникаючого впродовж 30 с.

Кислотне число до. ч. (у міліграмах КОН/г) обчислюють за формулою

$$к.ч. = 5{,}611\ aK/m$$

де 5,611 – титр 0,1 м. розчину гідроксиду калію, мг/см^3;

a – кількість 0,1 м. розчину гідроксиду калію, витраченого на титрування, см^3;

K – поправка до тиру;

m – маса аналізованої олії, г.

При аналізі нерафінованих олій допустимі розбіжності між паралельними визначеннями складають 0,1 міліграмів КОН/г. При аналізі рафінованих олій розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 0,05 міліграмів КОН/г.

Допустима відносна погрішність ±10 %.

Оскільки при визначенні кислотного числа темних олій скрутно встановити момент зміни забарвлення індикатора (темне забарвлення розчину), то рекомендуються сольовий метод і метод потенціометричного титрування. Останній, як правило, використовують для дослідницьких цілей.

Сольовий метод

Принцип методу. Особливістю методу є те, що розчинник для жиру не застосовують. Для чіткого розділення фаз вводять насичений нейтральний водний розчин хлориду натрію. Титрування проводять у присутності індикатора фенолфталеїну. Після скріплення всіх вільних жирних кислот надмірна кількість гідроксиду лужного металу переходить в розчин хлориду натрію і забарвлює його в ясно-рожевий колір.

Хлорид натрію пригнічує гідроліз мила і усуває утворення стійких емульсій при титруванні.

Реактиви: насичений нейтральний розчин хлориду натрію; 1 %-ний спиртний розчин фенолфталеїну; 0,1 м. розчин гідроксиду калію.

Хімічний посуд: колба з пришліфованою пробкою місткістю 250 $см^3$.

Техніка виконання. У колбу відважують на технічних вагах близько 10 г олії, підливають 50…60 $см^3$ розчину хлориду натрію і 0,5 $см^3$ розчину фенолфталеїну. Колбу закривають пробкою, струшують і титрують 0,1 м. розчином гідроксиду калія (при вищому кислотному числі можна застосовувати 0,25 м. розчин). При титруванні струшування повторюють всякий раз після збільшення 4..5 крапель розчину гідроксиду калія до тих пір, поки не зникне забарвлення нижнього шару рідини. Якщо після чергового струшування забарвлення починає поволі зникати, колбу струшують після збільшення 1-2 крапель розчину гідроксиду калію. Титрування ведуть до появи стійкого рожевого забарвлення нижнього шару рідини впродовж 30 с.

Кислотне число визначають за формулою, наведеній на ст 16.

Контрольні запитання

1. Сформулюйте поняття кислотного числа олії в насінні.
2. Від чого залежить вміст вільних жирних кислот в насінні і як вони впливають на якість олії?
3. Що лежить в основі методу визначення кислотного числа олії і насінні соняшнику?
4. Охарактеризуйте будову та принцип роботи лабораторного пресу для віджиму У1-ЕПМ.
5. Опишіть порядок розрахунку кислотного числа олії.

Лабораторна робота №2. Визначення масової частки вологи і летких речовин

Принцип методу. Метод заснований на висушуванні проби олій при температурі 100-105 °С до постійної маси.

Хімічний посуд і прилади: бюкса діаметром 40-50 мм і заввишки не більше 36 мм; термостат.

Техніка виконання. У заздалегідь висушену в термостаті впродовж 30 мін при температурі 100…105°С, охолоджену і зважену бюксу на аналітичних вагах відважують 3-5 г олії і висушують при цій температурі впродовж 30 хв. Після охолоджування в ексикаторі і зважування повторюють висушування олії, кожного разу впродовж 15 мін до постійної маси.

Постійна маса вважається досягнутою, якщо її зменшення при двох послідовних зважуваннях не перевищує 0,0005 р. Ў

Масову частку вологи *X* (у *%)* визначають за формулою:

$$X=(m-m_1)\text{-}100/m_2,$$

де m – маса бюкси з олією до висушування, г

m_2 – маса бюкси з олією після висушування, г;

$(m - m_1)$ — втрата вологи, г;

m_2 – початкова вага г

. ***Контрольні запитання***

1. Яким методом визначають масову частку вологи в оліях, що містять гліцериди летких жирних кислот?

2. Охарактеризуйте сутність методу визначення власне вологи в рослинних оліях.

3. Як знайти масову частку вологи і летких речовин в досліджуваній олії *(X)?*

4. За якою формулою обчислюють масову частку вологи (X_1)?

5. Як проводять визначення вмісту летких речовин і вологи в рослинних оліях?

Лабораторна робота №3. Пробна гідратація.

Мета роботи: визначення оптимальних технологічних параметрів процесу гідратації – температури, масової частки гідратуючого агенту.

Прилади, реактиви та обладнання: рослинна олія; бюретка; термометр;

магнітна мішалка з підігрівом; ваги лабораторні II та IV кл.; електроплита; баня водяна; шафа сушильна; піч муфельна електрична з температурою 800 – 1000 °С; щипці муфельні; фотоелектроколориметр; колби мірні на 100 і 1000 мл^3; бюретки місткістю 25 мл; піпетки місткістю 1, 10, 20 і 100 мл; циліндри мірні місткістю 20 і 100 мл; тиглі фарфорові високі № 3; оксид магнію; 2н. сірчана кислота; молібдат натрію або амонію; гідразин сірчанокислий.

Хід роботи. На технічних вагах у термостійку склянку зважують 200 г досліджуваної олії, ставлять на магнітну мішалку і нагрівають при перемішуванні до температури 40…60 °С. Після цього збільшують швидкість мішалки та вводять з допомогою бюретки поступово задану кількість дистильованої води чи іншого гідратуючого агенту (0,5…6 % від маси олії), підігрітого до температури олії. Продовжують перемішування впродовж 15 хв, після чого зменшують швидкість перемішування. Спостерігають за утворенням пластівців. Коли вони почнуть добре відділятись та випадати в осад, мішалку зупиняють. Гідратовану олію відстоюють впродовж 30 хв при температурі гідратації та відділяють від осаду фосфатидної емульсії центрифугуванням впродовж 10 хв із швидкістю 1500 – 2000 об/хв. Для оцінки ступеня гідратації визначають вміст фосфоліпідів в олії до гідратації та після неї.

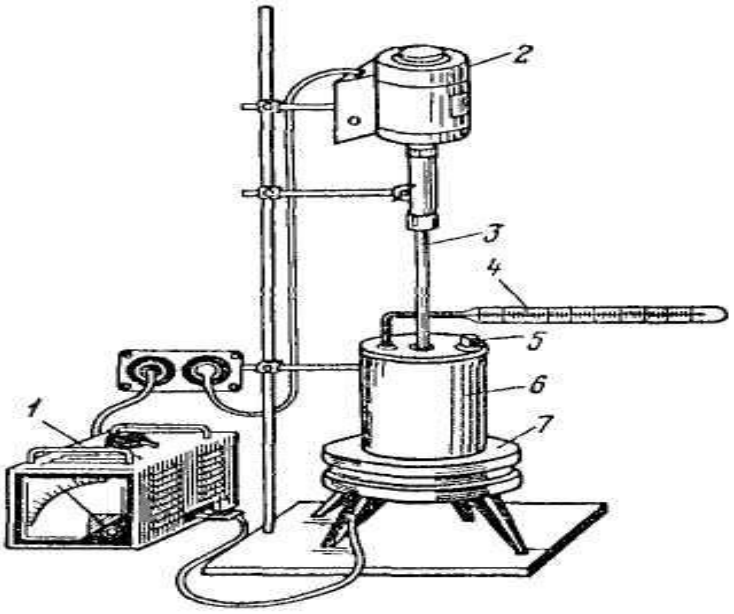


Рис. 1. Лабораторна установка для пробної гідратації:

1 – прилад ЛАТР; *2* – електродвигун; *3* – мішалка; *4* – термометр; 5 – отвір в кришці; *6* – гідратор; 7 – електронагрівач.

Лабораторна робота №4. Визначення вмісту фосфоровмісних сполук у рослинних оліях фотометричним методом

Наважку гідратованої та негідратованої олії (0,6…0,7 г) зважують в тиглі на вагах із записом результату до четвертого десяткового знака. У тиглі з олією зважують

0,75 г оксиду магнію і тигель нагрівають 10 хв у сушильній шафі при температурі 110°С, щоб зразок адсорбувався оксидом магнію. Тигель із вмістом нагрівають на електроплиті до обвуглення, а залишок прожарюють до білого кольору в муфельній печі при температурі 800 °С (час озолення від 20 хв до 1 год).

Після охолодження осад переносять в мірну колбу місткістю 100 мл, доливають 10 - 12 мл дистильованої води, 20 мл розчину сірчаної кислоти концентрацією 1 моль/л і нагрівають до повного розчинення оксиду магнію.

Одночасно готують контрольну пробу. Для цього таку ж наважку оксиду магнію розчиняють в 20 мл розчину сірчаної кислоти концентрацією 1 моль/л і розчин переносять у мірну колбу місткістю 100 мл.

До основної та контрольної проб додають 20 мл молібденового реагенту і нагрівають впродовж 30 хв на киплячій водяній бані. Після охолодження до кімнатної температури колби наповнюють до мітки дистильованою водою.

Вимірюють оптичну густину аналізованих розчинів відносно контрольного розчину на довжині хвилі 660 нм. Кювету підбирають так, щоб значення оптичної густини перебувало в інтервалі 0,1 – 0,8.

Використовуючи градуювальний графік, побудований для відповідної кювети, визначають масову частку фосфору в мікрограмах на 1 мл досліджуваного розчину.

1.4. Побудова градуювального графіка

Для побудови градуювального графіка готують розчин 1, розчин 2 і стандартні розчини концентрацією від 0 до 2 мкг фосфору на 1 мл.

Розчин 1. Для приготування розчину зважують 0,4393 г однозаміщеного фосфорнокислого калію, висушеного при температурі 105^{o}С, і розчиняють в дистильованій воді, доводячи об’єм до 1000 мл. Розчин містить 100 мкг фосфору в 1 мл.

Розчин 2 містить 10 мкг/мл фосфору. Для його приготування 100 мл розчину 1 доводять дистильованою водою до 1000 мл.

Стандартні розчини. У дев’ять мірних колб місткістю 100 мл піпеткою вливають по 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 5,0; 7,0; 10,0; 15,0; 20,0 мл розчину 2, додають по 0.75 г оксиду магнію, вносять 20 мл води, 20 мл розчину сірчаної кислоти молярною

концентрацією 1 моль/л і 20 мл молібденового реагенту. Суміші добре перемішують і витримують 30 хв. На киплячій водяній бані охолоджують до 20 ^{o}C і доливають у колби дистильовану воду до мітки.

На фотоелектроколориметрі вимірюють оптичну густину стандартних розчинів відносно водного розчину молібденового реагенту тієї ж концентрації, який не містить фосфору. Вимірювання проводять послідовно в кюветах товщиною 5,10,20 мм. Результати вимірювань подають у вигляді табл. 1.1 і для кожної товщини шару будують окремий градуювальний графік, відкладаючи на осі абсцис величину вмісту фосфору в стандартних розчинах, мкг/мл, на осі ординат – величину оптичної густини.

Таблиця 1

№	*Кількість розчину 2, що вноситься, мл*	*Вміст фосфору. мг/мл (d)*	*Оптична густина розчину при товщині кювети, мм*		
			5	*10*	*20*
1	0,5	0,05			
2	1,0	0,1			
3	1,5	0,15			
4	2,0	0,2			
5	5,0	0,5			
6	7,0	0,7			
7	10,0	1,0			
8	20,0	2,0			

Вміст фосфору, %, в аналізованій пробі розраховують за формулою:

$$X = 0{,}01\ d/m,$$

де d – масова частка фосфору в розчині, визначена за градуювальним графіком, мкг/мл;

m – маса проби для аналізу, г.

Масову частку фосфоровмісних речовин X_1, %, в перерахунку на оксид фосфору розраховують за формулою:

$$X_1 = 0{,}0229\ d/m,$$

де 0,0229 – коефіцієнт перерахунку фосфору на оксид фосфору.

Масову частку фосфоровмісних речовин X_2, %, в перерахунку на стеароолеолецитин розраховують за формулою:

$$X_2 = 0{,}2544 \text{ d/m},$$

де 0,2544 – коефіцієнт перерахунку масової частки фосфору на стеароолеолецитин.

Ступінь виведення фосфоліпідів визначають за формулою:

$$X = \frac{P - P_1}{P} \bullet 100,$$

де Р, $Р_1$ – вміст фосфоліпідів в олії відповідно до і після гідратації, %.

Одержані результати заносять у табл. 2

Таблиця 2.

Температура гідратації, °С	Кількість води, %	Ступінь виведення фосфоліпідів, %

На основі одержаних результатів роблять висновки про оптимальну температуру та кількість гідратуючого агенту для проведення гідратації даного зразка рослинної олії та максимального ступеня виведення фосфоліпідів.

Визначення виходу гідратованої олії.

Вихід гідратованої олії *М* у % до маси початкової олії Мс розраховують за формулою:

$$Мг = 100 - В_г,,$$

де $В_г$ – відходи при гідратації (див. табл. 12).

Контрольні запитання

1. Що таке фосфоліпіди?
2. Для чого здійснюють гідратацію рослинних олій?
3. Що таке фосфоліпіди гідратовані та негідратовані?
4. Як пояснити необхідність проведення пробної гідратації?
5. Поясніть суть процесів, що відбуваються під час гідратації рослинних олій. Напишіть рівняння реакції на прикладі гідратації лецитину.
6. За яким показником можна оцінити ефективність гідратації олій?
7. Поясніть принцип методу визначення фосфоровмісних сполук у рослинних оліях.
8. Що входить до складу гідратаційного осаду?

РОЗДІЛ 2. НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

Теоретична частина. Жири і олії завжди містять вільні жирні кислоти, кількість яких залежить від якості сировини і умов зберігання олії. Недостигле або пошкоджене насіння - причина добування олій з високим кислотним числом. Несприятливі умови зберігання, особливо підвищена вологість, призводять до підвищення вмісту вільних жирних кислот, Для олії, що використовується для харчування або промислового перероблення, кислотне число має дорівнювати 0,3 – 0,5 мг КОН/г. Для зниження кислотного числа застосовують кілька методів нейтралізації, серед яких, зокрема лужну нейтралізацію та дистиляційну рафінацію. Ширше застосовують метод лужної рафінації, основою якого є така реакція:

$$RCOOH + NaOH \leftrightarrow RCOONa + H_2O.$$

Для нейтралізації використовують водні розчини NaOH. NaOH беруть у надлишку щодо стехіометрії наведеного рівняння для підвищення ефективності нейтралізації та зниження ймовірності утворення кислого мила, погано розчинного у воді. У процесі взаємодії жирів з гідроксидом Na можливе омилення нейтральних жирів. Ступінь омилення залежить від концентрації розчину гідроксиду натрію, температурного режиму і т.д.

Ефективність нейтралізації оцінюють за якісними показниками жиру, кількістю відходів і втратами жиру.

Після нейтралізації та розподілу фаз жири і олії завжди містять деяку кількість мила, яка залежно від способів рафінації перебуває у межах 0,01 – 0,3 %

Присутність навіть незначної кількості мила надає олії мильного присмаку та негативно позначається на наступних стадіях її перероблення.

Від залишків мила позбуваються промиванням олії гарячою водою або розчином лимонної (фосфорної) кислоти. У результаті взаємодії мила з лимонною кислотою утворюється цитрат натрію, нерозчинний в олії, і жирні кислоти. Розчин лимонної кислоти використовують, якщо вміст мила в олії не перебільшує 0,02 %.

Концентрація розчину – 3 – 5 %.

Кінцевим етапом одержання нейтралізованих олій є висушування олії. Волога в олії призводить до підвищення кислотного числа, зниження ефективності відбілювання.

Перед проведенням нейтралізації визначають кислотне число олії та розраховують потрібну кількість розчину NaOH:

$$Л = К.Ч. \cdot 0{,}714 \cdot m, \quad (1)$$

де Л – потрібна кількість гідроксиду Na, кг;

К.Ч. – кислотне число олії, мг, г, кг КОН/г, кг, т олії;

m – маса олії, т;

0,714 – коефіцієнт перерахунку КОН на NaOH, який дорівнює відношенню молекулярних мас NaOH до КОН.

Кількість гідроксиду натрію з надлишком визначають за формулою

$$Л_1 = Л \cdot \eta, \quad (2)$$

де η – коефіцієнт надлишку.

Лабораторна робота №5. Проведення пробної нейтралізації.

Мета роботи. Проведення пробної нейтралізації рослинних олій, визначення ефективності проведеної нейтралізації рослинної олії.

Реактиви, посуд та обладнання: суміш етилового спирту і діетилового ефіру (1:2); розчин гідроксиду натрію молярною концентрацією 0,1 моль/л; магнітна мішалка з підігрівом; термометр; хімічна склянка місткістю 400 мл; колби для титрування; гідроксид натрію.

Хід виконання роботи. У досліджуваному зразку олії визначають кислотне число. Для цього зважують в колбу для титрування 3 – 5 г олії, додають 20 мл нейтралізованої спиртово-ефірної суміші, старанно розмішують і титрують розчином гідроксиду натрію молярною концентрацією 0,1 моль/л в присутності фенолфталеїну до появи рожевого забарвлення. Розраховують кислотне число за формулою

$$К.Ч. = VK•5,611/m, \quad (3)$$

де V – кількість розчину гідроксиду калію чи натрію, молярною концентрацією 0,1 моль/л, витраченого на титрування, мл;

К – поправка до титру розчину гідроксиду калію чи натрію молярною концентрацією 0,1 моль/л;

5,611 – титр розчину гідроксиду калію молярною концентрацією 0,1 моль/л, мг/мл;

m – наважка олії, г.

На основі визначеного кислотного числа розраховують потрібну для нейтралізації кількість гідроксиду натрію за формулою (2).

Після цього готують необхідну кількість розчину гідроксиду натрію концентрацією 50 – 150 г/л.

Для проведення нейтралізації на технічних терезах зважують 200 г гідратованої олії. Склянку з олією ставлять на магнітну мішалку з підігрівом і нагрівають олію до температури 90 – 95 °С. Коли температура досягне потрібного значення, продовжуючи перемішування, вводять по краплях необхідну кількість розчину гідроксиду натрію концентрацією 50 – 150 г/л. Потім піднімають температуру на 15 – 20 °С, продовжуючи перемішування впродовж 2 – 5 хв, зменшивши його швидкість. При цьому повинні утворюватись пластівці соапстоку, що добре відділяються від олії. Потім мішалку зупиняють і, дають відстоятись олії впродовж 1,5 – 2 годин.

Нейтралізовану олію декантують, встановлюють масу соапстоку, т. У нейтралізованій олії визначають кислотне число. Розраховують ефективність проведеної нейтралізації за формулою:

$$H = \frac{\Delta К.Ч.}{К.Ч.} \bullet 100,$$

де ΔК.Ч. – різниця між значеннями кислотного числа до і після нейтралізації, мг/КОН;

К.Ч. – кислотне число олії до нейтралізації, мг/КОН.

Одержані результати заносять у таблицю та роблять висновки про залежність

проведеної нейтралізації від концентрації розчину гідроксиду натрію.

Концентрація гідроксиду натрію, г/л	*Кислотне число, мг КОН/г*		*Ефективність нейтралізації, %*
	до нейтралізації	*після нейтралізац*	

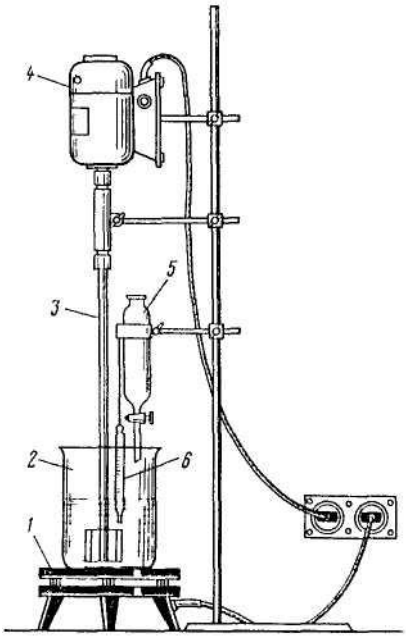


Рис.2. Лабораторна установка для пробної нейтралізації: *1* – електронагрівач; *2* – хімічний стакан; *3* – мішалка; *4* – електродвигун; 5– краплинна лійка; *6* – термометр

Контрольні запитання

1. Що таке кислотне число жиру ?

2. Як за кислотним числом визначити вміст вільних жирних кислот в олії? Що для цього треба знати ?

3. Для чого здійснюється нейтралізація рослинних олій?

4. Які існують методи нейтралізації жирів ?

5. За якою формулою визначають кількість лугу, потрібну для нейтралізації олії?

6. Як запобігти омиленню нейтральних жирів під час нейтралізації ?

7. Що таке соапсток ?

Лабораторна робота №6. Аналіз соапстоку

Теоретична частина. Соапстоки – це відходи, що утворюються під час нейтралізації жирів, містять мило, нейтральний жир, воду, гідроксид натрію, що не прореагував, та деякі супутні жирам речовини.

Для оцінки способу нейтралізації вводять поняття *коефіцієнта нейтралізації К*, що показує, у скільки разів кількість жиру *Ож* в соапстоці (у % до маси олії) перевищує кислотність олії Х (в%)

$$К = Ож / Х.$$

Звідси можна визначити величину відходів жиру в соапсток Ож (в%):

$$Ож = КХ,$$

де: Х – кислотність олії,%.

Залежно від якості олії і способу її нейтралізації коефіцієнт К нормується і використовується при проведенні балансових розрахунків.

Отримуваний соапсток в залежності від застосовуваного методу рафінації, режимів і якості вихідного жиру різняться за складом жирової фази, тому визначають вміст в них нейтрального жиру НЖ. Якість соапстоку оцінюють за вмістом жиру і співвідношенням НЖ:ЖК. Норми відходів при нейтралізації жирів і олій приводяться у довідниках.

Мета роботи. Визначення загального вмісту жирів, жирних кислот та нейтрального жиру в соапстоці. Розрахування відходів жирів під час нейтралізації та порівняння їх із нормативними показниками.

Реактиви, посуд та обладнання: метилоранж; 10 %-ва сірчана кислота; діетиловий ефір; безводний сульфат натрію; нейтралізована суміш діетилового ефіру і спирту (2:1); 0,5 М спиртовий розчин гідроксиду К або Na; 1%-ий спиртовий розчин фенолфталеїну; соапсток, одержаний під час проведення нейтралізації рослинної олії (див. лабораторну роботу № 2).

Лабораторна робота №7. Визначення загального вмісту жирів у соапстоці.

Хід роботи. У колбу зважують на аналітичних вагах 5…10 г попередньо розмішаного соапстоку, додають 50…60 $см^3$ гарячої води, метилоранж і 10 %-ну

сірчану кислоту до кислої реакції (рожеве забарвлення). Вміст колби нагрівають на киплячій водяній бані до утворення прозорого шару жирних кислот, що виділились, нейтрального жиру та кислої води. Після охолодження в колбу додають 25 $см^3$ діетилового ефіру і розмішують до розчинення жирних кислот та нейтрального жиру. Вміст колби переносять в ділильну лійку і відстоюють впродовж 10…20 хв.

Водний шар зливають у ту саму колбу, де проводили розкладання соапстоку. Першу ефірну витяжку зливають у чисту колбу, до водного розчину додають знову таку саму кількість діетилового ефіру, ретельно розмішують і переливають суміш у ділильну лійку. Знову розділяють водний та ефірний шари. Ефірні витяжки об'єднують і переливають у ділильну лійку та промивають водою до нейтральної реакції за метилоранжем. Для видалення вологи ефірну витяжку переносять у чисту колбу та додають невеликими порціями безводний сульфат натрію до утворення прозорої витяжки. Сульфат натрію відділяють фільтруванням у зважену колбу. Осад сульфату натрію у колбі та фільтр ретельно промивають ефіром у ту саму колбу до повного вилучення жиру.

Розчинник із екстракту відганяють, а залишок у колбі висушують до постійної маси при температурі 75 – 80 °С.

Загальний вміст жиру у соапстоці $Ж_с$, %, розраховують за формулою:

$$Ж_c = \frac{m_1 \bullet 100}{m},$$

де: m_1 – маса ліпідів, виділених із соапстоку, г;

m – маса соапстоку, який взяли для аналізу, г.

Лабораторноа робота 8. Визначення вмісту жирних кислот та нейтрального жиру в соапстоці.

Хід роботи. Одержану під час визначення соапстоку суміш жирних кислот і нейтрального жиру розчиняють у 50 мл нейтралізованої суміші діетилового ефіру і спирту та титрують 0,5 М розчином гідроксиду калію в присутності фенолфталеїну до рожевого забарвлення, що не зникає впродовж 1 хв.

Вміст жирних кислот, %, визначають за формулою:

$$Ж.К. = \frac{0{,}141 \bullet V \bullet K \bullet 100}{m},$$

де: 0,141 – титр 0,5 М розчину КОН за олеїновою кислотою, г/мл;

V – кількість 0,5 М розчину КОН, мл;

К – поправка до титру 0,5 М розчину КОН;

m – маса досліджуваного соапстоку, г.

Вміст нейтрального жиру розраховують за формулою:

$$Н.Ж. = Ж_с - Ж.К.$$

За одержаними результатами розраховують відходи жирів у соапсток В.Ж., %, до маси олії.

$$В.Ж. = \frac{m_c \bullet Ж_c}{m}$$

де m_c – маса соапстоку, одержаного під час нейтралізації олії (див. лабораторну роботу № 2), г;

m – маса олії, взятої для нейтралізації, г;

$Ж_с$ – жирність соапстоку, %.

За одержаним значенням відходів жирів знаходять коефіцієнт нейтралізації К, який показує, у скільки разів відходи жирів у соапсток, % до маси олії перевищують кислотність олії Х %:

$$К = \frac{В.Ж.}{Х}$$

Одержані значення відходів жирів у соапсток та коефіцієнта нейтралізації порівнюють із нормативними (див. додаток) і роблять висновки.

Контрольні запитання

1. Які речовини входять до складу соапстоку?
2. Від чого залежить склад жирової фази соапстоку?
3. Як визначають коефіцієнт нейтралізації?
4. Напишіть реакцію розкладання соапстоку мінеральною кислотою.
5. Що відносять до відходів і що до втрат жирів під час нейтралізації?

Лабораторна робота №9. Водне промивання нейтралізованої олії

Мета роботи. Видалення мила з нейтралізованої олії.

Реактиви, посуд та обладнання: нейтралізована олія (див. лабораторну робота № 2); центрифужні пробірки; механічна мішалка; бюретка; центрифуга; баня водяна; 1%-ний спиртовий розчин фенолфталеїну; етиловий спирт; петролейний ефір; метилоранж; 0,05 М розчин H_2SO_4.

4.1. Промивання нейтралізованої олії

Хід виконання роботи. Нейтралізовану олію наливають у центрифужну пробірку, яку занурюють у водяну баню. Нагрівають на водяній бані до температури 90 – 95°С, постійно перемішуючи. До нагрітої олії, продовжуючи перемішування, додають 8 – 15 % (до маси олії) води, нагрітої до тієї самої температури. Після цього продовжують перемішування впродовж ще 1 – 2 хв. Промивання проводять у кількох варіантах із різною кількістю води. Суміш центрифугують впродовж 5 хв. із частотою 40 об./с. Промиту олію декантують і визначають вміст мила у промитій та непромитій олії.

Лабораторна рбота №10. Якісне і кількісне визначення вмісту мила

Якісне визначення вмісту мила.

Метод базується на властивостях мила гідролізуватись у водному розчині:

$$RCOONa + H_2O \leftrightarrow RCOOH + NaOH.$$

Гідрооксид натрію, що утворюється, змінює pH середовища.

У пробірку наливають 5 мл дистильованої води, 2 – 3 краплі фенолфталеїну і нагрівають до кипіння, туди ж додають 1 – 2 мл олії і кип’ятять 5 хв, постійно збовтуючи (Обережно! Можливий викид рідини). За наявності мила водний шар забарвлюється в рожевий колір. Чутливість методу – 0,005 % мила.

Кількісне визначення вмісту мила.

Метод базується на розкладанні мила під час титрування сірчаною кислотою:

$$2RCOONa + H_2SO_4 \rightarrow 2\ RCOOH + Na_2SO_4$$

Надлишок сірчаної кислоти переходить у водний шар. За наявності метилоранжу водний розчин набуває рожевого відтінку.

Хід роботи. У суху попередньо зважену колбу на аналітичних вагах зважують приблизно 10 г олії, додають 5 мл 95 %-ого етилового спирту, 30 мл петролейного ефіру і розмішують до повного розчинення олії. До одержаної суміші додають 50 мл дистильованої води, нагрітої до 80 – 90 °С, розмішують до утворення емульсії, додають 5 крапель метилоранжу і титрують із мікробюретки 0,05 М розчином сірчаної кислоти (суміш під час титрування повинна бути гарячою).

Потім дають суміші можливість розшаруватись і спостерігають за забарвленням нижнього водного шару.

Паралельно проводять контрольне титрування з такою самою кількістю реактивів, але без олії.

Вміст мила, %, розраховують за формулою:

$$X = \frac{(V_1 - V_2) \bullet 0{,}0304 \bullet 100 \bullet K}{m}$$

де: V_1 – кількість 0,05 М розчину сірчаної кислоти, витраченого на титрування суміші з олією, мл;

V_2 – кількість 0,05 М розчину сірчаної кислоти, витраченого на титрування контролю, мл;

0,0304 – кількість мила (в перерахунку на олеат натрію), що відповідає 1 мл 0,05 М розчину кислоти, г;

К – поправка до титру 0,05 М розчину кислоти;

m – наважка олії, г.

Ефективність водного промивання оцінюють за формулою:

$$E = \frac{X_0 - X}{X_0} \bullet 100$$

де: X_0, X – вміст мила у нейтралізованій олії відповідно перед та після промивання водою, %.

Одержані результати заносять у таблицю:

Зразок олії	*Кількість води, взятої для промивання, % до маси олії*	*Вміст мила, %,*		*Ефективність промивання, %*
		До промивання	*Після промивання*	

За одержаними результатами роблять висновок про ступінь видалення мила із нейтралізованої олії.

Контрольні запитання

1. Мета водного промивання нейтралізованої олії.

2. На якій властивості мила базується якісна реакція на вміст мила ?

3. У чому полягає принцип кількісного визначення вмісту мила в нейтралізованій олії ?

4. Від чого залежить ефективність водного промивання ?

РОЗДІЛ 3. АДСОРБЦІЙНА РАФІНАЦІЯ (ВІДБІЛЮВАННЯ) ОЛІЙ

Теоретична частина. У рослинних оліях містяться барвники, різні за складом і властивостями. Основну їх групу представляють каротин-іди і хлорофіли, а в бавовняному маслі госипол і його похідні.

Головною метою адсорбційної рафінації є видалення барвних речовин, що містяться в олії. Цей процес називається відбілюванням. Відбілювати має велике значення при підготовці рослинних олій для гідратації і виробництва маргаринової продукції. Попутно з барвними речовинами при відбілюванні видаляються і інші речовини, наприклад залишки мила.

Для освітлення жирів і олій використовуються активовані відбільювальні глини, отримані шляхом кислотної та термічної обробки природних бентонітових глин (алюмосилікатів). Так як процес адсорбції відбувається на поверхні, то необхідно, щоб застосовувані сорбенти мали максимально розвинену і активну поверхню. Це досягається їх подрібненням з метою отримання мікропористої структури. Однак надмірне подрібнення затруднює відділення відпрацьованого адсорбенту.

Ефективність відбілювання олії залежить від активності відбілювальної глини, її кількості та оліємісткості. Про активність відбілювальної глини роблять висновок за кольоровістю відбіленої олії, а якість відбілювальної глини зумовлена її вологістю, ступенем подрібнення і оліємісткістю. Чим нижча оліємісткість відбілювальної глини, тим менші втрати і відходи під час відбілювання.

Лабораторна робота № 11. Методики аналізу процесу адсорбційної рафінації

5.1. Визначення вмісту вологи у відбілювальній глині

Мета роботи – визначення одного з важливих показників, що зумовлюють якість відбілювальної глини.

Реактиви, посуд та обладнання: відбілювальна глина (30 г), бюкси, сушильна шафа, ексикатор, технічні ваги.

Хід роботи: відбілювальну глину в кількості 5 г (зважування проводять з точністю до 0,001 г) вкладають у бюкс і висушують впродовж 1 год в сушильній шафі

при температурі 110 °С. Охолоджують в ексикаторі впродовж 20 хв, потім зважують. Операцію сушіння і зважування повторюють до отримання постійної ваги.

Вміст вологи у відбілювальній глині, %, визначають за формулою:

$$X = \frac{P - P_1}{P} \bullet 100,$$

де: Р – наважка відбілювальної глини, г;

P_1 – маса висушеної глини, г.

5.2. Визначення ступеня подрібнення глини

Відбілювальна здатність глини суттєво залежить від ступеня її подрібнення. Ступінь подрібнення визначають на приладі для ситового аналізу. Прилад – це набір сит з певними номерами, які мають різну кількість отворів на 1 см^2, а саме:

Номер сита, ДСТ 3584-88	2,5	1,6	1,0	0,63	0,4	0,315	0,2	0,16	0,1	0,063	0,05
Сторони квадратного отвору, мм	2,500	1,600	1,000	0,630	0,400	0,915	0,200	0,160	0,100	0,063	0,050

Мета роботи – визначення ступеня подрібнення досліджуваних відбілювальних глин.

Реактиви, посуд та обладнання: відбілювальні глини; набір сит для ситового аналізу; прилад для струшування; технічні ваги.

Хід роботи: дослідну глину засипають на верхнє сито, встановлюють ряд сит, які поміщають у прилад для струшування. Струшування продовжують 7 – 10 хвилин. Прилад розбирають і зважують залишок на кожному ситі, визначаючи таким чином ступінь подрібнення глини.

Фракційний склад, %, визначають за формулою:

$$X = \frac{P_1}{P} \bullet 100,$$

де: P_1 – маса залишку на даному ситі, г;

P – наважка дослідної глини, г.

5.3. Визначення олієємкості відбілювальних глин

Оліємісткість характеризується здатністю сорбенту поглинати та утримувати олію. Її визначають у відсотках до маси сорбенту, вона змінюється від 40 до 100 % .

Мета роботи – визначення кількості олії, що утримується відбілювальною глиною.

Реактиви, посуд та обладнання: рослинна олія (100 мл); досліджувані відбілювальні глини (50 г); лійка Бюхнера діаметром 50 мм, колба Бунзена; вакуум-насос; технічні терези; фільтрувальний папір.

Хід роботи: у лійку Бюхнера вкладають кружок фільтрувального паперу так, щоб повністю закрити всі отвори. Фільтрувальний папір якісно змочують олією, її надлишок відсмоктують вакуум-насосом до досягнення постійної маси лійки з фільтром (m_2). Підготовлену таким чином лійку зважують на технічних терезах.

Всю поверхню фільтрувального паперу, змочену олією, покривають рівним шаром досліджуваної глини (в кількості 10г), яку також змочують олією. Надлишок олії відсмоктують вакуум-насосом до досягнення постійної маси лійки з фільтром (m_1). Зважування проводять на технічних терезах з точністю до 0,01 г.

Оліємісткість сорбенту, %, розраховують за формулою

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

де: m_1 – маса лійки з фільтром, покритим зволоженим олією сорбентом, г;

m_2 – маса лійки з фільтром, змоченим олією, г;

m – наважка відбілювальної глини, г.

5.4. Визначення швидкості фільтрування відбіленої олії

Швидкість фільтрування є однією з характеристик якості відбілювальної глини, що визначає потужність фільтрпресів під час фільтрації відбіленої олії.

Мета роботи – визначення швидкості фільтрування відбіленої олії.

Реактиви, посуд та обладнання: рослинна олія (200 мл), відбілювальні глини; скляна лійка діаметром 105 мм та з кінцем завдовжки 80 мм; мірний циліндр на 100 $см^3$; складчастий фільтр діаметром 80 мм; термометр; секундомір; термостат.

Хід роботи: олію після відбілювання температурою 90 – 95 °С виливають у лійку з вкладеним в неї складчастим фільтром, вміщують у термостат та при цій же температурі фільтрують у мірний циліндр. Кінець лійки повинен торкатися стінки циліндра.

Фільтрованість глини характеризується кількістю сантиметрів кубічних відбіленої олії, відфільтрованої за кожні 5 хв від початку фільтрування. Початком фільтрування вважають момент падіння першої краплини олії. Тоді включають і секундомір.

Наступні вимірювання проводять кожні 5 хвилин. Визначення продовжують до тих пір, поки швидкість фільтрування не почне зменшуватись.

За дослідними даними будують криві в координатах кількості відфільтрованої олії, $см^3$, і тривалості фільтрування, хвилини.

Лабораторна робота № 12. Визначення колірності рослинних олій

Колірність нерафінованих і рафінованих рослинних олій дає уявлення про кількісний та якісний склад наявного пігментного комплексу. Кольоровість світлих рослинних олій характеризується колірним числом.

Колірне число виражається кількістю міліграмів вільного йоду, що вміщується в 100 мл стандартного розчину йоду, який має за однакової з олією товщини шару 1 см таку саму інтенсивність забарвлення, як і сама досліджувана олія.

Колірне число світлих олій можна визначити за шкалою стандартних розчинів

йоду або за допомогою спектрофотометра.

Визначення колірного числа світлих олій за шкалою стандартних розчинів йоду.

Метод базується на порівнянні інтенсивності забарвлення олії з забарвленням стандартних розчинів (еталонів) йоду.

Для визначення використовують попередньо приготовлену стандартну колірну шкалу, де в пробірках з внутрішнім діаметром 10 мм містяться розчини йоду у йодистому калії різної концентрації.

Мета роботи – визначення ефективності адсорбційної рафінації олії.

Реактиви, посуд та обладнання: відбілена рослинна олія, пробірки з еталонними розчинами йоду, пробірки з безбарвного скла діаметром 10 мм, склянки для зважування, мірні колби місткістю 100 та 250 мл; піпетка на 10 мл, бюретка з відтягнутим кінцем; аналітичні ваги; термометр до 50 °С.

Приготування стандартних розчинів йоду. Одну частину двічі перегнаного йоду (0,26 – 0,27 г) і дві частини йодистого калію (0,50 г) зважують у скляній бюксі о притертою кришкою, розчиняють у 10 мл дистильованої води; розчин переносять у мірну колбу місткістю 250 мл і поступово доливають водою до позначки. Титр розчину встановлюють по 0,01 н. розчину тіосульфату натрію в присутності крохмалю. До частини цього розчину додають дистильовану воду у такій кількості, щоб стандартний розчин містив точно 100 мг йоду в 100 мл. Для приготування серії стандартних розчинів у пробірки наливають піпеткою концентрований стандартний розчин йоду і додають з бюретки дистильовану воду у кількості, наведеній у табл. 5.

Таблиця 5.

Номер пробірки	Концентрований розчин йоду, мл	Дистильована вода, мл
1	10,0	-
2	9,0	1,0
3	3,0	2,0
4	7,0	3,0
5	6,0	4,0
6	5,0	5,0
7	4,0	6,0

Продовження таблиці 5

8	3,0	7,0
9	2,5	7,5
10	2,0	8,0
11	1,5	8,5
12	1,0	9,0
13	0,5	9,5
14	0,1	9,9

Заповнені пробірки запаюють і зазначають на кожній з них концентрацію йодного розчину, виражену в міліграмах йоду в 100 мл розчину.

Приготовлені еталони слід зберігати в темному місці і перевіряти кожні 6 місяців.

Колірні числа еталонних розчинів наведені в табл.6

Таблиця 6

Номер пробірки	*Колірне число, мг йоду*	*Номер пробірки*	*Колірне число, мг йоду*
1	100	8	30
2	90	9	25
3	80	10	20
4	70	11	15
5	60	12	10
6	50	13	5
7	40	14	1

Хід роботи: випробування проводять у прохідному та відбитому денному освітленні або при світлі матової електричної лампи.

Відбілену профільтровану олію наливають у пробірку, діаметр якої дорівнює діаметру пробірки зі стандартним розчином йоду. Потім порівнюють інтенсивність кольору олії в пробірці з кольором стандартних розчинів; підбирають таку пробірку з йодом, яка за кольором найбільше відповідає зразку олії. Колірне число зразка олії приймають рівним колірному числу підібраного еталона відповідно за табл. 6.

Визначення колірного числа світлих олій колориметричним методом

Метод базується на порівнянні інтенсивності забарвлення олії у прохідному світлі з відомим стандартним розчином, у даному разі використовують водні розчини йоду в йодиді калію. Визначення проводять у колориметрі будь-якого типу або в спектрометрі.

Мета роботи – визначення ефективності адсорбційної рафінації.

Реактиви, посуд та обладнання: відбілена рослинна олія, пробірки з еталонними розчинами йоду, колориметр будь-якого типу або спектрометр.

Прилад колориметр КОЛ-1М показано на мал. 5. Розсіяне денне освітлення чи світло від спеціального освітлювача 10 спрямовується двома потоками через два однакових стакани 7 з дослідним і стандартним розчинами, проходить через скляні стовпчики 6, рівень занурення яких в стакани визначає товщину шару розчину, і за допомогою призми, розташованої в кожусі 5, освітлює дві половини поля зору. Права половина поля зору освітлена потоком, що проходить через лівий стакан, а ліва – тим, що проходить через правий стакан. Опускаючи чи піднімаючи скляні стовпчики, зрівнюють інтенсивність забарвлення полів. Вимірювання зазвичай проводять за товщини шару не менше 5 і не більше 30 мм. Товщину шарів вимірюють за шкалою за допомогою ноніуса 2. Точність відрахунку ±0,1 мм.

Хід роботи: у правий стакан 7 (рис. 5.1) наливають стандартний розчин, а у лівий – відбілену олію. У стакан з олією занурюють скляний стовпчик 6 і встановлюють на незмінному діленні 10 мм. У стакан зі стандартним розчином також занурюють скляний стовпчик та за допомогою маховичка 1 змінюють товщину шару до отримання однакового забарвлення полів, яке видно в окуляр 4, та записують товщину шару стандартного розчину за правою шкалою колориметра. Вимірювання повторюють 3…4 рази.

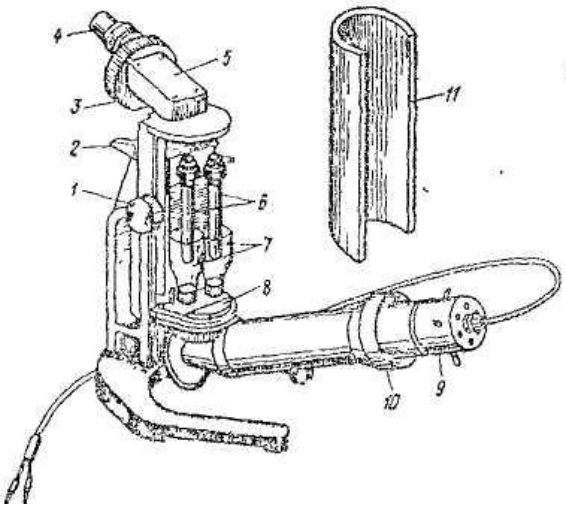


Рис. 5.1. Колориметр К0Л-1М:

1 – маховичок, 2 – ноніус зі шкалою, 3 – барабан зі світлофільтром, 4 – окуляр, 5 – кожух призми, 6 – скляні стовпчики, 7 – стакани, 8 – столик, 9 – патрон лампи, 10 – освітлювач, 11 – кожух для скляних стовпчиків

Колірне число олії, мг йоду, що міститься в 100 мл розчину, розраховують за формулою:

$$X = \frac{C \bullet d}{10},$$

де: С – концентрація йоду в еталоні, мг на 100 см^3 розчину;

d – товщина шару йодного розчину еталона, мм;

10 – товщина шару досліджуваної олії, мм.

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень.

Якщо забарвлення олії не збігається за тоном із забарвленням йодного розчину, вимірювання потрібно проводити з синіми фільтрами, у яких тон забарвлення полів зору буде однаковим. В цих випадках всі вимірювання проводять за одних і тих самих умов, вказують колір і номер вибраного фільтра, а також тип приладу, на якому проводили визначення колірного числа.

Розбіжність між паралельними визначеннями не повинна перевищувати ±1 мг йоду при колірному числі олій до 15 мг йоду, ±2,5 – від 14 до 50 мг, ±5 мг йоду – від 50 до 100 мг йоду.

Лабораторна робота № 13. Дослідження процесу адсорбційної рафінації

Мета роботи – визначення найбільш ефективного сорбенту і його кількості для отримання високого ступеня відбілювання олії. Технологічний режим і кількість відбілювальної глини з'ясовують з викладачем, який проводить лабораторне заняття.

Реактиви, посуд та обладнання: рослинна олія; досліджувана глина; установка для відбілювання олій (рис. 7.1); вакуум-насос; балон з інертним газом; установка для фільтрування олії; кристалізатор.

Хід роботи: у тришийкову круглодонну колбу 1 (рис. 7.1) місткістю 500 $см^3$ наливають 200 г олії, занурюють мішалку 10 для перемішування суспензії олії з глиною і встановлюють термометр 2.

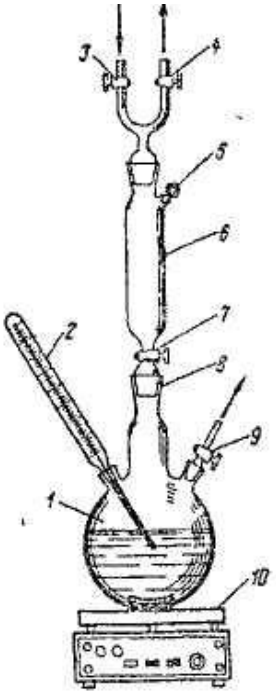
У шийку 8 вставляють дозатор 6 для подачі відбілювальної глини, під'єднують його до вакуум-насоса і балона з інертним газом.

При закручених кранах 3 і 9 та відкручених кранах 7 і 9 олію деаерують, перемішуючи впродовж 5 хв магнітною мішалкою 10 за залишкового тиску не більше 2,7 – 6,7 кПа. Від'єднують прилад від вакуум-насоса, закручуючи кран 4. Відкручують кран 3 і подають у систему інертний газ, продувають установку інертним газом через кран 9. Закручують крани 3, 7, 9 і через боковий отвір 5 дозатора 6 вводять у нього глину та закривають пробкою.

Відкрутивши кран 4, глину деаерують впродовж 2 – 3 хвилин. Закручують кран 4, відкручують крани 7 і 3 і вводять глину в підігріту олію.

Нагрівають суспензію до заданої температури з безперервною подачею інертного газу (кран 9 трохи відкручують) і перемішують її певний час при цій температурі. Вимикають нагрів та завершують подачу інертного газу. Знімають дозатор 6 і суспензію швидко переливають на складчастий фільтр лійки. Лійку закривають чашкою Петрі чи іншою лійкою і через відвід лійки подають інертний газ впродовж усього періоду фільтрування. Приймальну колбу розміщують у кристалізаторі з холодною водою.

У відфільтрованій олії визначають колірне число.



Мал. 7.1. Лабораторна установка для відбілювання:

1 – тришийкова круглодонна колба, 2 – термометр, 3, 4, 7, 9 – крани, 5 – боковий отвір дозатора, б – дозатор, 8 – шийка колби, 10 – магнітна мішалка.

Лабораторна робота № 7. Методи аналізу відпрацьованої відбілювальної глини

Визначення загального вмісту жиру методом вичерпної екстракції

Мета роботи – дослідити відбілювальну глину, що використовувалася для адсорбційної рафінації олії, на залишок олії в ній.

Реактиви, посуд та обладнання: 20 г відпрацьованої відбілювальної глини, етиловий ефір 200 мл; апарат Сокслета чи Зайченка, фільтрувальний папір, годинникове скло, сушильна шафа.

Хід роботи: наважку відпрацьованої відбілювальної глини масою 5 г розташовують у патрон і екстрагують етиловим ефіром в екстракторі Сокслета чи Зайченка.

Екстракцію продовжують до тих пір, поки ефір в екстракторі не буде абсолютно безбарвним і краплина ефіру, нанесена на годинникове скло, не залишатиме плям після випарювання ефіру. Закінчивши екстрагування, ефір

відганяють, жир сушать при 100 °С до тих пір, поки його маса після 15-хвилинного сушіння зміниться не більше як на 0,1 %.

Вміст жиру, %, розраховують за формулою

$$X = \frac{P_1}{P} \bullet 100,$$

де: P_1 – маса отриманого жиру, г;

Р – наважка відпрацьованої відбілювальної глини, г.

РОЗДІЛ 4. ДЕЗОДОРАЦІЯ ОЛІЙ І ЖИРІВ

Дезодорація призначена для видалення з олій і жирів одоруючих речовин (низькомолекулярних жирних кислот, альдегідів, кетонів і інших сполук), що є носіями запаху і смаку.

Дезодорація окремий випадок дистиляції, вона здійснюється під вакуумом при високій температурі з використанням гострої пари.

8.1.Оцінка якості дезодорованих жирів і олій

Відповідно до існуючих стандартів для дезодорованих олій визначають: кислотне число, масову частку вологи і летких речовин, кольоровість, органолептичну оцінку і деякі інші показники; для харчових саломасів – органолептичну оцінку, температуру плавлення, твердість.

Оцінку дезодорованого саломасу й олій за органолептичними показниками роблять відповідно до шкали балових оцінок, представленої нижче.

Показники	Кількість балів
- Без смаку і запаху	47-50
- Смак дезодорованого жиру з ледь помітним відхиленням	43-46
- Смак дезодорованого жиру з слабовираженим присмаком	41-42
- Нечистий (за смаком)	30-40

Лабораторна робота №14. Дослідження процесу дезодорації олії (жиру)

Мета роботи: визначення зміни кислотного числа жиру залежно від тривалості дезодорації.

Хімічний посуд і прилади: вакуум-насос, хімічна склянка на 250…300 $см^3$; вентилятор установка для дезодорації (рис. 12).

Техніка виконання. На технічних вагах відважують 150…200 г випробуваної олії і поміщають у колбу 1 з термометром 2, до якої приєднують через холодильник 7 охолоджуваний збірник погонів 8. У колбу 1 вводять трубку для подачі гострої пари з пароутворювача 4 через пароперегрівник 5. У системі за допомогою вакуум-насоса, холодильника 7, збірника погонів 8 і осушувача (склянки із силікагелем) 9 створюють вакуум (залишковий тиск 1,33…2,60 кПа). Включають електронагрівник 3 і нагрівають гліцеринову лазню 10 до температури 180...190 °С. Дистильовану воду в колбі (пароутворювачі) 4 доводять до кипіння. Барботаж гострою парою продовжується 30 хв, пара що відходить конденсується в холодильнику 7 і збірнику погонів 8.

Потім забирають лазню *10,* прохолоджують дезодоровану олію за допомогою вентилятора, не знімаючи вакууму. По досягненні 35-40 °С знімають вакуум (відкривши кран на вакуумній лінії) і відбирають пробу дезодорованої олії на аналіз. Потім прилад збирають знову і дезодорують далі. Проби відбирають через кожні 30 хв дезодорації.

За отриманими даним будують графік у координатах: кислотне число (в мг КОН/г) – тривалість дезодорації (у хв).

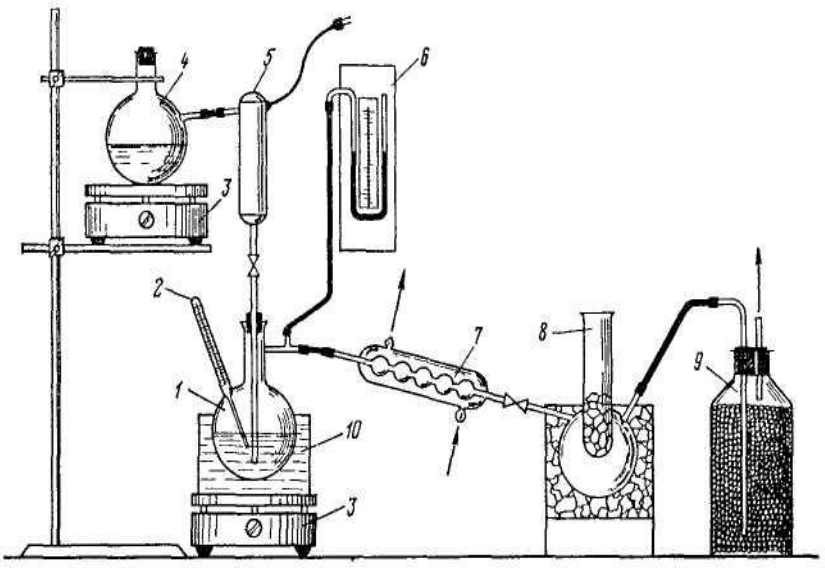


Рис. 8.1. Лабораторна установка для дезодорації:

1 – колба; *2* – термометр; *3* – електронагрівник; *4* – пароутворювач; 5 – пароперегрівник; *6* – вакуумметр; 7 – холодильник; *8* – збірник погонів; *9* – склянка із силікагелем; *10* – баня.

Статистична обробка результатів вимірювань

Результати експериментальних вимірювань мають завжди деякі похибки. Похибки вимірювань поділяють на систематичні та випадкові.

Систематичними називають похибки, які можна встановити і внести відповідні виправлення: випадковими є різноманітні відхилення вимірюваних значень від дійсного значення, які можуть бути зумовлені неможливістю точно фіксувати положення стрілки на шкалі приладу, момент зміни кольору індикатора і т.д. Цей тип похибок обробляють за допомогою статистичного аналізу.

Результатом окремого вимірювання є вимірюване значення X Різниця між X та істинним значенням X_0 – це похибка конкретного вимірювання. Проте істинне значення величини можна оцінити лише за середнім арифметичним величин. Із збільшенням кількості вимірювань середнє арифметичне значення X наближається до істинного значення X_0.

Середнє арифметичне значення одержують діленням суми результатів усіх вимірювань на загальну кількість вимірювань:

$$\overline{X} = \frac{\sum_{1}^{n} X_i}{n}.$$

Похибкою результату Д називають різницю між конкретним вимірюваним значенням і середнім арифметичним значенням:

$$Д = |X_i - \overline{X}|.$$

Середню похибку розраховують за формулою:

$$\overline{B} = \frac{\sum_{1}^{n} (X_i - \overline{X})}{n}.$$

Для оцінки точності вимірювань використовують стандартне відхилення

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n-1}}.$$

Стандартне відхилення характеризує точність методу. Результат вимірювання записують у вигляді $\overline{X} \pm S$.

Додаток.

Відходи і втрати жирів на різних стадіях рафінації

Стадія рафінації	В.Ж., %	Втрати, %	Співвідношення Н.Ж. : Ж.К
Гідратація	(1,7 - 2) Ф	-	
Нейтралізація			
періодичні методи: із водно-сольовою підкладкою			
Олія (соняшникова, соєва) гідратована	1,5Х	0,1	1 : 4
Саломас харчовий	1,5Х	0,1	1 : 4
безперервні методи			
в мильно-лужному середовищі для всіх олій і жирів	1 25Х	0,1	1 : 10
сепараційний метод для всіх олій і жирів	1,25Х	0,4	1 : 4
Промивання			
жири тваринні	0,15	0,20	
інші жири і олії	0,20	0,20	
Висушування	-	0,05	
Відбілювання			
періодичний метод, фільтрування на рамних фільтр-пресах	0,4А	0,1А	

безперервний метод, фільтрування на фільтрах з механічним розвантаженням	0,04А/2	0,1	
Дезодорація			
олія кокосова	0,05	0,30	
інші жири і олії	0,15	0,05	

Примітка: Ф - вміст фосфоліпідів, %; Х - кислотність олії (жиру), %; А – кількість відбільної глини, %.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ

1. Олійна сировина та технологічні блок-схеми її переробки.
2. Загальна характеристика олійних плодів і насіння (фізико-механічні властивості, хімічний склад).
3. Способи зберігання олійного насіння,
4. Кондиціювання насіння за вологою та розділення на фракції.
5. Обрушення олійного насіння і відокремлення ядра від оболонки.
6. Подрібнення насіння і продуктів його переробки та отримання м'ятки.
7. Вологотеплова обробка м'ятки, отримання мезги.
8. Видобуток олії методом механічного віджимання.
9. Видобуток олії методом екстракції органічними розчинниками.
10. Первинне очищення рослинних олій.
11. Гідратація фосфоліпідів та виморожування восків з олії.
12. Збагачення макухи (шроту) ліпідами. Технологія і блок-схема гранулювання.
13. Технохімічний контроль виробництва рослинних олій.
14. Транспортування, приймання, облік та зберігання жирової сировини.
15. Призначення рафінації. Методи рафінації.
16. Видалення з рослинних олій і жирів вільних жирних кислот.
17. Адсорбційна рафінація і дезодорація рослинних олій.
18. Нормування відходів і втрат жирів під час рафінації.
19. Основні напрями розвитку техніки і технології рафінації.
20. Сутність та призначення процесу гідрогенізації жирів.
21. Основні напрями підвищення ефективності виробництва саломасів харчового і промислового призначення.
22. Сутність та призначення процесу переетерифікації жирів.
23. Виробництво маргарину. Основна сировина та її характеристика.
24. Поняття про емульсії. Емульгатори і стабілізатори. Принципи складання рецептур.
25. Тропічні олії та жири як сировина для олієжирової продукції.
26. Емульгатори, стабілізатори, функціональні добавки для олієжирової продукції.
27. Відходи, скиди, викиди в технологіях олієжирової галузі. Екологічні вимоги.

28.Процеси перекисного окиснення під час зберігання олієжирової сировини.

29.Процеси перекисного окиснення в технологіях виробництва і під час зберігання олієжирової продукції.

30.Оцінювання якості рослинних олій та модифікованих жирів.

31.Ресурсо- і енергозбережні технології галузі.

32.Технологічні блок-схеми виробництва олій пресовим методом.Технохімічний контроль технології видобутку рослинних олій.

33. Охорона навколишнього природнього середовища на підприємствах галузі.

34.Санітарно-гігієнічні вимоги до виробництва олієжирової продукції.

35.Основні правила безпеки олієекстракційних виробництв галузі.

36. Охарактеризуйте олієжирову сировину, жирові і не жирові інгредієнти.

37.Технологічна блок-схема безперервного гідрування в апаратах колонного типу із стаціонарним каталізатором.

38.Харчові ПАР, використовувані у технології маргаринів, майонезів, соусів.

39.Охарактеризуйте процеси, які відбуваються під час зберігання і транспортування олієжирової сировини і продукції.

40.Технологічна схема безперервного гідрування в апаратах колонного типу із суспензованим каталізатором.

41.Емульсійні жирові системи. Види емульсій, емульгатори, стабілізатори. Приклади використання.

42.Охарактеризуйте процеси перекисного окислення рослинних олій і жирів.

43.Блок-схеми і технологічні режими процесу гідрування в автоклавах(реакторах).

44.Сутність процесів нейтралізації олій, жирів, саломасів. Показники якості продуктів.

45.Класифікація рослинних олій і жирів за групами та характеристика жирнокислотного складу.

46.Охарактеризуйте блок-схему виробництва водню і вимоги до його якості.

47.Процеси перекисного окислення ліпідів (олій, жирів, олієжирових продуктів) і якість продукції.

48.Які нежирові домішки і супутні речовини є в рослинних оліях?

49.Каталізатори гідрогенізації олій і жирів: види, якість, використання.

50.Охарактеризуйте моногліцериди та інші ПАР. Властивості, використання.

51.Охарактеризуйте жирно-кислотний склад рослинних олій та жирів.

52.Охарактеризуйте хімічні зміни, що відбуваються в процесі гідрогенізації олій та жирів. Регулювання і значення процесу для забезпечення якості.

53.Виробництво жирних кислот (сировина, олеїн, стеарин)

54.Які є відходи і втрати жирів на стадіях рафінації і загальні втрати?

55.Селективність гідрування, значення і способи регулювання селективності.

56.Виробництво маргаринів: вимоги до санітарного стану обладнання і особистої гігієни працівників.

57.Наведіть основні показники, що характеризують якість рафінованих олій та жирів, охарактеризуйте хімічні зміни, що відбуваються в процесі гідрогенізації.

58.Виробництво маргаринової продукції: основні технологічні операції.

59.Охарактеризуйте безлужну рафінацію олій і харчових саломасів. Вимоги до сировини, технологічні режими.

60.Харчова і біологічна цінність олій та жирів, маргаринів, майонезів, соусів.

61.Блок-схема відбілювання рослинних олій. Показники якості відбіленої олії та ефективності процесу.

62.Наведіть способи вилучення восків і воскоподібних (ВПС) із рослинних олій.

63.Охарактеризуйте відходи і втрати під час виготовлення маргаринів.

64.Наведіть і охарактеризуйте блок-схеми, способи і технологічні режими безперервної дезодорації олій та жирів.

65.Блок-схеми, рецептури і технологія виготовлення майонезів і соусів. Технохімічний контроль сировини і продукції.

66.Умови селективного гідрування ненасичених жирних кислот рослинних олій і жирів.

67.Періодична дезодорація олій і жирів: блок-схема та умови дезодорації.

68.Видалення залишків мила та вологи з нейтралізованих олій.

69.Процес дезодорації рослинних олій і жирів: сутність процесу, умови і режими виконання.

70. Охарактеризуйте речовини, які зумовлюють смак і запах рослинних олій і жирів.

71.Технологічні блок-схеми виготовлення жирів для кондитерської і хлібопекарської промисловості. Показники якості продукції.

72.Вінтеризація рослинних олій. Показники якості олії.

73.Адсорбційна рафінація олій і жирів: блок-схема, способи виконання, адсорбенти, технологічні режими.

74.Охарактеризуйте соапстоки: склад, характеристика, використання.

75.Технологічна блок-схема процесу гідролізу жирів. Основи високотемпературного безреактивного гідролізу. Сутність процесу.

76.Очищення гліцеринових вод. Показники якості гліцеринів.

77.Блок-схеми та способи промивання й висушування олій і жирів після їх нейтралізації.

78.Охарактеризуйте технологію отримання дистильованих гліцеринів. Блок-схема процесу дистиляції. Сорти гліцерину, його використання.

79.Сутність процесу, блок-схема і режими лужної рафінації олій та жирів у мильно-лужному середовищі.

80.Характеристика дистильованих жирних кислот: технологія, режими, властивості, використання.

81.Технологічна блок-схема лужної рафінації з використанням сепараторів на стадії поділу фаз.

82.Безфлотаційний (реагентний) спосіб очищення зажирених стічних вод.

83.Охарактеризуйте лужну рафінацію як основний прийом видалення вільних жирних кислот.

84.Як виділити жирні кислоти з рослинних олій і жирів?

85.Блок-схема процесу обробки основи твердого туалетного мила на безперервній лінії. Показники якості мила.

86.Охарактеризуйте показники якості нерафінованих рослинних олій, жирів та гідрогенізованих жирів.

87.Блок-схема отримання фосфатидного концентрату. Технологічні режими процесу, якісні показники продукту.

88.Охарактеризуйте технологію і схему отримання основи туалетного мила.

89.Рецептури туалетного мила. Технохімконтроль виробництва. Показники якості мила.

90.Механізм лужної рафінації. Найважливіші умови ефективної нейтралізації вільних жирних кислот.

91.Технологія і блок-схема гідратації рослинних олій. Сутність і параметри процесу гідратації фосфоліпідів.

92.Переетерифікація жирів: вимоги до основної сировини, приклад рецептури, показники якості продуктів.

93.Охарактеризуйте процеси відстоювання, центрифугування і фільтрації рослинних олій.

94.Основні хімічні перетворення в процесі гідрування. Наведіть схему і реакції.

95.Охарактеризуйте способи поділу фаз у технологіях переробки рослинних олій і жирів.Блок-схеми процесу варіння мила: прямий і непрямий методи. Технохімконтроль, відходи, показники якості мила.

96.Основна жирова сировина та її характеристика для виробництва маргаринової продукції.

97.Сутність і мета процесів рафінації олій та жирів. Принципова блок-схема рафінації.

98.Охарактеризуйте мийну дію мильних розчинів. Міцели, критична концентрація міцелоутворення.

99.Маргарини наливні: отримання, показники якості.

100.Охарактеризуйте склад і властивості переетерифікованих жирів, галузі їх використання.

101.Наведіть фізико-хімічні властивості водних розчинів мила. Рідке мило: характеристика, показники, використання.

102.Майонези низькокалорійні: рецептури, стабільність, показники, якість.Технологія переетерифікації. Влок-схема, каталізатори, технологічні режими процесу.

103.Мило: призначення, асортимент, способи отримання, області використання.

104.Сутність процесу дезодорації. Показники якості дезодорованої олії.

105.Які перетворення олій та жирів відбуваються в процесі переетерифікації? Сутність процесу переетерифікації.

106.Охарактеризуйте види і склад стічних вод олієжирових підприємств галузі.

107.Сутність процесу гідратації. Гідратовані й не гідратовані фосфоліпіди. Показники якості гідратованої олії.

108.Охарактеризуйте асортимент саломасів, що виробляються, та основні показники, що характеризують їх склад і якість.

109.Наведіть і охарактеризуйте способи очищення зажирених стічних вод олієжирових підприємств.

110.Технологія та апаратурно-технологічна схема повної гідратації соняшникової олії.

111.Технологія та апаратурно-технологічна схема отримання харчового фосфатидного концентрату з соєвої олії.

112.Технологія та апаратурно-технологічна схема нейтралізації соняшникової олії в мильно-лужному середовищі за запорізьким методом.

113.Технологія та апаратурно-технологічна схема рафінації гідратованої соняшникової олії.

114.Технологія та апаратурно-технологічна схема безперервного відбілювання соняшникової олії.

115.Технологія та апаратурно-технологічна схема періодичної дезодорації лляної олії.

116.Технологія та апаратурно-технологічна схема безперервної дезодорації соняшникової олії.

117.Технологія та апаратурно-технологічна схема безлуської рафінації кукурудзяної олії.

118.Технологія та апаратурно-технологічна схема безперервної гідрогенізації рослинних олій на установці з трьох реакторів з мішалками.

119.Технологія та апаратурно-технологічна схема переетерифікації жирів.

120.Технологія та апаратурно-технологічна схема гідролізу жирів в автоклавах періодичної дії.

121.Технологія та апаратурно-технологічна схема вакуум-шпарної установки.

122.Технологія та апаратурно-технологічна схема отримання дистильованого гліцерину з використанням іонообмінного очищення гліцеринових вод.

123.Технологія та апаратурно-технологічна схема отримання дистильованого гліцерину.

124.Технологія та апаратурно-технологічна схема виготовлення) снови господарчого мила періодичним методом.

125.Технологія та апаратурно-технологічна схема виготовлення основи туалетного мила із жирних кислот непрямим періодичним методом.

126.Технологія та апаратурно-технологічна схема обробки) основи господарчого мила періодичним методом на ВСУ.

127.Технологія та апаратурно-технологічна схема обробки) основи туалетного мила на лінії ЕЛМ.

128.Технологія та апаратурно-технологічна схема виробництва маргарину.

129.Технологія та апаратурно-технологічна схема виробництва маргарину з отриманням складної емульсії змішаного типу.

130.Технологія та апаратурно-технологічна схема виробництва майонезу.

131.Технологія та апаратурно-технологічна схема виробництва кулінарних маргаринів.

132.Технологія та апаратурно-технологічна схема очищення водню, що виходить з реакторів гідрогенізаційної установки.

133.Технологія та апаратурно-технологічна схема ферментативного гідролізу жирів.

134.Технологія та апаратурно-технологічна схема дистиляційної установки МЕЗ.

135.Технологія та апаратурно-технологічна схема гідратації олії ї поділом фаз на сепараторах.

136.Технологія та апаратурно-технологічна схема виморожування восків з олії.

137.Технологія та апаратурно-технологічна схема переетерифікації жирів.

138.Технологія та апаратурно-технологічна схема первинного очищення пресової олії.

Тести

1. *Назвати низькомолекулярні насичені жирні кислоти:*

а) масляна, олеїнова, арахідонова, нізинова;

б) масляна, капронова, пальмітинова, олеїнова;

в) масляна, капронова, каприлова, олеїнова;

г) масляна, капронова, каприлова, капринова.

2. *Назвати високомолекулярні насичені жирні кислоти:*

а) пальмітинова, стеаринова, олеїнова, лінолева;

б) пальмітинова, стеаринова, міристинова, олеїнова;

в) пальмітинова, стеаринова, міристинова, арахінова;

г) пальмітинова, стеаринова, міристинова, масляна.

3. *Назвати насичені жирні кислоти:*

а) олеїнова, масляна, нізинова, арахісова;

б) стеаринова, пальмітинова, арахінова, лауринова;

в) олеїнова, лінолева, арахідонова, ліноленова;

г) олеїнова, лінолева, арахінова, лауринова.

4. *Назвати поліненасичені жирні кислоти:*

а) лінолева, ліноленова, арахідонова;

б) лінолева, ліноленова, олеїнова;

в) лінолева, ліноленова, арахінова;

г) лінолева, арахінова, арахідонова.

5. *Назвати ненасичену жирну кислоту з одним подвійним зв'язком:*

а) олеїнова;

б) лінолева;

в) стеаринова;

г) нізинова.

6. *Назвати ненасичену жирну кислоту з одним подвійним зв'язком:*

а) лінолева;

б) ліноленова;

в) ерукова;

г) нізинова.

18. *Назвати ненасичену жирну кислоту з двома подвійними зв'язками:*

а) олеїнова;

б) арахідонова;

в) ерукова;

г) лінолева.

7. *Назвати ненасичену жирну кислоту з трьома подвійними зв'язками:*

а) олеїнова;

б) арахідонова;

в) ліноленова;

г) нізинова.

8. *Назвати ненасичену жирну кислоту з чотирма подвійними зв'язками:*

а) ліноленова;

б) нізинова;

в) арахідонова;

г) лінолева.

9. *Назвати ненасичену жирну кислоту з п'ятьма подвійними зв'язками:*

а) клупадонова;

б) нізинова;

в) ерукова;

г) лінолева.

10. *Назвати ненасичену жирну кислоту з шістьма подвійними зв'язками:*

а) ерукова;

б) нізинова;

в) клупадонова;

г) арахідонова.

11. *Який показник характеризує наявність у жирах вільних жирних кислот:*

а) йодне число;

б) кислотне число;

в) пероксидне число;

г) роданове число.

12. *Назвати показник який впливає на ступінь засвоювання жирів:*

а) температура плавлення;

б) ефірне число;

в) кислотне число;

г) показник заломлення.

13. *Леткі жирні кислоти містяться у жирах:*

а)вершкове масло, соняшникова олія;

б) кокосова, пальмова олії;

в)маслинова олія, соняшникова олія;

г) кокосова олія, оливкова олія

14. *Низьку температуру плавлення жирів зумовлюють жирні кислоти:*

а) ненасичені, стеаринова;

б) вільні жирні кислоти, насичені;

в) ненасичені, пальмітинова;

г) ненасичені, низькомолекулярні насичені.

15. *Назвати стерин тваринного походження:*

а) ергостерол;

б)холестерол;

в)ситостерол;

г)стигмастерол

16. *Назвати речовини, супутні жирам, що підвищують харчову цінність, збереженість жирів:*

а) вітаміни, воски, стерини;

б) вітаміни, барвні речовини, фосфатиди;

в) вітаміни, воски, барвні речовини;

г) вітаміни, вільні жирні кислоти, воски.

17. *Споживні властивості жирів знижують:*

а) фосфатиди, воски, каротини;

б) фосфатиди, вільні жирні кислоти, стерини;

в) воски, стерини, вільні жирні кислоти;

г) воски, стерини, фосфатиди.

18. *Назвати барвні речовини, що містяться у харчових жирах:*

а) каротиноїди, хлорофіл, госипол;

б) ксантофіл, хлорофіл, стигма стерол;

в) каротини, ситостерин, хлорофіл;

г) каротиноїди, хлорофіл, ергостерол.

19. *Назвати вітаміни, які містяться у харчових жирах:*

а) ретинол, токоферол, ніацин, тіамін;

б) ретинол, токоферол, кальциферол, вітамін К;

в) ретинол, токоферол, біотин, ніацин;

г) ретинол, аскорбінова кислота, біотин, тіамін.

20. *Назвати основні процеси псування жирів:*

а) окиснювальні, гідролітичні;

б) гідролітичні, фізичні;

в) окиснювальні, мікробіологічні;

г) мікробіологічні, фізичні.

21. *Які сполуки характерні для окиснених жирів*:

а) кетони, ВЖК;

б) оксикислоти, продукти полімеризації;

в) ВЖК, альдегіди;

г) кетони, альдегіди.

22. Назвати основні синтетичні антиокиснювачі:

а) бутилокситолуол, фосфатиди;

б) кефаліни, фосфорна кислота;

в) бутилокситолуол, бутилоксианізол;

г) лецитин, аскорбінова кислота.

23. Назвати первинні продукти окиснення жирів:

а) альдегіди;

б)ВЖК;

в) кетони;

г)перекиси.

24. Який показник характеризує глибину гідролізу жирів:

а)кислотне число;

б)пероксидне число;

в) йодне число;

г)температура плавлення.

25. Назвати основні фактори, які прискорюють процеси окиснення жирів:

а) температура, ферменти, кисень;

б)кисень, УФП, метали;

в) метали, кисень, вода;

г) вода, температура, ферменти.

26. Назвати основні природні антиокиснювачі:

а) вітамін Е, лимонна кислота;

б)аскорбінова кислота, фосфорна кислота;

в) токоферол, фосфатиди;

г)кефаліни, лимонна кислота.

27. Назвати основні хімічні показники, які прямо характеризують ступінь свіжості жирів:

а) кислотне число, йодне число;

б) кислотне число, показник заломлення;

в) перекисне число, йодне число;

г)кислотне число, перекисне число.

28. Назвати основні хімічні показники, які прямо характеризують ступінь свіжості жирів:

а) кислотне число, йодне число;

б) йодне число, показник заломлення;

в) перекисне число, йодне число;

г) перекисне число, число омилення.

29. Назвати показник, який характеризує ступінь насиченості жирних кислот:

а) перекисне число,

б) ацетильне число;

в) йодне число;

г)кислотне число.

30. Залежно від якого показника визначається сорт жиру:

а) перекисне число,

б) показник заломлення;

в) йодне число;

г)кислотне число.

30. Який показник характеризує ступінь свіжості жиру:

а) перекисне число,

б) показник заломлення;

в) йодне число;

г)число омилення.

31. Які сполуки зумовлюють згірклий смак і запах жирів:

а)перекиси,

б)оксикислоти;

в)альдегіди, кетони;

г)ненасичені жирні кислоти.

32. Найвищу біологічну цінність мають:

а)олія кукурудзяна,

б)олія бавовняна;

в) жир топлений свинячий;

г)жир топлений яловичий.

33. Назвіть основні хімічні показники, які характеризують свіжість жиру:

а) альдегідне число, йодне число, число Генера;

б) кислотне число, перекисне число;

в)колірне число, кислотне число;

г) перекисне число, йодне число.

34. *Максимальне виведення із олії найцінніших супутніх речовин зі збереженням властивостей для використання як самостійного продукту:*

а) рафінація;

б) дезодорація;

в) центрифугування;

г) сепарування.

35. Після здійснення процесу гідратації отримують:

а) гідратовану товарну олію, фосфоліпідну емульсію, гідратовану олію на подальшу рафінацію;

б) гідратовану товарну олію, дезодорат, гідратовану олію на подальшу рафінацію;

в) нерафіновану товарну олію, фосфоліпідну емульсію, гідратовану олію на подальшу рафінацію;

г) нерафіновану товарну олію, фосфоліпідний концентрат, гідрогенізований жир.

36. *Вінтеризація передбачає видалення із рафінованої дезодорованої олії:*

а) вільних жирних кислот;

б) фосфоліпідів та гідратуючого агенту;

в) восків та воскоподібних речовин;

г) поліненасичених жирних кислот.

37. *При рафінації олій блок схема, яких направлена на гідрогенізацію для отримання харчового саломасу, блок схема складається з наступних модулів:*

а) нерафінована олія → М-1 → М-2 → М-3 → рафінована олія на виробництво харчового саломасу;

б) нерафінована олія → М-2 → М-3 → М-4 → рафінована олія на виробництво харчового саломасу;

в) нерафінована олія → М-4 → М-5 → рафінована олія на виробництво харчового саломасу.

38. У фосфоліпідній емульсії в залежності від схеми гідратації міститься:

а) 55-75% вологи, 15-30% фосфоліпідів, 15-20% олії;

б) 55-75% фосфоліпідів, 15-30% вологи, 15-20% олії;

в) 55-75% олії, 15-30% фосфоліпідів, 15-20% вологи;

г) 55-75% олії, 15-30% вологи.

39. *Кількість гідратуючого агенту визначають:*

а) розрахунковим способом;

б) пробної лабораторної гідратації;

в) математичного моделювання;

Г) зважуванням.

8. *Модуль № 1 передбачає видалення із олій фосфоліпідів та гідрофільних речовин це:*

а) нейтралізація;

б) адсорбційна рафінація;

в) гідратація;

г) вінтеризація.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. ДНАОП 1.8.10 – 1.06 – 97. Правила безпеки для олієжирового виробництва. – К.: Лібра. – 1997. – 276 с.

2. Скоробогатш Я.П. Фізико-хімічні методи аналізу. Л.: Каменяр, 1993. 164с.

3. Тимченко В.К. Технологія м'яких маргаринів. Х.: НТУ "ХПІ", 2002. 128 с.

4. Азнауръян М.П., Калашева НА. Современные технологии очистки жиров, производства маргарина и майонеза. – М.: Пищепромиздат. – 1999. – 434 с.

5. Булдаков А.С. Пищевые добавки: Справ. - СПб: «Ш», 1996. – 240 с.

6. Васильева Г.Ф. Дезодорация олій и жиров. – СПб.: ГИОРД. – 2000. – 192 с.

7. Данилова ЛА., Осейко Н.И. Стабилизация саломасов антиоксидантами из растительного сырья. // Интегрованные технологии и энергоресурсосбережение. Тр. ХГПУ. – 1999. – С. 86 – 88.

8. Ихно Н.П. Теория и практика получения низколузгового ядра подсолнечника. – Хранение и переработка сельхозсырья. – М.: 2000. – №3. – С. 42 – 45.

9. Лабораторний практикум по технологии производства растительных олій / Под ред. В.М. Копейковского и др. – М.: Агропромиздат, 1990. – 191 с.

10. Лабораторный практикум по технологии переработки жиров / Н.С. Арутюнян, Л.И. Янова и др. – М.: Агропромиздат, 1991 – 160 с.

11. Лещенко В.Ф. Технология производства глицерина из жиров и олій и его применение. – М.: Пищепромиздат, 1998. – 192 с.

12. Мешкова Н.В. Очистка растительных олій и пути стабилизации оліяжировой промышленности. – М.: Пищ. пром-сть, 199,5. – 304 с.

13. Нечаев А.П.. Кочеткова АА., Нестерова И.Н. Майонезы. – СПб.: ГИОРД, – 2000. – 80 с.

14. Нечаев А.П. Пищевые добавки: Учеб. пособие. – М.: Колос, 2001.– 256 с.

15. Основы научных исследований / В.Й. Крутов, И.М. Грушко и др. – М.: Высш. шк,, 1989. – 400 с.

16. Пищевая химия / Под ред. А.П.Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2001.– 592 с.

17. Технология производства растительных олій / Под ред. В.М. Копейковского, С.И. Данильчук и др. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1982 –416 с.

18. Технология переработки жиров / Под ред.Н.С.Арутюняна. – М.: Пищепромиздат, 1999. – 452с.

19. Современные технологии и оборудование по переработке подсолнечного олії / Под. ред. Б.А. Дехтермана. – Винница: МП "Инвент", 1996.– 137 с.

20. Химия жиров / Б.Н. Тютюнников, Ф.Ф. Гладкий и др. – М.: Колос, 1992. – 448 с.

21. Шванская И А. Современные технологии и оборудование для переработки масличных культур. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2001.–88 с.

22. Щербаков В.Г. Технология получения растительных олій. – М.: Колос, 1992. – 207с.

23. Щербаков В.Г. Технохимический контроль жиров и жирозаменителей. – М.: Колос, 1996. – 207 с.

Додаткова

33. Адсорбційна рафінація рослинних олій та методики аналізу: Метод, вказівки до викон. лаборатор. робіт та НДРС з курсу "Технологія жирів" /Укл. М.І. Осейко. – К.: НУХТ, 1998. – 5 с

34.Арутюнян Н.С, Корнена Е.П. Фосфолипиды растительных олій. – М.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.

35.Бухштаб З.И. Мельник А.П. Ковалев В.М. Технология синтетических моющих средств. – М.: Легбытпромиздат, 1988. – 320 с.

36.Данилова Л Л.., Осейко Н.И. Стабилизация саломасов антиоксидантами из растительного сырья // Интегрованные технологии и энергоресурсосбережение. Труды ХГПУ, 1999. – № 2. – С. 86-88.

37.Евстигнеева Р.В., Звонкова Е.Н., Серебренникова Г'.А. Химия лнпидов. – М.: Химия, 1983. – 296 с.

38.Медико-биологические требования и санитарные нормы качества

продовольственного сырья и пищевых продуктов №5061 – 89: Утв. Минздравом СССР 1.08.89.

39.Парфенова Т.В., Ленцова Л.В., Кривоносова ІОД. Природные антиоксиданти для растительных олій // Олієжир. пром-сть. – 2002. – №1. – С. 32-33.

40.Руководство по методам исследования, технохимическому контролю и учету производства в олія-жировой промышленности. – Л.: ВНИИЖ. – 1984. – Т. 6. – Вип. 3. – 194 с.

41.Товбин ИМ., Меламуд Н.Л., Сергеев А.Г. Гидрогенизация жиров. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. – 295 с.

42.Технология переработки жиров / Б.И. Тютюнников, П.В. Науменко, И.М. Товбин, Г.Г. Фаниев. – М.: Пищ. пром-сть, 1979. – 651 с.

43.Щербаков В.Г. Биохимия растительного сырья. – М.: Колос, 1999. –376 с.

Зміст.

Вступ..... **3**

Тема 1. Правила техніки безпеки під час виконання лабораторних робіт **7**

Тема 2. Асортимент рослинних олій..... **13**

Тема 3. Технохімічний контроль процеу рафінації рослинних олій.....**16**

РОЗДІЛ 1. ГІДРАТАЦІЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ.....**18**

Лабораторна робота №1. Визначення кислотного числа олії **19**

Лабораторна робота №2. Визначення масової частки вологи і летких речовин **21**

Лабораторна робота №3. Пробна гідратація.....**22**

Лабораторна робота №4. Визначення вмісту фосфоровмісних сполук у рослинних оліях фотометричним методом.....**23**

РОЗДІЛ 2. НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ РОСЛИННИХ ОЛІЙ.....**27**

Лабораторна робота №5. Проведення пробної нейтралізації.....**28**

Лабораторна робота №6. Аналіз соапстоку.....**31**

Лабораторна робота №7. Визначення загального вмісту жирів у соапстоці.....**31**

Лабораторноа робота №8. Визначення вмісту жирних кислот та нейтрального жиру в соапстоці.....**32**

Лабораторна робота №9. Водне промивання нейтралізованої олії.....**34**

Лабораторна рбота №10. Якісне і кількісне визначення вмісту мила.....**34**

РОЗДІЛ 3. АДСОРБЦІЙНА РАФІНАЦІЯ (ВІДБІЛЮВАННЯ) ОЛІЙ.....**37**

Лабораторна робота № 11. Методики аналізу процесу адсорбційної рафінації.....**37**

Лабораторна робота № 12. Визначення колірності рослинних олій **40**

Лабораторна робота № 13. Дослідження процесу адсорбційної рафінації.....**45**

РОЗДІЛ 4. ДЕЗОДОРАЦІЯ ОЛІЙ І ЖИРІВ.....**47**

Лабораторна робота №14. Дослідження процесу дезодорації олії (жиру).....**48**

Статистична обробка результатів вимірювань.....**50**

Запитання для підготовки **52**

Література.....**68**

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ҐЖИЦЬКОГО

Паска М.З., Галух Б.І., Басараб І.М., Драчук У.Р., Ромашко І.С., Навчальний посібник із дисципліни „Технологія галузі” (розділ «Рафінація рослинних олій») для студентів факультету харчових технологій та біотехнології за спеціальністю „Технологія жирів і жирозамінників”. – Львів, 2017.– 72 с.

Колектив упорядників:

Паска Марія Зіновіївна

Галух Богдан Іванович

Басараб Ірина Михайлівна

Драчук Уляна Романівна

Ромашко Ірина Сергіївна

Навчально-методичне видання

Друкується без оголошень

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького, м.Львів, вул.Пекарська,50;