

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Кафедра хімії

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання лабораторних робіт
з курсу “Вуглеводи і полісахариди”

для студентів спеціальності 102 «Хімія» Магістр

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1: Отримання етилового спирту із природних вуглеводів та полісахаридів і виноградних вин.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2: Аналіз продукції та сировини для горілко-лікерних виробів та виноградних вин.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3: Сенсорний аналіз вина. Визначення густини виноматеріалів.

Івано-Франківськ
2020

Загальні положення

Основна мета лабораторного практикуму – закріпити знання, отримані при вивченні теоретичного курсу, оволодіти загальними методами контролю сировини для виробництва спирту, а також лікєро-горілочаних напоїв винних продуктів, а також вивчити методи контролю напівфабрикатів і товарної продукції з детальною оцінкою на базі отриманих результатів якості зразків, що аналізуються.

Виконуючи лабораторний практикум, необхідно вивчити хімічні, фізико-хімічні, фізичні та органолептичні методи визначення складу та якості сировини, напівфабрикатів і товарної продукції; у разі потреби дати оцінку їх якості.

У результаті проходження лабораторного практикуму студенти повинні:

- вивчити завдання і організацію роботи заводської лабораторії; знати:
 - терміни, що використовуються при відборі середньої проби і виконанні лабораторних робіт;
 - суть методу аналізу, а також реактиви, прилади і посуд, що використовуються для проведення аналізу;
 - правила безпечної роботи в хімічній лабораторії;
 - оволодіти: технікою аналізу;
 - навичками облік; сировини і товарної продукції; вміти:
 - працювати а лабораторними приладами, що використовуються для аналізу;
 - обробляти отримані результати;
 - давати оцінку якості проби, що аналізується, згідно з вимогами діючих стандартів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Отримання етилового спирту із природних вуглеводів та полісахаридів і виноградних вин

Мета роботи: освоїти технологію одержання спирту-сирцю з розчинів цукру та аналізу вмісту спирту в виноградному вині або горілчано-лікерному виробі..

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Етиловий спирт (винний спирт, етанол) являє собою прозору безбарвну рідину з пекучим смаком і характерним запахом.

Етиловий спирт можна одержати двома принципово різними способами:

1. зброджуванням гексоз (або олігосахаридів) дріжджами по рівнянню: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 118 \text{ кДж}$;
2. синтетичним способом – приєднанням до етилену води в присутності каталізатора: $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$.

Як уже згадувалося, харчовий етиловий спирт одержують із крахмаловмісної (картопля, зернові культури) і сахаротримуючої (меяса, цукровий буряк) сировини. Сахароза меяси й цукрового буряка безпосередньо під дією ферментів дріжджів перетворюється в етиловий спирт і CO_2 .

Розмноження дріжджів

У сприятливих умовах культивування дріжджі розмножуються досить інтенсивно. Прийнято вважати, що повний розвиток дріжджової клітки, тобто утворення нової, дочірньої клітки, закінчується приблизно протягом години. При такій швидкості розмноження одна клітка змогла б утворити навіть протягом нетривалого часу величезна кількість нових кліток, обчислювальна десятками тисяч. У дійсності розмноження протікає повільніше, і в умовах спиртового бродіння з однієї клітки практично утвориться лише 10-20 кліток.

Дріжджі розмножують по методу чистої культури й методу природно чистої культури. Метод чистої культури

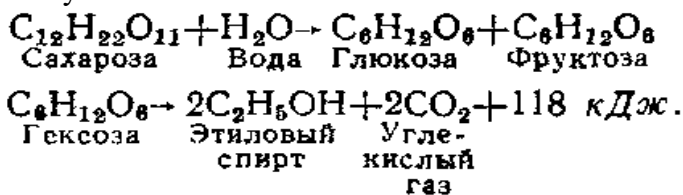
полягає в тім, що необхідну кількість дріжджів одержують розмноженням однієї дріжджової клітки в строго стерильних умовах, що виключають влучення й розвиток сторонніх мікроорганізмів. Отримані таким методом дріжджі називають дріжджами чистої культури.

Метод природно чистої культури полягає в тому, що створюють умови, при яких дріжджі добре розмножуються, а сторонні мікроорганізми, зокрема бактерії, майже не розмножуються. Для придушення розвитку бактерій дріжджове сусло підкисляють до певної концентрації водневих іонів, при якій дріжджі добре розмножуються, а розвитку бактерій не відбувається. У підкислене сусло вносять дріжджову матку (частина зрілих дріжджів, використовуваних як завдаткові) і залишають на розмноження.

У спиртовому виробництві застосовують верхневі дріжджі, що ставляться до сімейства Saccharomycetaceae, роду Saccharomyces виду Sacch. cerevisiae; при переробці цукру на спирт застосовують такі раси цього виду: Я, Л, В, Г-67, Г-73.

Перетворення сахарів

Основним процесом при бродінні розчинів цукру є перетворення зброджуваних сахарів у спирт і вуглекислоту. Сахароза під дією ферменту β -фруктофуранозідази (сахарази) перетворюється в глюкозу й фруктозу. Гексози, що утворилися, під дією комплексу ферментів зімази зброджуються в спирт і вуглекислоту:



Загальна поверхня дріжджових кліток у середовищі, що бродить, досить велика. Середній діаметр дріжджової клітки 8,5 мкм. Приймавши форму клітки за кулю, легко обчислити, що поверхня однієї клітки дорівнює 0,000227 мм², поверхня 10 мільйонів кліток, що перебувають в 100 мол середовища, що бродить, складе 2,27 м², а загальна поверхня кліток у бродильній

посудині ємністю 100 мл буде відповідати 2,27 км². Завдяки такій великій поверхні дріжджі адсорбують сахари й інші речовини. Адсорбований сахар дифундує усередину клітки й там піддається дії ферментів. Продукти, що утворилися при бродінні – спирт і вуглекислота – виходять із клітки через оболонку. По виходу із клітки спирт швидко дифундує в навколишнє середовище, і, тому що він змішується з водою у всіх відносинах, то концентрація спирту біля дріжджової клітки не збільшується. Вуглекислота теж розчиняється в рідині, але швидко насичує її, після чого адсорбується на поверхні клітки доти, поки не буде переборена сила адсорбції. Тоді вуглекислота виділяється з розчину, переходить у газоподібний стан, утворюючи пухирець, тісно пов'язаний із кліткою. Коли пухирець досягає такої величини, що його піднімальна сила переборює вагу клітки, вона разом з нею піднімається на поверхню й лопається; газ іде із бродильної посудини, а дріжджова клітка опускається долілиць. Потім процес повторюється. У такий спосіб спирт, що виділяється при бродінні, змішується з водою, а вуглекислий газ після насичення води йде із бродильної посудини.

Процес бродіння прийнято ділити на три періоди: взброджування, головне бродіння й доброджування. При взброджуванні відбувається головним чином розмноження дріжджів і зброджування ними деякої кількості сахару в спирт і вуглекислий газ.

У період головного бродіння дріжджі, що розмножилися, енергійно перетворюють сахарозу в гексози (глюкозу й фруктозу) і зброджують їх у спирт і вуглекислий газ.

У третьому, останньому, періоді процес перетворення сахарози в спирт і вуглекислий газ закінчується, швидкість бродіння значно зменшується; цей період і називається доброджуванням. У цей час при роботі з безперервних схем, коли в сусло, що бродить, відразу вводиться значна кількість дріжджів, період взброджування практично відсутній і відразу починається головне бродіння.

Показники зрілої бражки

Зріла бражка характеризується наступними показниками: відброд, вміст незбродженого цукру, кислотність, вміст спирту. Розрізняють видимий і справжній відброд. Видимим відбродом називається вміст сухих речовин у зрілій бражці, обумовлене сахарометром у присутності спирту.

Сахарометр являє собою ареометр, градуйований по розчинах хімічно чистої сахарози і показуючий масовий відсоток сахарози в чистих цукрових розчинах. У нечистих цукрових розчинах, наприклад у мелясній розсиропці, сахарометр показує приблизний вміст сухих речовин у розчині. Показання його точно не відповідають вмісту сухих речовин, обумовленому висушуванням, однак для практичних цілей цього цілком достатньо. Відносна щільність спирту менше одиниці (тобто відносної густині води), і тому в присутності спирту сахарометр показує не дійсне (щире) вміст сухих речовин, а видиме.

Для встановлення справжнього вмісту сухих речовин з певної кількості зрілої бражки (наприклад, 200 мл) відганяють спирт, доводять до колишнього об'єму водою й занурюють в отриманий розчин сахарометр. Показання сахарометра в пробі зрілої бражки, певне після відгону спирту й розведення водою до первісного об'єму, називається справжнім відбродом. Величина його завжди більше видимого відброда.

Звичайно користуються величиною видимого відброда, тому що його легше визначити, чим щирий відброд. При правильному веденні технологічних процесів видимий відброд зрілої бражки повинен становити 5% по сахарометру; підвищення відброда свідчить про те, що частина сахару не збродила й, отже, знизився вихід спирту.

Важливим показником зрілої бражки є вміст у ній незбродженого сахару; воно не повинне перевищувати 0,3 – 0,4 г/100 мл. Вміст спирту в зрілій бражці 8–9% об.

Перегонкою називається процес поділу суміші, що складає із двох або більшого числа компонентів, що киплять при різних температурах. Процес перегонки заснований на тім, що компоненти, що становлять суміш, мають різну летючість, тобто при одній і тій же температурі мають різну пружність пари.

Якщо таку суміш компонентів нагріти до кипіння, то компонент, пружність пари якого більше (більше летучий), буде переходити в парову фазу у відносно більшій кількості. Це приводить до збагачення парової фази більше летучим компонентом. Цей компонент, маючи більшу пружність пари, буде кипіти при незмінному тиску при більше низькій температурі, тобто є нижчекиплячим компонентом. Отже при кипінні суміші летучих компонентів парова фаза збагачується нижчекиплячим компонентом.

У спиртовому виробництві перегонкою називають виділення зі зрілої бражки етилового спирту разом з летучими домішками, що втримувалися в ній; у результаті перегонки одержують спирт-сирець. Зрілу бражку можна розглядати як бінарну суміш, що складається із двох компонентів – спирту й води.

Проста (однократна) перегонка полягає в поступовому випарі завантаженої в перегінний куб рідини. При простій перегонці суміш завантажується в куб 1 (рис. 1), що обігрівається паром або димовими газами; після нагрівання суміші до температури кипіння пари, що утворюються, відводять із куба й конденсують у холодильнику 2.

Якщо піддати простій перегонці водно-спиртової розчин або вино і сконденсувати пари, що виділяються, то вийде дистилят з більш високим вмістом спирту, чим у рідині, що переганяється. Так, при однократній перегонці водно-спиртової суміші зі вмістом спирту 8,00% мас, (що відповідають 9,98% об.) може бути отриманий дистилят міцністю 47,6% мас, (що відповідають 55,4% об.).

Для збільшення міцності водно-спиртових пар складну перегонку сполучать із дефлегмацією. Якщо спиртові пари, отримані при випарі, піддати частковій конденсації, то утворюються рідина й пари, склад яких різний. Рідина збагачена висококиплячим компонентом – водою, а пара – низькокиплячим компонентом, тобто спиртом. У такий спосіб при частковій конденсації водно-спиртових пар відбувається підвищення їхньої міцності. Спосіб підвищення міцності водно-спиртових пар шляхом часткової конденсації називається дефлегмацією. Рідина, що утвориться при дефлегмації водно-

спиртових пар, називається флегмою. Флегму повертають у куб. Пари, що не зконденсувалися в дефлегматорі, надходять у холодильник, де повністю конденсуються, охолоджуються й виводяться у вигляді готового продукту.

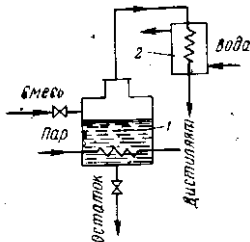


Рис. 1. Схема простої перегонки

ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Готують розчин цукру, концентрацією 25 % мас. Для цього зважену кількість цукру висипають в емальовану ємність і заливають пом'якшеною питною водою, підігрітою до 40 – 50°C. Суміш ретельно перемішують до повного розчинення цукру.
2. Отриманий розчин переміщують у бродильний чан, додають дріжджі у кількості 3 – 9% мас. (у залежності від стану дріжджових клітин), дріжджі ретельно перемішують і залишають суміш на розброджування.
3. В процесі бродіння контролюють температуру бродіння, вміст сахарів і спирту, а також мікробіологічний стан.
4. Після повного зброджування сахарів, отриману бражку відділяють від дріжджового осаду, визначають вміст спирту і переганяють на спирт-сирець (вміст спирту 40 – 50% об.).
5. Спирт-сирець переганяють з дефлегмацією для отримання продукту концентрацією 80% об.
6. Визначають виходи спирту на різних технологічних операціях.

Визначення міцності виробів ареометром

Метод заснований на вимірі об'ємної частки етилового спирту ареометром для спирту в дистилаті, отриманому після попередньої перегонки спирту з аналізованого виробу. Діапазон виміру об'ємної частки етилового спирту %. Погрішність виміру 0,1 % (по об'єму).

Перед виміром об'ємної частки спирту в напоях слабоградусних газованих необхідно попередньо видалити двоокис вуглецю продуванням повітря протягом 3-5 хв водоструминним насосом або насосом Комовського, або шляхом створення вакууму на 1-2 хв до зникнення піни й появи більших міхурів на поверхні напою.

Апаратура, матеріали й реактиви

Ареометри скляні для спирту типу АСП-1 або АСП-2 за ГОСТ 18481. Термометри рідинні скляні з ієною розподілу 0,1 або 0,5 °С за ГОСТ 28498. Краплеуловлювач КО-60 ХС за ГОСТ 25336. Колби 2-250-2, 2-500-2 за ГОСТ 1770. Холодильник скляний лабораторний ХШ-1-400-29/32 ХС або ХПТ- 3-400 за ГОСТ 25336. Циліндри 1 50/335 за ГОСТ 18481 або 1-250, 1-500 за ГОСТ 1770. Електроплитка побутова за ГОСТ 14919. Вода дистильована за ГОСТ 6709.

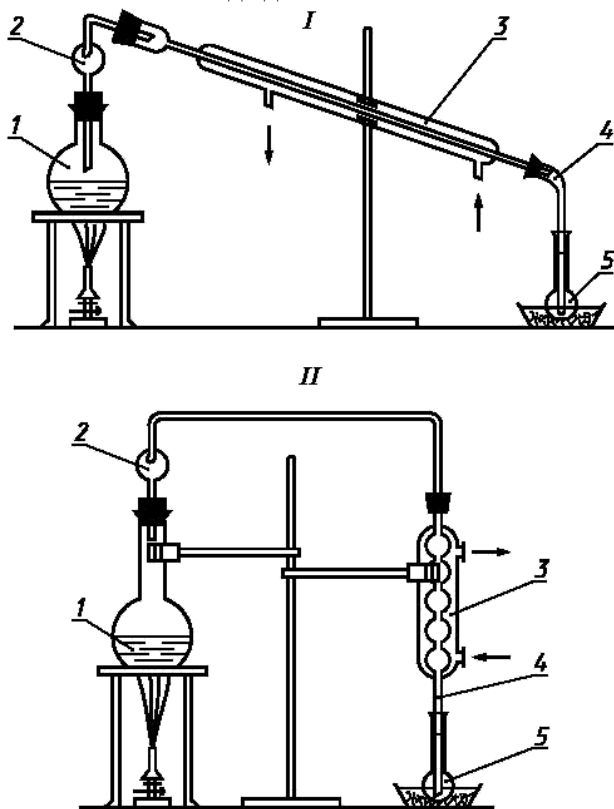


Рис. 2. Прилад для перегонки спирту:

1 – перегінна колба; 2 – краплеуловлювач; 3 – холодильник (ХПТ або ХШ); 4 – скляна трубка; 5 – приймач спирту.

Лабораторна установка перегонки спирту може бути двох видів — I і II (див. рис. 2) і складається з перегінної (плоскодонної або круглодонної) колби 1, з'єднаної через краплеуловлювач 2 із зашлифованою нижньою частиною холодильника 3. Допускається використовувати колбу, що закривається гумовою пробкою з отвором, у яке вмонтований краплеуловлювач із оплавленим кінцем.

Холодильник з'єднаний із прийомною колбою 5 скляною трубкою 4 з витягнутим вузьким кінцем, що повинен доходити майже до дна прийомної колби, але не торкатися його.

Лабораторна установка для перегонки спирту повинна відповідати вимогам герметичності.

Підготовка до аналізу

250-500 см³ виробу, відміряного мірною колбою при температурі 20 °С, переносять у перегінну колбу місткістю 500-1000 см³. Мірну колбу обполіскують два-три рази дистильованою водою, зливаючи її вміст у перегінну колбу з таким розрахунком, щоб об'єм дистильованої води не перевищував 60-100 см³.

Перегонку проводять із використанням лабораторної установки, зображеної на рисунку 1. Приймною колбою служить та ж мірна колба, який відмірюють аналізований виріб. У неї наливають 10—15 см³ дистильованої води й занурюють вузький кінець скляної трубки холодильника для одержання водяного затвора. Потім колбу переносять у баню з холодною водою й (або) льодом і починають перегонку.

Після заповнення прийомної колби приблизно наполовину її об'єму колбу опускають так, щоб кінець трубки холодильника не поринав у дистилат. Кінець трубки холодильника обполіскують 5 см³ дистильованої води й продовжують перегонку без водяного затвора.

Після заповнення прийомної колби дистилатом на 4/5, об'єму перегонку припиняють. Колбу з дистилатом доливають дистильованою водою трохи нижче мітки й витримують протягом 20-30 хв при температурі 20 °С у водяній бані.

Потім вміст прийомної колби доводять до мітки дистильованою водою й ретельно перемішують.

Проведення аналізу

Скляний циліндр для ареометра місткістю 250—500 см³ обполіскують невеликою кількістю аналізованого дистилату (близько 20 см³). Дистилат, що залишився в колбі, переливають по стінці в циліндр, перемішують його скляною мішалкою по всій висоті стовпа рідини, і втрачають температуру дистилату й визначають об'ємну

частку етилового спирту за ГОСТ 3639, яка відповідає міцності аналізованого виробу.

Обробка результатів

За остаточний результат виміру приймають середньоарифметичне значення результатів двох паралельних вимірів міцності, розбіжність між якими не перевищує 0,1 % (по об'єму). Розрахунки при визначенні об'ємної частки етилового спирту для його обліку виконують до сотих часток відсотка, але у всіх інших випадках – до десятих часток відсотка.

Розбіжність, що допускається, між результатами виміру міцності у двох лабораторіях не повинна перевищувати 0,15 % (по об'єму).

Вимоги до оформлення роботи

1. Складають графік бродіння бражки.
2. Складають матеріальні баланси отримання спирту з цукрового розчину.
3. Роблять відповідні висновки.

Контрольні запитання

1. Опишіть основні способи отримання етилового спирту.
2. Дати характеристики сировині для отримання спирту.
3. Опишіть основні фізико-хімічні процеси, що відбуваються при бродінні розчинів гексоз.
4. Теоретичні основи перегонки.
5. Способи визначення вмісту етилового спирту.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Аналіз продукції та сировини для горілко-лікерних виробів та виноградних вин

Мета роботи: освоїти технологію купажування і оцінки якості лікеро-горілкованих та винних виробів

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Готування суміші з окремих складових частин виробу називається купажуванням, а отримана суміш — купажем. Купажування проводять у купажних чанах циліндричної форми, виготовлених з нержавіючої сталі або емальованого металу. Для розмішування в чані є лопатева або пропелерна мішалка.

Складання купажу проводять у певній послідовності. У купажний чан набирають передбачені рецептурою спиртовані соки, морси, настої або ароматні спирти й до них додають ректифікований спирт і більшу частину води, призначеної для готування купажу. Після ретельного перемішування до суміші додають цукровий сироп, барвники, лимонну кислоту, інші складові частини й доливають воду для доведення об'єму купажу до заданого, після чого купаж ретельно перемішують. Така послідовність складання купажу викликана необхідністю якнайбільше знизити концентрацію спирту перед додаванням цукрового сиропу, щоб запобігти можливому випаданню в осад сахарози.

Синтетичні барвники й лимонну кислоту додають в купаж у вигляді водяного розчину, ефірні масла й ванілін – у вигляді спиртового розчину.

Цукровий сироп, внесений у купаж, повинен мати температуру не вище 20° С, щоб уникнути випару спирту й ароматичних речовин.

Із приготовленого купажу відбирають середню пробу й передають у лабораторію для аналізу. Якщо виявляється невідповідність приготовленого купажу встановленій рецептурі по вмісту спирту, екстракту, сахарам або кислотам, купаж

коректують додаванням необхідних компонентів, знову перемішують і проводять повторний аналіз.

Вимоги до фізико-хімічних показників горілок наведені в табл. 1.

Лікero-горілчані вироби за органолептичними показниками мають відповідати кольору, смаку, аромату, які передбачені рецептурою, а фізико-хімічні показники наведені в табл. 2.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники горілок

Показники	Норми для горілок			
	Російська, Столична, Московська	Пшенична	Посольська	Особливі горілки
Вміст етилового спирту <small>(міцність)</small> , об'ємні частки, %	40	40	40	40-45
Лужність 100 мл горілки, мл 0,1 н. розчину HCl, не більше ніж	3,5	3,0	3,5	3,5
Вміст альдегідів у перерахунку на оцтовий, мг/л безводного спирту, не більше ніж	8	3	6	8
Вміст сивушного масла в перерахунку на суміш ізоамілового і ізобутилового спиртів, мг/л безводного спирту, не більше ніж	4	3	4	4
Вміст ефірів у перерахунку на оцтовоетиловий ефір, мг/л безводного спирту, не більше	30	25	25	30
Проба на метиловий <small>спирт</small> ^з фуксинсірчаною <small>кислотою</small>	Витримує			

Фізико-хімічні показники лікєро-горілочних виробів

Група виробів	Вміст			
	спирту, % об.	загальноГО екстракт у, г/100 мл	цукру, г/100 мл	кислот в перераху нку на ли- монну, г/100 мл
Лікєри міцні	35...45	32...50	32...50	0,0...0,5
Лікєри десертні	25...30	39...47	35...45	0,0...0,7
Креми	20...23	50...60	49...60	0,0...0,5
Наливки	18...20	29...47	28...40	0,2...1,0
Пунші	15...20	34...43	33...40	0,0...1,3
Настійки солодкі	16...25	9...23	8...23	0,0...0,9
Настійки напівсолодкі	30...40	10...12	9...10	0,0...0,8
Напої десертні	12...16	15...32	14...30	0,2...1,0
Аперитиви	15...35	5...20	4...18	0,2...0,7
Настійки гіркі й бальзами	30...60	—	—	0,0...0,5

Визначення органолептичних показників

Органолептичні показники горілок і лікєро-наливочних виробів визначають за зовнішнім виглядом (наявність сторонніх зважених часток, осаду, якості закупорки і наклеювання етикеток), а також з, повного наливу.

Колір і прозорість напівфабрикатів і готових виробів аналізують у пробірках з безбарвного скла (для соків об'єм проба 100 мл, для готових виробів – 10 мл) у світлі, що проходить, або на світовому екрані.

Досліджуючи горілки, проводять порівняльну оцінку за кольором і прозорістю зразка, що аналізується, з дистильованою водою. Колір лікєро-горілочних виробів визначають, використовуючи набір кольорових еталонів.

Смак та аромат горілки та лікєро-горілочних виробів оцінюють так: 50 мл виробу наливають у дегустаційний бокал, перемішують вміст і відразу досліджують на смак та аромат. Якщо є еталони, рекомендується провалити порівняльну дегустацію горілки.

ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Визначення вмісту спирту

Спиртові соки, морси, готові лікєро-горілочані вироби утримують розчинні екстрактивні речовини (цукор, кислоти, кольорові та ін.), тому для визначення дійсного вмісту спирту їх попередньо переганяють і в одержаному дистиляті визначають вміст спирту скляним спиртоміром або зануреним рефрактометром.

Прилади і посуд: перегінна установка, скляний спиртомір, мірна колба місткістю 200...250 мл, перегінна колба місткістю 500 мл, термометр, рефрактометр.

Техніка аналізу. Аналіз проводять за методикою, викладеною в лабораторній роботі 1, з урахуванням деяких особливостей. У мірну колбу набирають пробу температурою 20 °С і переливають її в перегінну колбу. Залишки проби змивають дистильованою водою (не більше як 100 мл) у перегінну колбу. Потім у мірну колбу наливають 10...15 мл дистильованої води і використовують її як приймальну.

Коли приймальна колба наповниться на 3/4 об'єму, перегонку припиняють. Вміст приймальної колби з температурою 20 °С доводять до мітки дистильованою водою, ретельно перемішують і визначають концентрацію спирту за допомогою скляного спиртоміра /див. л.р. 1/ або зануреного рефрактометра.

Визначення кислотності

Вихідна сировина й готові вироби утримують різні кислоти, тому їх вміст визначають методом нейтралізації з використанням луку і бромтимолового синього як індикатора. Кислотність виражають в міліграмах лимонної кислоти, яка міститься в 100 мл виробу.

Посуд і реактиви: конічні колби місткістю 100...250 мл, мірні піпетки на 10 і 100 мл, скляна паличка. Біла фарфорова пластина, рН-метр, 0,1н розчин гідроксиду натрію, розчин бромтимолового синього.

Техніка аналізу. 10 мл зразка, що аналізується, піпеткою переносять у конічну колбу місткістю 100...250 мл, додають 50 мл свіжо-кип'ячої дистильованої води для слабозабарвлених виробів і 100 мл – для сильнозабарвлених. Вміст колби перемішують скляною паличкою і титрують 0,1н розчином

гідрооксиду натрію. Після кожних чотирьох крапель лугу, що додають у колбу, досліджуваний розчин перемішують паличкою і виносять краплю на білу фарфорову пластину. Краплю з колби змішують з індикатором. Титрування виконують до появи світло-зеленого забарвлення, утворюється при змішуванні крапель. При використанні рН-метра титрування ведуть до рН=7.

Вміст кислот розраховують за формулою:

$K = V \cdot 0,007 \cdot 10$ мг лимонної кислоти в 100 мл виробу,
де K – витрати 0,1н, розчину гідрооксиду натрію на титрування, мл; 0,007 – кількість лимонної кислоти, що відповідає 1 мл 0,1 н розчину гідрооксиду натрію, мг; 10 – коефіцієнт для перерахунку на 1 л виробу.

Методика розрахунку купажу

Лікоро-горілчані вироби готують шляхом змішування їх окремих частин. Змішування окремих частин виробу називають купажуванням, а одержану суміш – купажем. Напої купажують згідно з рецептурами, які побудовані за такою схемою:

1. назва виробу;
2. показники (аналітичні та органолептичні);
3. склад купажу на 1000 дал (перелік компонентів, що входять до складу виробу, та їх кількість);
4. витрата інгредієнтів – рослинної сировини і основних матеріалів, кг на 100 дал;
5. середні дані про компоненти, що використовуються у рецептурі.

При розрахунку купажу враховують, що вміст екстракту, цукру і органічних кислот у виробі складається з їх вмісту в напівфабрикатах і сировині. Так, щоб визначити вміст цукру, підсумовують його показники в спиртованих соках, морсах, товарному цукрі; вміст органічних кислот встановлюють за їх вмістом у спиртованих соках, морсах і лимонній кислоті, яка утримується в інвертному цукрі і тієї, що пішла на доведення кислотності згідно, з вимогами рецептури.

Вимоги до оформлення роботи

Результати купажу оформлюють у вигляді розрахунку, із знісенням отриманих даних у купажний лист.

Приклад: Потрібно приготувати 1000 дал ароматизованого вина білого міцного міцністю 18% об. с вмістом сахару 10%. Загальний вміст спиртових одиниць у купажі буде 18000 дал·% об. (1000 дал·18% об.), сахарних одиниць – 10000 дал · % (1000 дал · 10%).

До складу купажу ввійдуть наступні компоненти:
сухий білий виноматеріал міцністю 10,5 % об.;
спирт-ректифікат міцністю 96% об.;
настій інгредієнтів міцністю 40 % об.;
бурячний цукор зі вмістом сахарози 99,75%.

З приклада відомо, що сахару буде потрібно 952,4 кг, він займе об'єм 59,33 дал.

Спробним купажем з'ясувалося, що для досягнення бажаних органолептичних ознак вермуту досить ввести в купаж 1,5% настою до об'єму купажу, чи на 1000 дал купажу 15 дал настою.

Отже, відомо, кількість двох компонентів, який потрібно ввести в купаж: цукру 952,4 кг (59,33 дал); настою 15 дал зі вмістом 600 дал · % об. спиртових одиниць (16 дал 40% об.). Необхідні об'єми інших двох компонентів — білого сухого виноматеріалу і спирту-ректифікату легко розрахувати, використовуючи систему рівнянь із двома невідомими:

по об'єму (дал):

$$y + z = 1000 - (59,33 + 15),$$

де y – об'єм сухого виноматеріалу; z – об'єм спирту;

по спиртових одиницях (дал · % об.):

$$10,5y + 96z = 18000 - 600,$$

де 10,5 — міцність сухого виноматеріалу;

96 — міцність спирту.

Отримано два рівняння:

$$y + z = 925,67;$$

$$10,5y + 96z = 17400.$$

Вирішуємо систему рівнянь:

$$z = 925,67 - y,$$

$$10,5 + 96 \cdot (925,67 - y) = 17400,$$

відкіля $v = 835$ дал (потреби в сухому виноматеріалі).

Спирту буде потрібно $z = 925,67 - 836 = 90,67$ дал.

Отримані дані заносять у купажний лист (табл. 3) і перевіряють правильність розрахунку.

Розрахунок зроблений правильно.

Таблиця 3

Купажний лист

Компоненти купажу	Одиниця вимірювання	Кількість	Коефіцієнт переводу	Об'єм, дал	Аналітичні данні		Загальний вміст	
					Міцність, % об.	Сахар, %	Спирту, дал. %об.	Сахару, дал. %
Сухий білий виноматеріа	дал	835,0		835,00	10,5		8767,5	
Спирт-ректифікат	дал б. с.	87,04	—	90,67	96	—	8704,3	—
Настій інгредієнту	дал	15,00	—	15,00	40	—	600,0	—
Цукор	кг	925,4	0,0623	59,33	—	99,75	—	10000
Разом	—	—	—	1000,00	18,07	10,0	18071,8	10000

Контрольні запитання

1. Правила відбору середньої проби: а) спиртованих соків; б) горілки; в) лікєро-горілочаних виробів.
2. Вимоги до якості: а) спиртованих соків; б) горілки; в) лікєро-горілочаних виробів.
3. Чому для визначення вмісту спирту і загального екстракту лікєро-горілочані вироби попередньо переганяють?

4. Як визначають кислотність соків і лікєро-горілочаних виробів?
5. Як визначають органолептичні показники лікєро-горілочаних виробів?
6. Які ознаки покладені в поділ лікєро-горілочаних виробів на групи?
7. Основи методики розрахунку купажу.
8. Як визначають при розрахунку купажу витрата:
а) екстрактивних речовин; б) цукру; в) лимонної кислоти;
г) спирту; д) води?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Сенсорний аналіз вина. Визначення густини виноматеріалів

Мета роботи: освоїти методику проведення сенсорного аналізу вина та визначення густини виноматеріалів.

Прилади і реактиви:

1. Ареометри загального призначення
2. Виноматеріал
3. Мірний циліндр об'ємом 100-250см³
4. Термометр із шкалою до 50⁰С

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Вино – виключно складний напій. Важко собі уявити ту величезну кількість хімічних сполук, яка входить до його складу. На сьогоднішній день визначені й виміряні близько 500 його складових. Ці дуже складні хімічні сполуки присутні у вині в мізерно малих кількостях. Однак вони відіграють важливу роль у створенні смакових і ароматичних якостей вина. Вино не є простим спиртовим розчином. Воно містить велику кількість легких і нелетких речовин, співвідношення яких відрізняються залежно від типу ґрунтів, сортів винограду, кількості дощів, тривалості сонячних днів, пори року і т.д. Тому потрібно вивчати їх вплив на якість винограду, виноградні вина і в кінцевому підсумку на здоров'я людини.

До складу вина входять головним чином:

- 80% біологічно чистої води;
- 8,5-15% спирту, який утворюється в результаті бродіння цукру;
- ряд органічних кислот, які перейшли у вино з винограду (виннокам'яна, молочна, лимонна) або з'явилися в процесі спиртового;
- залишкові цукри - глюкоза і фруктоза;
- фенольні складові, що визначають колір і структуру червоних вин (від 1 до 5 г / л);

- ароматичні речовини, що утворюють букет вина, ефірні олії, складні ефіри, альдегіди і ацеталі;
- дубильні речовини, 24 мікроелементи, що включають марганець, цинк, рубідій, фтор, ванадій, йод, титан, кобальт і ін. Найбільше калію і фосфору - вони мають важливе значення (в нервових процесах, у мінеральному обміні та біоенергетиці).;
- мінеральні солі (зміст яких іноді досягає 4 - 5 г / л);
- Поживні речовини речовини, які впливають на харчову якість вина. Серед таких речовин можна назвати амінокислоти, протеїни і вітаміни (В1, В2, В6, В12, РР). Вітаміну С у вині майже немає, зате багато вітаміну Р, який допомагає організму засвоювати і нагромаджувати аскорбінову кислоту. Їх комплексний вплив сприятливий для організму.

Хімічний склад винограду і вина

Хімічний склад винограду і вина включає сполуки, що представляють різні класи — вуглеводи, органічні кислоти, фенольні, азотисті, мінеральні і інші речовини. У виноградному кетязі вони розприділені нерівномірно. Наприклад, цукри зосереджені в соці ягід, фенольні сполуки в шкірці винограду, гребенях і насінні, ароматичні - в шкірці.

В процесі переробки винограду вони переходять у вино, а також проходять складні перетворення і служать неточним утворенням нових сполук. Ці перетворення винограду, будуть відрізнятися за своїм хімічним складом.

ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Побудова сенсорної карти вина



Визначення густини ареометром

Щоб визначити вагу мастила за об'ємом, а також приблизно встановити вид виноматеріалу, потрібно знати його густину. Густина вимірюється масою тіла, що міститься в одиниці його об'єму, і має розмірність $\text{г}/\text{см}^3$.

В тих випадках, коли густина вимірюється не при 20°C , а при іншій температурі, її величину доводять до густини при 20°C (ρ_4^{20}) за формулою:

$$\rho_4^{20} = \rho_4^t = V(t - 20),$$

де ρ_4^t – густина досліджуваного мастила при температурі дослідження;

V – середня температурна поправка густини, яку беруть за таблицю;

t – температура, при якій проводять досліджування, $^{\circ}\text{C}$. Визначення заключається у відрахунку відносної системи за шкалою ареометра при погруженні його в аналізуючи речовину.

Перед визначенням густини за допомогою ареометра Виноматеріал витримують деякий час, щоб його температура не відрізнялася від температури навколишнього середовища більше чим на $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Визначення густини проводиться по верхньому

краю меніска як для світлих так і для темних масел. При цьому око повинно знаходитись на рівні меніска. Одночасно вимірюють температуру досліджуваного продукту. Підрахунок на шкалі ареометра дає густину нафтопродукту при даній температурі.

Досліджуване Виноматеріал влити в циліндр. При температурі рідини 20⁰С обережно опустити чистий сухий ареометр на шкалі якого передбачена очікувана питома вага. Не випускати ареометр з рук до того часу, поки не стане ймовірним, що він плаває. Слідкувати, щоб ареометр не торкався стінок і дна циліндра. Відрахувати через 3-4 хвилини по поділках на шкалі відповідаю чому нижньому меніску рідини (при відліку око має бути на рівні меніску).

Рекомендована література

- 1.Фертман Г.И., Шойхет М.И. Технология спиртового и ликеро-водочного производства. М.: Пищевая промышленность, 1973, 280 с.
- 2.Бачурин П.Я. Смирнов В.А. Технология ликеро-водочного производства. М.: Пищевая промышленность, 1975. – 326 с.
- 3.Славуцкая Н.И. Технология ликеро-водочного производства. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 184 с.
- 4.Халаим А.Ф. Технология спирта. – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 192 с.
- 5.Климовский Д.Н., Смирнов В.А., Стабников В.Н. Технология спирта. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 452 с.
- 6.Стабников В. Н. Перегонка и ректификация этилового спирта. Изд. 2-е. Изд-во «Пищевая промышленность», 1969, 456 с.
- 7.Леснов П.П., Фертман Г.И. Ароматизированные вина. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 264 с.