

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

КРАФТОВІ ТЕХНОЛОГІЇ АЛКОГОЛЬНИХ ТА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Опорний конспект лекцій

СУМИ-2024

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет харчових технологій
Кафедра технологій та безпеки харчових продуктів**

КРАФТОВІ ТЕХНОЛОГІЇ АЛКОГОЛЬНИХ ТА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Опорний конспект лекцій

**для студентів першого (бакалаврського рівня) вищої освіти, які
навчаються за освітньою програмою «Крафтові технології та
гастрономічні інновації» спеціальність 181 «Харчові технології»**

СУМИ-2024

УДК 621.798.4

Укладач: Тищенко В.І., к. с-г. наук, доцент кафедри технологій та безпеки харчових продуктів Сумського НАУ, **Божко Н. В.** к. с-г. наук, доцент кафедри технологій та безпеки харчових продуктів Сумського НАУ

Автори

М 54 Крафтові технології алкогольних та безалкогольних напоїв:
опорний конспект лекцій/ редактор. - Суми, 2024. – 158 с.

В опорному конспекті лекцій описані теми до лекційних занять і джерела використаної літератури. Конспект лекцій спрямований на надання методичної допомоги студентам під час вивчення курсу «Крафтові технології алкогольних та безалкогольних напоїв» та для підготовки до лабораторних занять. Містять загальні теоретичні відомості та питання для самоперевірки знань.

Рецензенти:

Кошель О.Ю., к. т. н., доцент кафедри технології харчування;

Болгова Н. В., к. с-г. н., доцент кафедри технологій та безпеки харчових продуктів

Відповідальний за випуск:

Тищенко В. І., к.с.г.н., доцент кафедри технологій і безпеки харчових продуктів

Рекомендовано до видання навчально-методичною радою факультету харчових технологій. Протокол № _____ від «___» _____ 2024 року

© Сумський національний
аграрний університет, 2024

ЗМІСТ	Стор.
Вступ	7
1. Класифікація, асортимент та технології крафтових безалкогольних напоїв.....	8
1.1. Сучасні підходи до класифікації безалкогольних напоїв.....	8
1.2. Географічні та культурні особливості.....	17
1.3. Розвиток стандартизації та контролю якості у виробництві безалкогольних напоїв.....	27
1.4. Організація технологічного контролю.....	29
2. Технологія крафтових напоїв як продуктів бродіння.....	33
2.1. Поняття анаеробного енергетичного обміну.....	33
2.2. Види бродіння та характеристика сировини придатної для зброджування.....	37
2.3. Дріжджі. Види дріжджів. Мікроскопія дріжджів і плісневих грибів...	41
2.4. Особливості виробництва безалкогольних напоїв бродіння (на прикладі квасу).....	44
3. Крафтове пиво. Класифікація, асортимент та технологія пива.....	51
3.1. Історія виникнення пива, міжнародна пивна термінологія та різновиди пива.....	51
3.2. Визначення крафтового пива, історія та правове регулювання виробництв.....	55
3.3. Особливості технологій виробництва пива в залежності від основної сировини для його виготовлення.....	60
3.4. Удосконалення існуючих та розроблення нових крафтових технологій на основі останніх досягнень науки і техніки.....	63
4. Види традиційної та нетрадиційної сировини для виробництва крафтового пива.....	73
4.1. Сировина для виробництва пива крафтового асортименту.....	73
4.2. Характеристика ячмінного та пшеничного пива.....	78

4.3. Інновації у виробництві та перспективи розвитку.....	81
5. Асортимент та технологія приготування крафтового вина.....	85
5.1. Асортимент і класифікація плодово-ягідних вин.....	85
5.2. Особливості технології їх виробництва плодово-ягідних вин	89
5.3. Виноградні вина (столові, кріплені (міцні), десертні). Особливості технології їх виробництва.....	97
6. Технологія виробництва спеціальних та ароматизованих вин.....	104
6.1. Асортимент і класифікація спеціальних та ароматизованих вин. Особливості технології їх виробництва.....	104
6. 2. Асортимент і класифікація ігристих та шипучих вин. Особливості виробництва шампанського.....	115
6.3. Асортиментна група нешампанських ігристих вин. Особливості технологій їх виробництва.....	118
7. Дистиляція і ректифікація. Обладнання та особливості цих процесів у крафтовому виробництві.....	120
7.1. Історія винайдення і розвитку технології розділення рідин.....	120
7.2. Фізико-хімічні процеси, що відбуваються в ході розділення сумішів.....	123
7.3. Масо-енергетичний обмін в процесі розділення сумішей в різних типах перегону.....	130
7.4. Купажування дистилятів.....	135
8. Класифікація, асортимент та технологія крафтових дистилятів.....	139
8.1. Класифікація, асортимент міцних алкогольних напоїв.....	139
8.2. Основні технологічні операції виготовлення міцних алкогольних напоїв.....	147
8.3. Підготовка дистилятів до розливу. Характеристика різної тари та корку для дистилятів.....	148
9. Класифікація, асортимент та технологія настоянок і бальзамів.....	155
9.1. Характеристика міцних напоїв: настоянки і бальзами.....	155

9.2.Сировина і допоміжні матеріали для виробництва настоянок і бальзамів.....	157
9.3.Традиційні настоянки для України та інших регіонів світу.....	159
9.4. Вимоги до якості спиртовмісних напоїв.....	162
10. Класифікація, асортимент та технологія наливок і лікерів.....	164
10.1.Характеристика міцних напоїв: наливки і лікери.....	164
10.2. Сировина і допоміжні матеріали для виробництва наливок і лікерів.	165
10.3.Технологічні операції виготовлення наливок і лікерів.....	167
11. Класифікація, асортимент та технологія крафтового коньяку, віскі, рому.....	172
11.1.Характеристика міцних напоїв: віскі і ром, коньяк і бренді.....	172
11.2.Спеціальні технології виробництва віскі і рому, коньяків і бренді...	182
11.3.Культура споживання алкогольних напоїв.....	184

ВСТУП

Дисципліна «Крафтові технології алкогольних та безалкогольних, напоїв» викладається студентам на 3 курсі першого (бакалаврського рівня) вищої освіти, які навчаються за спеціальністю 181 «Харчові технології» за ОП «Крафтові технології та гастрономічні інновації».

Предметом навчальної дисципліни «Крафтові технології алкогольних та безалкогольних, напоїв» є опанування технології крафтових виробництв алкогольних, та безалкогольних напоїв в умовах закладів ресторанної індустрії та міні підприємств, отримання навичок роботи та їх застосування на підприємствах харчової промисловості та закладах HoReCa.

Мета навчальної дисципліни – формування у майбутніх фахівців глибоких теоретичних знань і практичних навичок що асортименту крафтових алкогольних та безалкогольних напоїв в умовах закладів ресторанної індустрії та міні підприємств: спиртних напоїв (наливки, настоянки, лікери, біттери), пива, напоїв бродіння (сидри, питні меди), безалкогольних ферментованих напоїв (квас, комбуча, рисовий гриб) тощо. Набуття знань щодо вимоги до сировини та її ролі у формуванні якості готової продукції та особливості протікання технологічних процесів.

Опорний конспект лекцій викладено зі стислим текстовим супроводом. На початку кожної лекції викладено план та основні поняття. Для перевірки знань і кращого засвоєння матеріалу у кінці кожної теми наведені контрольні питання. Для оформлення матеріалу використані такі умовні позначки:



- перелік основної та додаткової літератури з теми

- питання для самостійного вивчення

Лекційне заняття 1. Класифікація, асортимент та технології крафтових безалкогольних напоїв.

План

1. Сучасні підходи до класифікації безалкогольних напоїв.
2. Географічні та культурні особливості.
3. Розвиток стандартизації та контролю якості у виробництві безалкогольних напоїв.
4. Організація технологічного контролю.

1.1. Сучасні підходи до класифікації безалкогольних напоїв.

Поняття «крафтовий» стрімко входить у нашу свідомість і набирає популярність, починаючи приблизно з 2012 року. Воно походить від англійського слова «craft», яке можна перекласти як «майстерна робота» або «ремесло». Так часто називають продукти, які виробляються не на заводі, а в майстерні, маленькими партіями за індивідуальними рецептами. Таким чином, синонімами до слова «крафтовий» можна назвати ремісничий, рукодільний, авторський, кустарний, тощо.

В період військових дій виробництво певної продукції невеликими партіями з переробкою локальної сировини фермерами і виробництва на її основі крафтової продукції дає можливість розвитку міні-підприємств харчової промисловості, які можуть функціонувати в період військового стану, не потребують значних капіталовкладень, краще розуміються на кон'юнктурі регіонального ринку і враховують всі аспекти харчових потреб населення. Мода на споживання локальних натуральних продуктів прийшла до нас з Європи, і активно підхоплюється населенням, адже для українців надзвичайно важливі сімейні цінності, тому ідеологія виробів з родинною історією та крафтовим виробництвом набувають все більшу популярність.

Крафтове виробництво належить до особливого сектору креативної індустрії без якого неможливе створення багатовимірної виробничої

структури, гармонійного та стабільного соціально економічного середовища. Крафтова діяльність створює сприятливі передумови для розвитку ефективної конкуренції на ринку, а їх гнучкість і мобільність дають можливість вирішити комплекс господарських і соціальних завдань - від більш повного насичення ринку і задоволення населення необхідними товарами та послугами, розширення зайнятості населення, збереження і розвитку національно культурних та виробничих традицій до переходу від суспільства споживання до суспільства створення.

Продукція, виготовлена на міні-винокурнях, сироварнях чи в пекарнях має унікальний смак, високу якість і, часто, вищу ціну. Є крафтові виробництва, що спеціалізуються на виготовленні м'ясопродуктів, сиру та напоїв, особливо продуктів бродіння . В Україні ця ніша лише починає розвиватися, утім, перші успішні кроки до поширення цього крафтового напрямку вже існують.

Крафтові напої, умовно звані домашніми, здебільшого виготовляють на невеликих підприємствах, які можна назвати крафтовими. Так, крафтовим буває не тільки ковбаска та пиво, а й і майже будь-який інший продукт, виготовлений певним способом. Це більше говорить навіть не про склад самого продукту, а про розмір виробничої бази, про способи, механізми, принципи її роботи.

Аналізу сучасного стану крафтового виробництва в Україні присвячені публікації Т.В. Семко, О.А. Іваніщева, Г.Є. Поліщук, В.Я. Сапіга, М.З. Паска, О.І. Графська ,Н.В. Божко, В.І Тищенко, А.О Свинар, О.В. Радзімовська, М. Бурак, А.О. Кравчук, І.В. Мельник, А.Т. Куцмида, А.С. Захарчук, Г.В. Каращук, С.В. та ін.

Ще в середині 1990-х деякі заповзятливі громадяни відкривали невеликі цехи, як правило, в умовах, далеких від цивілізованих уявлень про санітарію. Там випускали максимально дешеві продукти дуже сумнівної

якості. Часто траплялися випадки випуску умовних «продуктів та напоїв» під відомими марками.

Мікро бізнес активно набирає популярності і як у часи ремісників набуває форми сімейної підприємницької діяльності. На думку цих дослідників характерними особливостями крафтового продукту є:

- особиста участь власника в процесі виробництва продукції;
- незначний поділ праці всередині підприємства;
- поєднання інноваційних і традиційних технологій виробництва;
- не залежить від зовнішніх інвестицій і чужих ресурсів;
- гнучкість у виробництві продукції
- вимогливий відбір компонентів продукту
- натуральних екологічних, без застосування шкідливих добавок, гормонів, прискорювачів росту і т. п.;
- якісна сировина; — оригінальна рецептура власної розробки;
- мінімум автоматизації процесу виробництва, ручна праця;
- ексклюзивність, унікальність, особливість продукту;
- індивідуальний підхід до спілкування зі своїми клієнтами;
- обмежена партія випуску; — високий рівень контролю і якості продукції;
- інноваційність продукту;
- швидке реагування на «зміну настрою» споживачів;
- не прийнято продавати в супермаркетах, місця реалізації - лавки, пекарні, власні магазинчики, зберігаючи ідентичність продукції як унікальну конкурентну перевагу — творчий процес створення продукту переважає над комерційною складовою — ціна формується виходячи з фактичного інтересу споживачів, який залежить від іміджу самого підприємця, оригінальності та неповторності продукції;
- родинний, домашній бізнес.

На сьогодні в Україні розвивається тренд виробництва «крафтової» харчової продукції (м'ясні делікатеси та крафтові ковбаси, крафтові сири,

пиво, крафтове морозиво, шоколад, тощо). Згідно з багатьма дослідженнями, за останні роки, все більша кількість туристів заявляє, що дегустація місцевої їжі, де здійснювались подорожі, складає велику частину їх досвіду, і вони говорять, що неможливо пізнати багатогранну культуру регіону без дегустації місцевої їжі та напоїв.

Крафтове виробництво в сполученні з гастрономічним туризмом може стати потужним механізмом економічного зростання України в повоєнний період. На ринку з'являється все більше виробників, які можуть скласти конкуренцію багатьом відомим європейським маркам.

Зростання та розширення вище наведеного сектору харчових продуктів є результатом впровадження нових та вдосконаленням існуючих технологій і необхідністю створення продуктів, привабливих з точки зору сенсорних показників, багатих натуральними інгредієнтами та збалансованим складом і пропорціями окремих інгредієнтів. Слід зазначити, що розвиток крафтового виробництва є стимулом розвитку місцевої та регіональної економіки, навичок та матеріалів у зв'язку з більш широкими можливостями залучення. Виробники, що працюють у крафтовому виробництві, відіграють важливу роль, оскільки вони виготовляють унікальні та складні для відтворення продукти, які збагачують нашу культуру, додаючи до неї або відображаючи її.

Економічний ефект виробництва крафтової та локальної продукції безпосередньо стосується розвитку сільських територій. Економічний ефект полягає, передусім, в скороченні ланцюгів створення доданої вартості від виробника до кінцевого споживача, але при цьому створюється більш комплексний ланцюг, що залишається в регіоні.

Таким чином це позитивно впливає на економіку регіону чи окремої об'єднаної територіальної громади та відповідає "Плану заходів забезпечення продовольчої безпеки України в умовах воєнного стану та на повоєнний період"

Аналіз тенденції виробництва та споживання безалкогольних напоїв у світі свідчить, про щорічне зростання і розширення асортименту такого виду продукції. Найбільший рівень споживання цих напоїв становить: у Німеччині – 195 дм³/рік на одну людину, у США – 164, Великобританії – 189, Бельгії – 129, Чехії – 110, в Україні – менше ніж 50. Фруктово-ягідні соки, як і раніше, складають 20% безалкогольних напоїв, що споживаються в усьому світі.

Аналітики Pro-Consulting провели дослідження українського ринку напоїв протягом 2022-2023 років. У звіті зазначені такі види напоїв як: мінеральна та вітамінізована вода, солодка газована та негазована вода, енергетичні напої, холодний чай та слабоалкогольні напої. Структуру ринку напоїв за видами споживання наведено на рисунку 1.

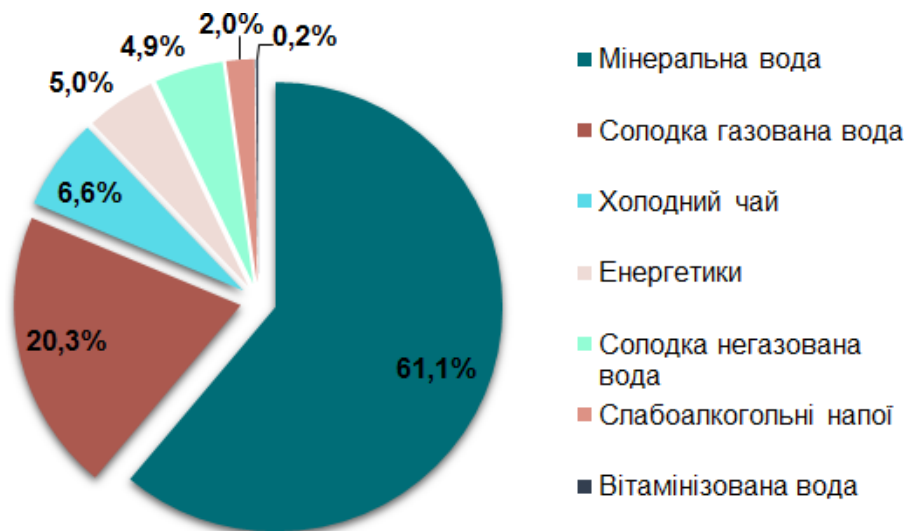


Рисунок 1 - Структура ринку споживання напоїв в Україні

Однак аналітики відзначають, що пропаганда здорового способу життя буде робити істотний вплив на зростання сегмента «Соки». Маркетингові дослідження показують, що споживачі надають перевагу натуральним фруктовим сокам з м'якоттю – 37%, нектарам – 21%, газованим напоям – 12%, соковмісним напоям – 10%, фрешам – 8%, смузі – 7%, морсу – 5%.

Після проведеного дослідження можна зазначити, що для 23%

населення найважливішим фактором під час купівлі нової продукції є смакові характеристики, для 28, 7% – натуральність продукту та відсутність штучних добавок, для 18,2% – лікувально-профілактичні властивості обраного товару, склад інгредієнтів – 17,5%, ціна – 12,6%.

До групи безалкогольних напоїв входять напої різноманітної природи, складу, органолептичних властивостей і технологій одержання, які не містять етилового спирту та об'єднуються за призначенням – задовольняти спрагу й діяти освіжаюче. Освіжаючий ефект безалкогольних напоїв обумовлений наявністю вуглекислоти і органічних кислот, які утворюються в процесі виготовлення напоїв, або додаються спеціально.

Енергетичної цінності безалкогольним напоям надають цукри (глюкоза, фруктоза, сахароза та ін.), біологічної – мінеральні речовини, вітаміни, ферменти, ефірні олії, алкалоїди та інші речовини, що входять до складу сировини, утворюються під час виготовлення або внесені до рецептури спеціально. Деякі з напоїв мають лікувально-профілактичну цінність, наприклад, соки, екстрактивні напої з шипшини, пророслого зерна, настої лікарських трав тощо.

Безалкогольні крафтові напої ринку України класифікують за такими ознаками:

За зовнішнім виглядом: рідкі (прозорі й каламутні); сухі концентрати напоїв у споживчій тарі (розсипні чи пресовані у таблетки) – суміш подрібненого цукру, винної або лимонної кислот, харчової соди, ароматизаторів, барвників.

Залежно від сировини: мінеральні води; соковмісні напої – напої з вмістом соку (3-50%); пряно-ароматичні напої на рослинній сировині: екстрактах, настоях, концентратах; напої на ароматизаторах – есенціях, ефірних оліях; напої на зерновій сировині – квас на житньому, ячмінному, кукурудзяному борошні.

За призначенням: напої спеціального призначення для певних категорій споживачів: спортсменів, дітей, для хворих на цукровий діабет; для споживачів з надмірною вагою – низькокалорійні, на заміниках цукру тощо.

За ступенем насиченості вуглекислим газом: сильногазовані (вміст діоксиду вуглецю до 0,4%); середньогазовані (0,3%); слабогазовані (до 0,2%); негазовані.

Негазовані крафтові безалкогольні напої останнім часом набули широкого розповсюдження на урізноманітнили асортимент. Коротко розглянемо деякі із них.

Соки – напої, які одержують з плодів, ягід та овочів віджиманням. Використовують як напої, а також для виробництва сиропів, лікерів, безалкогольних газованих напоїв. Деякі соки мають дієтичне й лікувальне значення.

Енергетична цінність та смакові властивості соків зумовлені, насамперед, досить високим вмістом цукрів (глюкози, фруктози, сахарози) у поєднанні з органічними кислотами (яблучною, лимонною, винною, бурштиною та саліциловою та ін.). Співвідношення кислот та цукрів у вихідній сировині є досить різним, тому соки мають абсолютно різні смакові властивості. Біологічну цінність соків визначають мінеральні речовини та вітаміни. Залежно від сировини та технології виготовлення, переробною промисловістю виготовляються такі види соків освітлених і неосвітлених:

- натуральні – які отримують з одного виду сировини без введення добавок. Найбільш високою якістю відрізняються марочні натуральні соки зі спеціально підібраних сортів сировини;
- соки з додаванням цукру – виготовляють з плодів і ягід з підвищеною кислотністю з додаванням цукрового сиропу;

- концентровані – отримують зі звичайних соків шляхом їх випаровування або виморожування для часткового видалення вологи до вмісту сухих речовин 43,8-70%;
- соки для дитячого харчування виготовляють лише з високоякісної сировини. Їх отримують змішуванням перетертої гомогенізованої м'якоти плодів та ягід з цукровим сиропом (у кількості від 16% до 50%);
- соки для дієтичного харчування (з сировини пониженим вмістом сахарози з використанням підсолоджувачів ксиліту та сорбіту);
- купажовані соки отримують додаванням до основного соку 30-35% соку інших плодів та ягід;
- товарні – соки, що не надходять до торгівельної мережі, а використовуються для промислової переробки на желе, сиропи, вино яке консервується спиртом, сірчистим ангідридом, бензойно-кислотним натрієм.

Сиропи являють собою згущені розчини плодово-ягідних соків, цукру, ароматичних речовин, кислот та інших компонентів. Виготовляють сиропи:

- натуральні – з натуральних плодово-ягідних соків, морсів, екстрактів з додаванням до вихідної сировини цукру у кількості 50-65% (яблучний, вишневий тощо)
- товарні, які виготовляються на лікєро-горілчаних заводах; при їх виготовленні використовують морси, настої і ароматичні спирти з пряно-ароматичних рослин.
- штучні – такі, що виготовленні з додаванням синтетичних емульсій, барвників, кислот.

Екстракти одержують з освітлених соків їх уваруванням до концентрації сухих речовин 57-62%. На відміну від концентрованих соків при виробництві екстрактів ароматичні речовини не уловлюються і не повертаються у готовий продукт. Екстракти повинні мати густу консистенцію, насичене забарвлення.

Плодово-ягідні морси виготовляють із зброджених і освітлених соків (або екстрактів) журавлини і брусниці з додаванням цукрового сиропу, харчових кислот, барвників, питної води.

Гарячі плодово-ягідні напої виготовляють у невеликій кількості. Це водні розчини цукрового сиропу, спиртованих соків, плодово-ягідних вин з додаванням лимонної кислоти та харчових есенцій. Підігріту до 70°C суміш розливають у термостійку тару для продажу в гарячому вигляді (температура реалізації – не нижче 40°C). Напої повинні бути без осаду, з кольором, смаком, ароматом властивим використаній сировині.

Ароматизовані напої виготовляють на основі яблучного пюре або соку. В якості ароматизаторів використовують фруктові есенції, водно-спиртові настої та екстракти пряно-ароматичних трав, прянощів, сухофруктів.

Безалкогольні вина – напої, що мають букет і смак натурального вина (в них зберігаються основні компоненти, мінеральні речовини, амінокислоти, органічні кислоти, частина ароматичних речовин), проте вміст етилового спирту не перевищує 0,5%. Використання: звичайне споживання та лікування хворих алкоголізмом. Унаслідок наявності в безалкогольному вині різних шкідливих сполук після існуючого способу деалкоголізації, визначено, що обсяг виробництва безалкогольних вин має бути обмеженим потребою наркологічних центрів, які займаються лікуванням алкоголізму.

Безалкогольні коктейлі й аперитиви – це напої з вмістом алкоголю не більше 1%, виготовлені на товарних сиропях з п'яти груп сировини:

- пряно-ароматична (кориця, гвоздика, кардамон, шкірка апельсинів, імбир, калган, полин, м'ята, зубрівка, липовий цвіт, коріандр, кмин тощо);
- неароматична (листки груші, яблуні, дубова кора, червоний перець);
- плодово-ягідна (журавлина, курага, горобина, чорна смородина);
- спиртовані соки (айвовий, абрикосовий, вишневий);

- екстракти (яблучний, вишневий, сливовий).

Для групи газованих безалкогольних напоїв характерне штучне насичення вуглекислотою.

Газована вода— це питна вода, насичення вуглекислотою. Відпускають у склянках, до яких попередньо наливають натуральний або штучний сироп.

Газовані напої у споживній тарі – це насичені вуглекислотою водні розчини сумішей цукрового сиропу і видів зазначеної вище сировини у вигляді сиропів, концентратів, композицій. Для стабілізації сумішей використовують бромовані олії, каніфольні продукти, бензоат натрію, адже без додаткової стабілізації стійкість більшості напоїв не перевищує 7 діб. Крім того, для підвищення термінів реалізації використовують консерванти: сорбінову кислоту, бензойну кислоту та ін.

Газовані соки – пастеризована консервована продукція з терміном зберігання 2-3 роки.

Безалкогольне шампанське виготовляють деалкоголізацією шампанського до вмісту етилового спирту не більше 1%. Дитяче шампанське повинно виготовлятися на основі натуральних соків.

Безалкогольне пиво містить етилового спирту не більше 1,5%; за смаком, кольором і запахом таке пиво не відрізняється від традиційного.

Залежно від способу обробки продукту: не пастеризовані й пастеризовані; холодного, гарячого, асептичного розливів; з використанням консервантів і без них.

1.2. Географічні та культурні особливості

Переробка локальної сировини і виробництво на її основі крафтової продукції є перспективою для розвитку міні-підприємств харчової промисловості. В результаті більшість виробників відмовляються від класичних технологій виробництва і створюють продукцію з унікальними смаковими властивостями. Тому, дослідження та удосконалення

теоретичних аспектів щодо сутності питань підтримки та розвитку індивідуальної підприємницької ініціативи щодо виробництва крафтової продукції є своєчасними і актуальним на сьогоднішній день.

Вже майже два роки українці живуть в умовах постійного стресу – у країні триває війна. В умовах підвищеного психоемоційного навантаження, психологічного виснаження від безлічі постійних повітряних тривог і вибухів та погіршення екологічного стану довкілля потреба людини в біологічно активних речовинах істотно зростає. Тому зараз надзвичайно важливим завданням є створення інноваційних крафтових продуктів високої якості, які забезпечуватимуть імуномодулюючу, радіозахисну профілактичну дію.

Це зумовило актуалізацію проблеми харчування. Показано, що структура харчування характеризується вираженим дефіцитом великої кількості вітамінів та мінералів. Існує декілька можливих способів вирішення цієї проблеми. Один – застосування лікарських препаратів, другий – застосування лікувально- профілактичного харчування. На сьогодні більшу перевагу віддають другому варіанту, розробляючи харчові продукти з заданими характеристиками, в тому числі загального та функціонального призначення. До них відносять оздоровчі напої, призначені для масового споживання, які збагачені вітамінами, мінеральними речовинами, ненасиченими жирними кислотами і харчовими волокнами та сприяють попередженню багатьох хвороб.

Перед виробниками крафтових напоїв постає завдання створити нове покоління продуктів, які будуть корисними для здоров'я споживачів. Функціональні напої призначені для регулярного вживання усіма віковими групами здорових людей. Вони допомагають знизити ризик розвитку хвороб, пов'язаних з харчуванням, і покращують стан здоров'я завдяки наявності фізіологічно функціональних інгредієнтів, таких як вітаміни, фенольні сполуки, харчові волокна, каротиноїди, органічні

кислоти і мінеральні речовини.

Тому проблема забезпечення населення певних регіонів якісними та безпечними продуктами харчування та напоями є однією з першорядних як для нашої країни, так і для економічно розвинених країн-партнерів, і тих країн, що залежать від українського продовольчого експорту. Індустрія оздоровчих напоїв є одним із інструментів вирішення цієї проблеми. Забезпечення населення плодами і ягодами здійснюється шляхом цілорічного вдосконалення та освоєння нових і існуючих способів переробки та використання їх у розробці крафтових напоїв. Але тут також існує проблема необхідності збільшення випуску продукції з підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Вирішення цієї проблеми допоможе у частковому вирішенні проблеми дефіциту вітамінів та мінералів.

В Україні росте велика кількість плодових і ягідних рослин – як дикорослих, так і культурних. Одним із основних напрямків сучасної, крафтової і інноваційної технологій є використання дикорослих плодів, ягід і лікарських рослин у вигляді порошоків, паст, концентратів, відварів, настоїв, екстрактів для соусів, що дає можливість збагатити продукцію крафтового виробництва вітамінами в комплексі з мінеральними речовинами та антиоксидантами.

Різноманіття сировини дає змогу збільшення асортименту цього виду продукції. На сьогодні в Україні здебільшого використовуються традиційні для більшості країн Європи плоди та ягоди, а також екзотичні рослини. Але ягоди притаманні для нашого регіону використовуються мало, саме тому є важливим удосконалення технологій напоїв на основі ягід, характерних нашому регіону, та створення нових з метою одержання продукції з підвищеною біологічною цінністю.

Протягом останнього часу прослідковується збільшення обсягу виробництва безалкогольних напоїв за рахунок збільшення споживання їх у підприємствах ресторанного господарства, спортивних та лікувально-

оздоровчих закладах, а огляду на те, що світ стикається з проблемою дефіциту поживних речовин, існує потреба в розробці рецептур крафтових напоїв з різноманітним сировинним складом.

Однією з найважливіших складових підприємств ресторанного господарства є не тільки меню холодних, перших та других гарячих страв, але й карта алкогольних і безалкогольних напоїв, адже особливо молодь часто зустрічаються там для спілкування за чашкою якогось напою. При розробленні меню напоїв необхідно враховувати те, що вони повинні характеризуватися високою харчовою та біологічною цінністю, за рахунок вмісту в їх складі вітамінів, макро- та мікроелементів. Досить вдалим є використання в технології таких напоїв соків, фрешів, плодово-ягідних пюре та концентратів.

Напої є перспективним напрямом при розробленні асортиментного складу продукції з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин (БАР). Це пов'язано з їх високим рівнем засвоюваності, зручністю внесення біологічно активних компонентів до їх складу, значним різноманіттям рецептурних компонентів, можливістю зміни харчової та енергетичної цінності. Основним органічним ресурсом для розширення асортименту крафтових напоїв з плодів і ягід є використання культивованої і дикорослої плодово-ягідної сировини, яка характеризується широким регіональним розмаїттям видів, до яких належать, зокрема:

-зерняткові – айва японська, горобина, глід, груші, яблука;

-кісточкові – абрикос, алича, кизил, терен;

-ягідні – актинідія, брусниця, лохина, ожина, малина, полуниця, суниця, калина, журавлина, обліпіха, чорниця і які є одним з найбагатшим продовольчим резервом нашої країни і володіє високою харчовою і біологічною цінністю, і їх переробка дозволяє отримати велику кількість різноманітних харчових напівфабрикатів і готових продуктів для

виготовлення напоїв.

Асортименти цих напоїв не є широким, тому не можуть забезпечити значний попит споживачів. З метою розширення асортименту необхідно використовувати нові види сировини, які багаті на біологічно активні речовини, та розробити новітні технології безалкогольних напоїв підвищеної харчової цінності. Одним із видів такої сировини є дикорослі та культивовані плоди і ягоди, які є багатими джерелом вітамінів, мінеральних сполук, органічних кислот, макронутрієнтів тощо, зокрема їх якісним та кількісним складом, синергізмом дії та високим ступенем засвоєння живим організмом.

Результати аналізу споживчого вітчизняного ринку різних регіонів України свідчать про поступове підвищення попиту на якісні напої різних груп з наявністю у їх складі компонентів з натуральної рослинної сировини. Ці напої мають підвищену біологічну цінність завдяки вмісту вітамінів, органічних кислот, білків, ефірних олій та інших біологічно активних речовин. Значна частина напоїв має виражену лікувальну дію. Це переважно напої, виготовлені з використанням лікарських рослин та пряно-ароматичної сировини, а саме, ехінацеї, звіробою, солодкового та айрного кореню, м'яти, меліси, чабрецю, полину, календули, ромашки, кропиви та ін.

Так, наприклад на Поліссі основними дикоросами, що традиційно використовуються в крафтовому виробництві напоїв є горобина звичайна та чорноплідна, чорниця та інші. Результати системних досліджень щодо якісних показників чорноплідної горобини наведені в таблиці 1 і підтверджують перевагу чорноплідної горобини перед іншими ягодами.

Дослідниками встановлено порівняно більший вміст вітамінів групи В (в 1,18-9,3 рази), вітаміну С (в 1,35-6,25 разів), вітаміну Р (в 2,31-3,63 рази), каротину (в 5,00-7,14 разів), мінеральних солей (в 2,3- 2,46 разів) та цукрів (в 1,17-1,81 рази).

Рідкі чаї являють собою плодово-ягідний концентрат, який виготовляється з найкращої сировини – ретельно відібраних ягід і фруктів вітчизняних та світових виробників. Чай концентрат готується методом подрібнення й змішування основних інгредієнтів, наприклад, малини, обліпихи чи імбиру з натуральним медом і гармонійно підібраними спеціями. Концентровані фруктово-ягідні чаї – це напої без консервантів, також вони не містять підсилювачів смаку, барвників та інших штучних інгредієнтів. Лише користь для здоров'я та насичений смак з балансом кислотності та солодкості.

Таблиця 1- Порівняльна біохімічна характеристика дикорослих рослин
(за даними Осіпчук Н.В.)

Основні показники, %	Смородина	Горобина звичайна	Чорниця	Чорноплідна горобина
Фенольні речовини	3,4-4,4	1,9-2,5	5,3-7,4	4,8-6,2
Дубильні речовини	1,2-1,8	0,53-0,62	0,39-0,43	0,4-0,8
Вітаміни групи В	0,2-0,3	0,15-0,27	0,03-0,04	0,28-0,32
Вітамін С	0,12-0,4	0,04-0,1	0,05-0,06	0,25-0,53
Вітамін Р	1,2-1,5	2,3-2,6	1,1-1,6	4-6
Каротин	0,0007	0,003-0,015	0,007-0,016	0,05-0,08
Органічні кислоти	3,8-4,3	2,7-3,2	0,9-1,28	0,8-1,82
Пектинові речовини	0,2-0,8	0,3-0,5	0,55-0,65	0,4-0,7
Мінеральні солі	0,04-0,05	0,03-0,04	0,3-0,4	0,74-0,92
Цукри	6,5-9,2	5,9-8,2	6,3-10,5	10,7-12,3

Використання для цих цілей фруктово-ягідні напівфабрикати (ФЯН), які надають високу якість готової продукції та зменшують енергетичні затрати, скорочують тривалість технологічних процесів. Розробляючи крафтові напої необхідно, щоб вони були збалансованими за своїм складом. Використання для цих цілей напівфабрикатів дозволяє не тільки підвищувати якість та розширювати асортимент крафтових напоїв, а також раціонально використовувати енергетично- сировинні ресурси.

Виробництво крафтових безалкогольних функціональних напоїв вважається одним із найбільш ефективних засобів покращення харчового статусу людини і визнані найперспективнішою харчовою системою для збагачення організму людини вітамінами, мінеральними речовинами, антиоксидантами, та іншими біологічно активними речовинами .

Для підвищення біологічної цінності продукту рекомендується шукати комплексні натуральні компоненти, здатні як покращити якість продукту, так і збільшити вміст біоактивних речовин. Рослинна сировина є природним і безпечним джерелом усіх необхідних організму людини біологічно активних речовин і практично на 100% засвоюється організмом людини, тому є перспективною в цьому плані.

В сучасних літературних джерелах описано більше ніж триста п'ятдесят видів рослин, що використовують в технологіях продуктів харчування. Класифікацію рослин, які використовують в харчовій промисловості, насамперед, приводять за харчовим призначенням та використанням.

Значна кількість підприємств ресторанного господарства використовують застарілі рецептури напоїв, які не задовольняють потреби сучасного населення в харчових речовинах. Крім того, асортимент напоїв обмежений і не може задовольнити великий попит споживачів. Використання дикорослої та культивованої сировини може розширити асортимент і забезпечити населення необхідними речовинами.

Для збільшення харчової цінності крафтових чаїв на основі фруктових концентратів найбільшу увагу при виборі плодово-ягідної сировини необхідно звернути на те, що дикорослі та культивовані плоди та ягоди є джерелом значної кількості життєво необхідних компонентів для людини і містять найактивніший комплекс флавоноїдів.

Включення до раціону плодів і ягід, що містять флавоноїди, знижує ризик розвитку серцево-судинних, цукрового діабету, метаболічного

синдрому, ожиріння. Антисклеротична їх дія пов'язана з антиоксидантними властивостями вітамінів С, Е, β -каротину, а також фітонутрієнтів, що містяться в ягодах. У поєднанні з вітаміном С вони перешкоджають руйнуванню гіалуронової кислоти, посилюють дію вітамінів А, Е, С, які є природними антиоксидантами.

Хімічний склад плодово-ягідної сировини характеризується значним вмістом біологічно активних речовин, а саме вітаміни А, С, Е, вітаміни групи В, харчові волокна, мікро- та макро- елементи, клітковина, поліфенольні сполуки.

Основною сировиною для виробництва чайних концентратів є плодово-ягідне пюре пастеризоване, яке уявляє собою протерту масу плодів або ягід, вивільнених від неїстівної частини, які виробляються з різної фруктово-ягідної сировини одного виду і використовують для виробництва продукції, яка має густу або желеподібну консистенцію.

Сировина для виготовлення плодово-ягідних пюре для крафтових чаїв повинна бути свіжою, корисною, бажано світлого або яскравого кольору, з високим вмістом поліфенольних речовин, флавоноїдів, пектину, вітамінів, органічних кислот і сухих розчинних речовин для забезпечення желюючої консистенції і необхідного виходу готових продуктів, які виготовляють з пюре, а також володіють захисними, антиоксидантними, імуномодулюючими властивостями, які дозволяють використовувати їх у виробництві чайних концентратів з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Натуральний плодово-ягідний чай-концентрат уявляє собою пюреподібна подрібнена маса м'якоті без шкірки, кісточок, волокон і насіння. У крафтових чаях з пюре малини, обліпихи може бути насіння, а в айвовому можуть бути тверді включення. Стиглість плодів повинна бути технічною чи близькою до споживчої, недостиглі та перестиглі плоди дають пюре, яке погано формує желе, а смак і аромат знижується.

Виробництво концентрованих крафтових чаїв складається з двох основних етапів: технологічного процесу виробництва плодово-ягідного пюре, яке включає миття, інспектування, теплової обробки, протирання та технологічного процесу приготування суміші з плодово-ягідного та імбирного пюре з медом, фасування, закупорювання, пастеризація

Хімічний склад та вміст вітамінів в плодово-ягідній сировині для виробництва крафтових чайних концентратів наведено в таблиці 2.

Таблиця 2- Харчова та біологічна цінність сировини для виробництва крафтових чаїв

№ з/п	Найменування	Характеристик сировини
1		<p>Айва – це корисний фрукт, який має жорсткуваті плоди з терпко-солодким смаком і приємний пряний аромат і містить багато вітамінів, мінералів та антиоксидантів. Айва багата на вітаміни С, А, В1, В2, В6, РР, а також мінерали: калій, кальцій, магній, залізо, фосфор. Айва має в'язучу, сечогінну, антисептичну, кровоспинну дію.</p>
2		<p>Обліпиха -ягода із значним процентним вмістом органічних кислот і близько ста біологічно активних компонентів, вітаміну С, А, Е навіть після заморожування яку використовують, як антисептичний і ранозагоювальний засіб, а також велику кількість макро і мікроелементів необхідних людині.</p>

3		<p>Малина – ягода, яка має винятково високі харчові, смакові, дієтичні властивості і особливий аромат. У них містяться цукри, яблучна, лимонна, саліцилова кислоти, вітаміни С 9-44%, А і В, більш високим вмістом антоціанів, поліфенолів а також має більшу антиоксидантну здатністю.</p>
4		<p>Йошта- це плід схрещення чорної смородини та агрусу, котре зробили в Німеччині Ягода йошта містить велику кількість антиоксидантів, таких як вітаміни С та Е, каротиноїди та флавоноїди. Дослідження показують, що антиоксиданти допомагають боротися зі стресом від вільних радикалів і можуть допомогти знизити ризик розвитку хронічних захворювань та деяких видів раку. Окрім того, сполуки, що містяться в йошті, мають протизапальну дію та підтримувати імунну систему загалом..</p>
5		<p>Корінь імбир – пряно- ароматична сировина, яка містить кетони, терпени, терпеновий спирт, терпенові альдегіди, сесквітерпеноїди, сесквітерпеновий спирт, ефірну олію, гінгерол, ліпіди, нікотинову кислоту , а також кальцій, фосфор, цинк, натрій, калій, залізо, магній та вітаміни С, А, В₁, В₂, В₁₂.</p>

6



Мед – густа солодка, в'язка речовина, яку бджоли переважно виробляють з нектару квітів. Хімічний склад меду непостійний і залежить від виду медоносних рослин. Мед містить: органічні кислоти, мінерали, білки, ферменти, вітаміни, виявлено близько 300 різних компонентів, 100 з них є постійними і маються в кожному виді.

Таким чином, встановлено доцільність використання плодово-ягідного пюре, пряно-ароматичної сировини та меду в технології виготовлення крафтових чаїв і позитивний вплив такого композиційного поєднання на якісні показники при їх виробництві.

1.3.Розвиток стандартизації та контролю якості у виробництві безалкогольних напоїв.

Аналіз сучасного ринку крафтових безалкогольних напоїв України дає можливість дійти висновку, що вони становлять певну складову раціону харчування кожної людини. Тому основну роль відіграє якість та безпечність напою, яка, в першу чергу, залежить від стану сировини, виробничого обладнання, наявності технологій і кваліфікації персоналу.

З урахуванням повноцінної картини про поняття та принципи формування «Крафт-продукту» та загалом крафтового виробництва, все рівно залишається питання про його харчову безпечність. Сертифікація в нашій країні є обов'язковою, що дає змогу багатьом підприємцям, власникам малого-бізнесу створювати велику кількість різноманітної продукції, нехтуючи якістю, як і сировини, так і готового продукту, та звісно ж викликати недовіру свідомих людей, що прагнуть якісного харчування. Враховуючі ці критерії та в загалом ставлення до «Крафт продукту», найефективнішими діями є обов'язкове впровадження сертифікації для виробництва ремісничого «крафтового» продукту.

Але постає питання чи зможе вітчизняний виробник крафтового продукту зробити сертифікацію, чи все зупиниться на ціні? Згідно досліджень українських сертифікаційних служб «АЛДЕН», «УСАП» ціна ISO 9001 на продукт такий як варення з шкірок кавуна, коштуватиме приблизно 15 тис. грн, дія такого триватиме 3 роки. А ось якщо розбирати технічні умови (ТУ) то ці служби пропонують від 5 до 10 тис. грн на період від 5 років до безстрокової дії. Аналізуючи питання про доцільність сертифіката чи ТУ, треба зауважити, що кожний з представлених документацій є необхідним для розвитку крафтового виробництва в Україні, тим самим ТУ дає змогу для виходу на внутрішній ринок, а сертифікація відповідно на зовнішній ринок збуту продукції.

Отже, державне регулювання системи вимог до якості харчових продуктів, включаючи крафтовий сегмент, має відігравати вирішальну роль в питанні створення сприятливих для розвитку харчової промисловості та безпечних умов споживання продуктів харчування, але потребує уваги з боку центральних органів влади до розгляду пропозицій фахівців, до результатів наукових досліджень, які мають допомогти удосконалити процеси та умови щодо корисності харчування та створення чіткої узгодженої системи взаємозв'язків між владними структурами, науковими організаціями, виробничим сектором економіки, сферою послуг і споживачами (юридичними та фізичними особами).

Якість плодово-ягідних соків оцінюють за органолептичними, фізико-хімічними та бактеріологічними показниками. Освітлені соки мають бути прозорими без осаду; неосвітлені – рівномірно й тонко-перетертими з однорідною консистенцією; соки з м'якоттю повинні мати вигляд однорідної непрозорої маси з рівномірно розподіленою гомогенізовано м'якоттю. Смак, запах, колір соків повинні відповідати натуральним плодам, з яких вони виготовлені.

Основними фізико-хімічними показниками якості соків є масова частка сухих речовин, кислотність, для вітамінізованих соків – вміст вітаміну С. Нормується також вміст етилового спирту, який може накопичуватись у процесі переробки сировини: для соків вищого сорту – не більше 0,3%, для соків 1-го сорту – не більше 0,5%.

За органолептичними показниками природні і штучні мінеральні води мають бути прозорими без сторонніх вкраплень з припустимим незначним осадом мінеральних солей, безбарвними або з відтінками від жовтуватого до зеленкуватого; води повинні мати властиві їм специфічні смаки і запахи, мають відповідати санітарно-бактеріологічним вимогам. Неприпустимими є сторонні включення, присмаки й запахи, наявність консервантів і солей важких металів.

При оцінюванні якості сиропів визначають концентрацію сухих речовин, вміст інвертного цукру, кислотність. Наявність консервантів, важких металів не припустимі. Органолептично визначають прозорість, відповідність смаку, аромату та забарвлення вихідній сировині, а також консистенцію сиропу.

За органолептичними показниками хлібні кваси бродіння повинні містити 3-5,8% сухих речовин, мати кислотність в межах 3-4°, вміст спирту – 0,4-0,6% мас. Кваси повинні бути непрозорими напоями коричневого кольору з невеликим осадом дріжджів, кисло-солодкими на смак з приємним ароматом житнього хліба (у окремих видів – з присмаком додаткової сировини).

1.4.Організація технологічного контролю.

Оцінку якості напоїв на підприємствах здійснюють експерти у випробувальних лабораторіях. Одним із методів контролю якості є оцінка якості приладів (обладнання), які виготовляють напої (від постачання сировини до отримання кінцевої продукції). Випробувальна лабораторія

повинна мати необхідне обладнання та засоби для вимірювання всіх параметрів продукції. Приміщення повинно відповідати вимогам методики випробувань, а також санітарним нормам і правилам, вимогам безпеки праці та охорони навколишнього середовища. Обладнання, що застосовується у випробувальних лабораторіях, обов'язково мають бути атестовані та повірені.

Також на підприємствах здійснюється оцінка якості професійно-кваліфікаційного рівня працівників, тобто проводять атестацію працівників на здобуті професійні навички та знання.

Слід зазначити, що існує також кваліметрична оцінка якості та безпечності безалкогольних напоїв. Під час кваліметричної оцінки якості формують модель прогнозування якості і безпечності продукції.

Модель прогнозування складається з певних етапів кваліметричного прогнозування, які включають ідентифікацію показників якості та безпеки; розробку документації для оцінки якості продукції споживачами; вивчення кореляційної залежності. Дані етапи дозволили науково обґрунтувати комплексні показники якості і запропонувати методичні вказівки для практичної реалізації нових видів.

В разі отримання незадовільних результатів аналізів хоча б по одному з органолептичних та фізико-хімічних показників по ньому проводять повторний.

На рисунку 2 представлений алгоритм кваліметричної моделі прогнозування якості і безпечності напоїв.

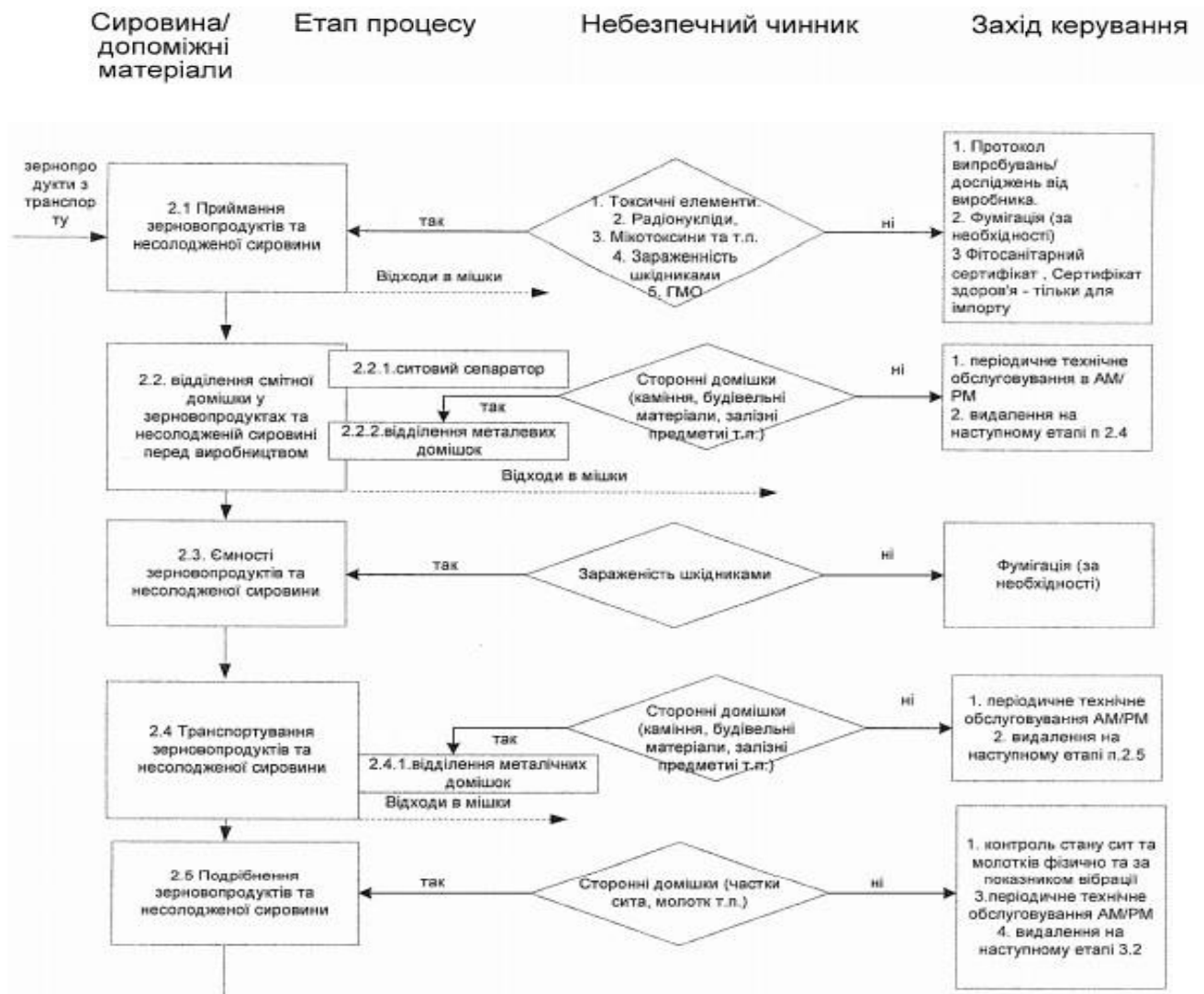


Рисунок 2- Контроль якості процесу приймання сировини для виробництва квасу

В процесі досліджень якості та безпечності на діючому підприємстві запропонований алгоритм виявлення та усунення ризиків конкурентоспроможності підприємств .

Таким чином невід’ємним атрибутом підприємств виробництва напоїв є зовнішні та внутрішні ризики, що виникають в умовах невизначеності. Невизначеність ризику проявляється у відсутності повної і точної інформації про продукт, неможливості точної оцінки всіх параметрів

продукту; присутності елемента випадковості, тобто неможливість спрогнозувати чи передбачити всі чинники, які можуть впливати на продукт тощо.



Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення на лабораторному занятті наступних теоретичних питань теми:

1. Підбір та використання спеціального обладнання для виробництва безалкогольних напоїв крафтового асортименту.
2. Основні аспекти регіонального крафтового виробництва напоїв.
3. Локальна сировина та національні традиції виробництва безалкогольних напоїв.
4. Проблеми розвитку крафтової діяльності в Україні.
5. Основні вимоги до якості та безпечності крафтової продукції.
6. На які групи поділяються безалкогольні напої?
7. Що являють собою фруктові-ягідні екстракти як добавки до безалкогольних напоїв?



1. Про розвиток та державну підтримку малого і середнього підприємництва в Україні : Закон України/ Відомості Верховної Ради України. 2013. № 3, ст. 23

2. Калініченко Л.Л. Проблеми розвитку крафтової діяльності в Україні. Економіка: реалії часу : науковий журнал. 2022. № 5 (63). С. 26–33

3. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України/ Відомості Верховної Ради України. 1998. № 19, ст. 98

4. Лапицька Н. В. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів : навч. посіб. для студ. закладів вищої освіти / за ред. доктора техн. наук, проф. О. І. Сизої. Чернігів: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2021. 217 с.

5. Тищенко, В. І., Божко, Н. В. Аналіз сучасних трендів у виробництві

безалкогольних напоїв із використанням нетрадиційної рослинної сировини. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (1), 2023. 114-124

6. Тищенко, В. І., Божко, Н. В. (2023). Використання фітоекстрактів для фортифікації безалкогольних напоїв функціонального призначення. Вісник Уманського національного університету садівництва, (1), 123-127.

Лекційне заняття 2. Технологія крафтових напоїв як продуктів бродіння.

План

1. Поняття анаеробного енергетичного обміну.
2. Види бродіння та характеристика сировини придатної для зброджування.
3. Дріжджі. Види дріжджів. Мікроскопія дріжджів і плісневих грибів.
4. Особливості виробництва безалкогольних напоїв бродіння (на прикладі квасу)

2.1. Поняття анаеробного енергетичного обміну

Універсальним джерелом енергії у всіх клітинах є АТФ (аденозинтриортофосфат, або аденозинтриортофосфатна кислота).

Усі енергетичні витрати будь-якої клітини забезпечуються за рахунок універсальної енергетичної речовини - АТФ (рис. 3).

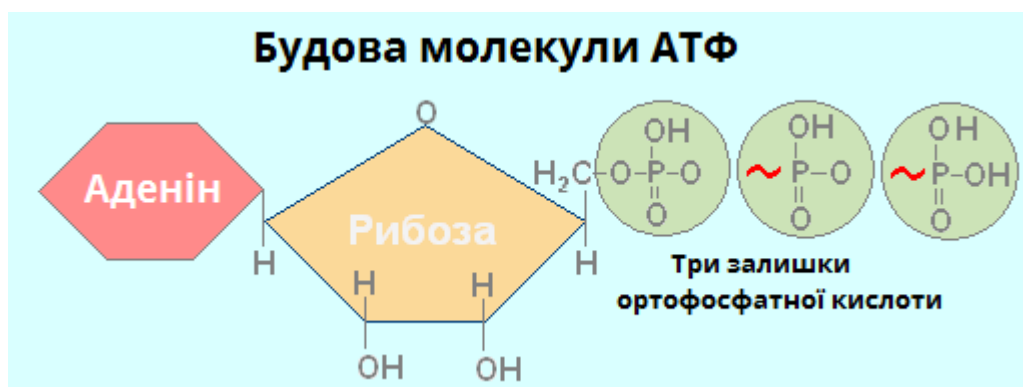


Рисунок 3 – Будова молекули АТФ

АТФ синтезується у результаті реакції приєднання одного залишку ортофосфатної кислоти до молекули АДФ (аденозиндиортофосфату):



Енергія запасується у формі енергії хімічних зв'язків АТФ. Хімічні зв'язки АТФ, при розриві яких виділяється багато енергії, називаються макроергічними.

При розпаді АТФ до АДФ клітина за рахунок розриву макроергічних зв'язку отримає приблизно 40 кДж енергії.

Енергія для синтезу АТФ з АДФ виділяється у процесі дисиміляції.

Енергетичний обмін (дисиміляція, катаболізм) — це сукупність хімічних реакцій поступового розпаду органічних сполук, що супроводжуються вивільненням енергії, частина якої витрачається на синтез АТФ.

Залежно від середовища існування організму, дисиміляція може відбуватися у два або у три етапи (рис. 4).

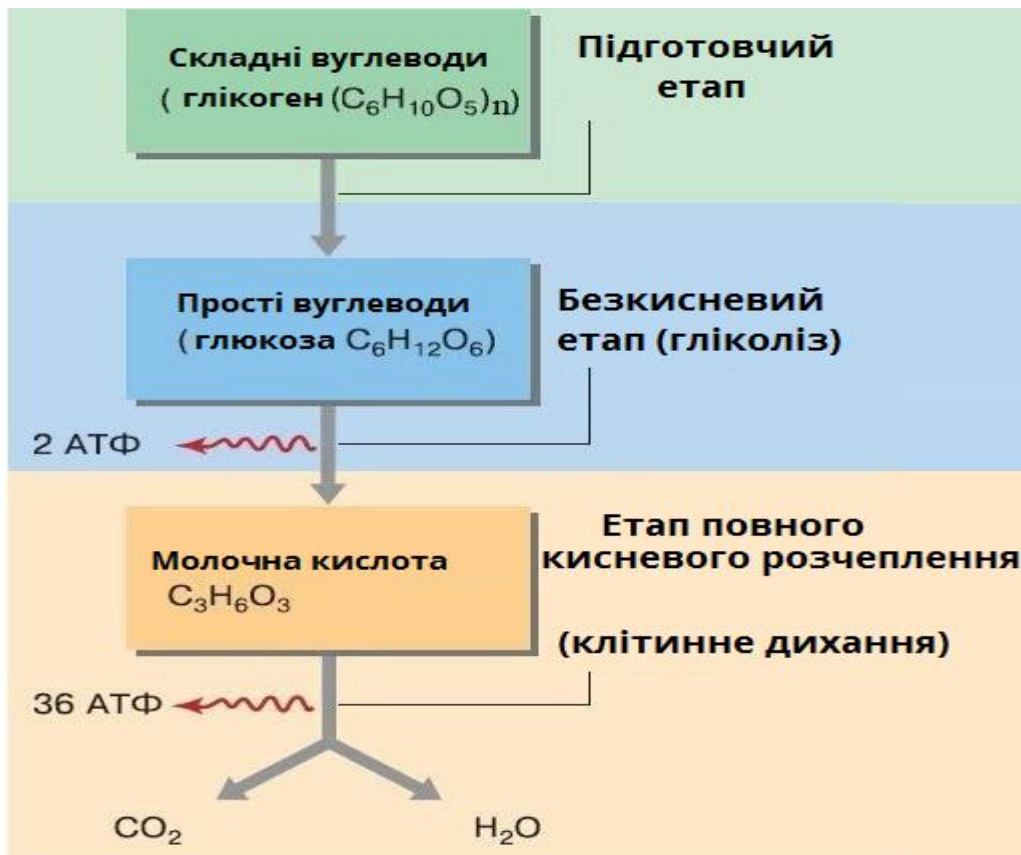


Рисунок 4 – Етапи дисиміляції вуглеводів

У анаеробних організмів, що мешкають у безкисневому середовищі і не потребують кисню (а також у аеробних організмів при нестачі кисню), дисиміляція відбувається у два етапи: підготовчий і безкисневий. У двоетапному енергетичному обміні енергії запасється набагато менше, ніж під час трьох етапів.

Підготовчий етап полягає у розпаді великих органічних молекул до простіших: полісахаридів — до моносахаридів, ліпідів — до гліцеролу і жирних кислот, білків — до амінокислот.

Цей процес називається травленням. У багатоклітинних організмах він здійснюється у шлунково-кишковому тракті за допомогою травних ферментів. У одноклітинних організмів — відбувається під дією ферментів лізосом. В ході біохімічних реакцій, що відбуваються на цьому етапі, енергії виділяється мало, вона розсіюється у вигляді тепла, і АТФ не утворюється.

Другий (безкисневий) етап полягає у ферментативному розщепленні органічних речовин, які були отримані у ході підготовчого етапу. Кисень в реакціях цього етапу участі не бере. Процес відбувається у цитозолі.

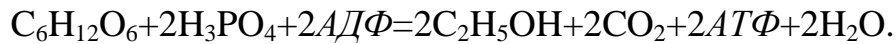
Біологічний сенс другого етапу полягає у початку поступового розщеплення і окиснення глюкози з накопиченням енергії у вигляді 2 молекул АТФ. Процес безкисневого розщеплення глюкози називається гліколіз. Гліколіз відбувається у цитоплазмі клітин. Він складається з декількох послідовних реакцій перетворення молекули глюкози $C_6H_{12}O_6$ на дві молекули піровиноградної кислоти — ПВК $C_3H_4O_3$ та дві молекули АТФ (у вигляді якої запасється приблизно 40 % енергії, що виділилася при гліколізі).

Інша енергія (близько 60 %) розсіюється у вигляді тепла.
 $C_6H_{12}O_6 + 2H_3PO_4 + 2ADP = 2C_3H_4O_3 + 2ATP + 2H_2O$.

Отримана піровиноградна кислота при нестачі кисню у клітинах тварин, а також клітинах багатьох грибів і мікроорганізмів, перетворюється на молочну кислоту $C_3H_6O_3$.



При нестачі кисню у клітинах рослин, а також у клітинах деяких грибів (наприклад, дріжджів), замість гліколізу відбувається спиртове бродіння: піровиноградна кислота розпадається на етиловий спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ і вуглекислий газ CO_2 :



Третій етап - кисневий. У результаті гліколізу глюкоза розпадається не до кінцевих продуктів (вуглекислого газу CO_2 і H_2O), а до багатих енергією сполук (молочна кислота, етиловий спирт) які, окиснюючись у подальшому, можуть дати її у великих кількостях. Тому у аеробних організмів після гліколізу (або спиртового бродіння) відбувається третій, завершальний етап енергетичного обміну - повне кисневе розщеплення, або клітинне дихання.

Третій етап, так само як і гліколіз, є багатостадійним і складається з двох послідовних процесів - циклу Кребса і окисного фосфорилування. Третій (кисневий) етап полягає у тому, що при кисневому диханні піровиноградна кислота окиснюється до кінцевих продуктів — вуглекислого газу і води, а енергія, що виділяється при окисненні, запасається у вигляді 36 молекул АТФ (2 молекули у циклі Кребса і 34 молекули — в ході окисного фосфорилування).

Цей етап можна уявити собі у наступному вигляді:



Згадаємо, що ще дві молекули АТФ запасуються під час безкисневого розщеплення кожної молекули глюкози (на другому, без кисневого етапі). Таким чином, у результаті повного розщеплення однієї молекули глюкози утворюється 38 молекул АТФ. Сумарна реакція енергетичного обміну:



Для отримання енергії у клітинах, крім глюкози, можуть бути використані і інші речовини: ліпіди, білки. Проте, провідна роль в енергетичному обміні у більшості організмів належить сахаридам.

2.2. Види бродіння та характеристика сировини придатної для зброджування

Бродіння являє собою процес розкладання речовин органічного типу,



як правило, вуглеводів, на прості сполуки під впливом мікроорганізмів або ферментів, що виділяються ними. При цьому вивільнена енергія витрачається ними для власної життєдіяльності, а от продукти бродіння необхідні для біосинтезу. Стандартними

прикладом побічних продуктів бродіння є винний спирт, водень, молочна кислота і вуглекислий газ.

Спиртове бродіння здавна використовується людиною у процесі хлібопекарства (спричиняє «сходженню» дріжджового тіста) та для виробництва пива, вина, етилового спирту. Також його використовують - для виробництва біопалива та гліцеролу.

Молочнокисле бродіння використовується для консервації продуктів харчування (за рахунок інгібування росту мікроорганізмів молочною кислотою і зниження рН) з метою тривалого збереження (приклад — квашення овочів, сирокочення), приготуванні кисломолочних продуктів (кефіру, ряжанки, йогурту, сметани), силосуванні рослинної маси, а також біотехнологічного способу виробництва молочної кислоти.

Маслянокисле бродіння спостерігається в заболочених місцях і зіпсованих консервах.

Метанове бродіння є одним із ефективних засобів попереднього очищення висококонцентрованих стічних вод.

Пропіоновокисле бродіння використовується при виготовленні твердих сирів (голандського, швейцарського), отриманні медичного В₁₂. При виробництві сиру це бродіння відбувається після молочнокислого.

Лимоннокисле бродіння – окислення вуглеводів, деяких спиртів і органічних кислот до лимонної кислоти пліснявими грибами з родів *Aspergillus* і *Penicillium*.

Оцтовокисле бродіння — це процес окиснення оцтовими бактеріями етилового спирту в оцтову кислоту. Найчастіше оцтовим бродінням уражаються вина. Харчові продукти, після оцтового бродіння мають запах оцтової кислоти, стають мутними і навіть ослизнюються. Оцтове бродіння покладено в основу виробництва оцтової кислоти для побутового споживання.

Зброджені овочеві соки та напої поширені в деяких зарубіжних країнах світу як продукти, здатні захистити організм людини від хвороб цивілізації. Зброджування овочевих соків здійснюється спеціально підібраними штамми молочнокислих бактерій, найбільш придатними до лактоферментації.

Сухі закваски використовують у вигляді спеціальних препаратів без попереднього процесу зброджування та додають до соків та напоїв у кількості 0,1 %. Тривалість процесу бродіння залежить від виду сировини та продукту та досягає 16÷24 годин. Раніше для зброджування овочевих соків та напоїв використовувались рідкі закваски.

Виробництво зброджених овочевих соків та напоїв включає в себе наступні операції: первинну обробку сировини; отримання соків та напоїв; ферментацію за допомогою молочнокислих заквасок; гаряче розливання в склотару або в тару з термостійких полімерних матеріалів або асептичне розфасовування на установках типу —Тетра-брік—асептик.

Соки та напої, отримані в результаті ферментативного бродіння, мають високий вміст біологічно-активних речовин. Так, наприклад, в

збродженому буряковому соку виявлено високий вміст вітамінів В₁, В₂, РР, йоду, заліза, ацетилхоліну. Присутність бетаїну надає йому червоного забарвлення. Барвники буряка, потрапивши до організму людини, здатні покращити засвоєння та дію аскорбінової кислоти. Клітковина та органічні кислоти бурякового соку стимулюють перистальтику кишечника. Зброджені бурякові соки та напої покращують склад крові, попереджують виникнення склерозу судин, стимулюють діяльність щитовидної залози, нирок, печінки. Кобальт, присутній в буряку, бере участь в синтезі вітаміну В₁₂, який виробляють корисні організми мікрофлори кишечника.

В збродженому морквяному соку виявлений β-каротин, вітаміни С, РР, калійні солі. В збродженому капустяному соку знайдено вітаміни С, В, РР, U, калій, фосфор. Зброджені капустяні соки завдяки присутності в них вітаміну U поліпшують обмін речовин, сприяють заживленню виразок шлунка та дванадцятипечної кишки. Сульфарафан, який знаходиться в клітинах капусти, стимулює синтез фермента, здатного ефективно перетворювати канцерогенні речовини.

Зброджені овочеві соки та напої рекомендуються при дисбактеріозах, тому що нормалізують мікробний ценоз кишечника, регулюють його моторну функцію, а також корисні для хворих з порушенням проникності капілярів та покращують кровообіг. Розчинні пектини, що містяться в соках та напоях, попадаючи в шлунковий тракт, набубнявіють та сприяють адсорбції з кишкового тракту токсинів та солей важких металів.

Дослідженнями встановлено, що під час молочнокислого бродіння в овочевих соках та напоях збільшується вміст амінокислот, вітаміну С, калію, заліза та зменшується кількість важких металів

На сьогодні промисловість на крафтовіки випускають безалкогольні напої на основі хлібної сировини пляшкового розливу. Із таких напоїв найбільш розповсюджені «Медовий», «Богатирський» і деякі інші. Їх технологія практично однакова і відрізняється лише деякими рецептурними

особливостями та різним співвідношенням компонентів сировини. Необхідно зазначити, що такі напої не можна називати квасом, оскільки їх технологія не передбачає стадію збродження сусла, а також і за вмістом біологічно активних речовин вони є значно біднішими. Такі напої готують на основі концентрату квасного сусла або із відповідних концентратів. Другий спосіб має перевагу, він простіший, а продукція, приготовлена за цим способом, має стабільнішу якість. Технологія напоїв пляшкового розливу на основі хлібної сировини включає такі стадії: приготування цукрового і купажного сиропів, колеру, насичення води або напою діоксидом вуглецю, розлив у пляшки, закупорювання та наклеювання етикеток.

Купажний сироп готують у такій послідовності: розведення концентрату квасного сусла холодною водою у співвідношенні 1:2, відстоювання отриманого сусла протягом 10-12 годин, декантація і фільтрування, купажування. Компоненти купажного сиропу вносять до купажного апарата під час перемішування в такій послідовності: розведений концентрат квасного сусла, цукровий сироп, розчин кислоти. Після старанного перемішування купаажний сироп фільтрують і охолоджують до температури не вище 10°C

Приготування купаажного сиропу із відповідних концентратів зводиться до їх розведення водою, фільтрування та охолодження до 10 °C. У купааж напоїв із хлібної сировини відповідно до рецептур додають мед, хрін, настій м'яти, кмин, аскорбінову кислоту та інші інгредієнти. Окрім жита і житнього солоду, для приготування деяких напоїв застосовують іншу зернову сировину. Основою купаажного сиропу напою «Богатирський» є солодовокукурудзяний екстракт, напою «Ризький солодовий» — солодовий екстракт та упарене перше неохмелене пивне сусло. Особливість використання солодового екстракту в тому, що його попередньо обробляють для коагуляції білків і більш глибокого гідролізу декстринів.

Пастеризація напоїв із хлібної сировини. Для підвищення біологічної стійкості напої пастеризують одним зі способів: пастеризація купажного сиропу або готового напою в потоці і пастеризація напою, розлитого в пляшки. Під час пастеризації напою в потоці для попередження його повторного інфікування слід забезпечити необхідну мікробіологічну чистоту під час розливу.

2.3. Дріжджі. Види дріжджів. Мікроскопія дріжджів і плісневих грибів

Дріжджі - більш високоорганізовані організми, ніж бактерії. Вони, як і бактерії, є одноклітинними організмами, але дріжджові клітини більші, ніж бактеріальні. Середній розмір 10-15 мк (проти 1-5 мк у бактерій). Форма дріжджів завжди заокруглена. Найчастіше вони мають кулясту або овальну форму, рідше - циліндричну або іншу.

Будова дріжджової клітини відрізняється від бактеріальної тим, що в цитоплазмі дріжджової клітини є повністю диференційоване (відокремлене) ядро. В цитоплазмі старих дріжджових клітин поряд з ядром видно вакуолі - порожнини, заповнені клітинним соком, у складі якого є запасні поживні речовини.

Найчастіше дріжджі розмножуються брунькуванням. Коли дріжджова клітина виростає до нормального розміру, на її поверхні утворюється спочатку маленьке набрякання у вигляді бруньки. Ядро материнської клітини (клітини, яка брунькується) ділиться, і частина ядра спрямовується в бруньку. Брунька поступово збільшується, і коли досягає величини материнської клітини, відділяється від неї. Інколи дочірні клітини (клітини, які утворилися із бруньок) залишаються з'єднаними з материнською і в такому стані самі починають брунькуватися. Утворюється сполучення кількох, зв'язаних між собою, дріжджових клітин.

Багато дріжджів здатні також до спороутворення. Такі дріжджі називають справжніми (типовими). Дріжджі, які не здатні до спороутворення, називають аспорогенними (несправжніми, нетиповими). На відміну від бактерій, у дріжджовій клітині утворюється декілька спор (від 2 до 12), які в сприятливих умовах проростають у нормальні вегетативні клітини. Таким чином, спороутворення у дріжджів є способом самозахисту й одночасно способом розмноження.

Класифікація дріжджів ґрунтується на способах їх розмноження. Усі дріжджі за здатністю утворювати спори поділяють на дві родини:

перша родина - **сахароміцетів (Sacharomycetaceae)**;

друга родина - **несахароміцетів (Non-sacharomycetaceae)**.

До родини сахароміцетів належать усі справжні дріжджі, які викликають процес спиртового бродіння і можуть утворювати спори. Сахароміцети - у перекладі цукрові гриби. До родини несахароміцетів належать усі несправжні дріжджі, тобто дріжджі, які не здатні до спороутворення.

Родина сахароміцетів у залежності від способів розмноження ділиться на 3 роди: *Sacharomyces*, *Schizosacharomyces*, *Zigosacharomyces*.

Рід *Sacharomyces*. Цей рід об'єднує дріжджі, які не здатні до статевого розмноження. Вони розмножуються тільки брунькуванням або утворенням спор вегетативним шляхом (велика роль в промисловості-культурні). Особливо велике значення із дріжджів роду *Basipastinomyces* мають такі види: *Sach. cerevisiae* та *Sach. ellipsoideus*. Дріжджі *Sach. cerevisiae* мають кулясту форму. Окремі раси цього виду дріжджів використовуються при виготовленні спирту, пива та у випічці хліба.

Дріжджі виду *Sach. ellipsoideus* мають витягнену еліпсоїдну форму та використовуються у виноробстві. Рід *Schizosacharomyces* - дріжджі, що розмножуються діленням та брунькуванням. Дріжджі цього роду в промислових масштабах використовуються тільки в країнах зі спекотним

кліматом. Дріжджі *Schizosach. Pombe* використовуються для виготовлення пива в Африці. *Schizosach. malacai* використовуються для виробництва рому із патоки. Рід *Zigosacharomyces* - розмножуються брунькуванням та утворенням спор, але останнє відбувається тільки після злиття двох клітин, тобто статевим шляхом. Вегетативним способом спор не утворюють.

Технічне значення - здатність деяких видів розвиватися в середовищах з високою концентрацією цукру. Так, наприклад, *Zigosach. Prioianus* є найбільш поширеним збудником бродіння варення та меду, що часто призводить до значних втрат продуктів. У складі цих продуктів біля 70% цукру.

Друга родина дріжджів - родина несхароміцетів - об'єднує дріжджі, які не здатні утворювати спори і розмножуються тільки брунькуванням. Вона складається з декількох родів, із яких виділимо два.

Рід *Torula*. Дріжджі цього роду є збудниками дуже слабого спиртового бродіння і нагромаджують не більше 3% спирту. Один із видів цього роду *T. kefir* використовується для виготовлення кефіру та кумису. Усі дріжджі роду *Torula* дуже дрібні і мають кулясту форму.

Рід *Mucoderma*. - мають циліндричну форму. При брунькуванні дочірні клітини не відходять від материнської, тому із дріжджових клітин утворюються довгі ланцюги. В процесі розвитку на продуктах *Mucoderma* утворює щільні плюсклі плівки. Розвиток дріжджів цього роду завдає великої шкоди виробництву спиртних напоїв, тому що вони викликають окиснення спирту до вуглекислого газу і води. Тобто, *Mucoderma* належить до дріжджів-шкідників і зменшує вихід спирту. Вона розвивається також на поверхні квашених огірків та капусти у вигляді плюсклої плівки і викликає псування цих продуктів з утворенням молочної кислоти. Деякі представники родів *Candida* та *Cryptococcus* (родина несхароміцетів) викликають у людей небезпечні захворювання - кандідози і кріптококози.

2.4. Особливості виробництва безалкогольних напоїв бродіння (на прикладі квасу)

Хлібний квас - один з найпоширеніших напоїв, що володіє приємним ароматом житнього свіжоспеченого хліба і кислувато-солодким смаком. Він містить різноманітні продукти спиртового і молочнокислого бродіння, які надають йому освіжаючу дію і специфічний кислуватий смак. Поживна цінність 1 дм³ квасу становить 1000-1170 кДж (240-280 ккал). При незначному вмісті спирту квас відноситься до безалкогольних напоїв, що вгамовує спрагу, освіжає й піднімає тонус. В 100 г квасу міститься: 93,4 г води, 0,2 г білків, 5,0 г вуглеводів, 0,2 г золи, 0,3 г органічних кислот (у перерахуванні на лимонну) і 0,6 г спирту. Його отримують шляхом неповного збродження сусла дріжджами та молочнокислими бактеріями.

Сировиною для виробництва хлібного квасу служать житній солод, житнє борошно, ячмінний солод, квасні хлібці і так званий сухий квас, цукор та інші продукти. Житній солод і житнє борошно є основною сировиною, що обумовлює аромат «і колір напою. Ячмінний солод застосовують для оцукрювання житнього борошна, використовуваної на приготування квасного сусла і квасних хлібців. Також дозволено застосовувати мед, цукрові сиропи, кислоти лимонну і молочну, сіль, а також будь-які види овочевих і плодово-ягідної сировини в якості добавок.

У певні види квасу додають настої трав, цитрусових, а також хрону. Широко використовують спиртові настої м'яти й полину. Для створення заданої кислотності середовища використовують молочну, лимонну й оцтову кислоти.

В основі виробництва квасів бродіння лежать анаеробні процеси незавершеного спиртового й молочнокислого бродіння. Теплота, що виділяється в ході бродіння, видаляється із апарата через теплообмінники. Бродіння йде при 30 °С. При готуванні хлібного квасу дозволяється заміняти до 50 % ККС неохмеленим пивним суслом із розрахунку 64,8 дм³ зі змістом

сухих речовин 15% на 100 дал квасу. Збродження цукру у квасному суслі в кількості 0,6-0,8 % не може забезпечити інтенсивного бродіння, тому перед бродінням у сусло вводять 25 % цукру від загальної маси, що витрачається для готування квасу. Шляхом купажування збродженого квасного сусла із цукровим одержують хлібний квас бродіння. Купажування квасу та перемішування триває 1,5-6,5 год, а збродження сусла – 10-18 год.

Термін зберігання квасу бродіння 2 доби. За цей час вміст спирту у квасі зростає до 1-1,2 мас. %, а вміст сухих речовин знижується до 4,2-4,6 г/100г квасу.

Квас ділять на хлібний квас бродіння і газований, отриманий купажуванням. Хлібні кваси бродіння - хлібний і окрошка - складають більше 90% загальної кількості квасів і напоїв, приготованих на хлібному сировині. До газованих квасів відносять не тільки кваси, отримані на основі концентрату квасного сусла (ККС), смакових і ароматичних добавок, але і кваси, що виробляються на основі специфічних концентратів.

Основною сировиною у виробництві квасу є жито, основна частка якого йде на виробництво житнього солоду, а також житньої муки. Харчова цінність квасу визначається вмістом у житі крохмалю, а біологічна цінність – наявністю в ньому вітамінів та ферментів. Смакові якості квасу залежать від інших хімічних складових жита – білків, цукрів, декстринів.

Жито – голо-зерняткова культура, має лише плодову та насінневу оболонки., родини злакових. Зерно жита складається з зародка, та який містить цукри, жири, азотисті речовини, ферменти; ендосперма, який складається з крохмалю та невеликої кількості білків і жирів. Вміст крохмалю в житі – 53-63 %, вільних цукрів – 4-6,6 %, мінеральних речовин – 1.5-2.5 %, целюлози – 1.6-3.3 %, гумі-речовин – 2.5-5.5 %, білка -7-19 %. У зерні жита є 3 % левулезанів – поліфруктозидів, які складаються із залишків фруктози, вітамінів – В₁, В₂, нікотинової, пантотенової кислот та ферментів:

карбогідролази, ліпази, ендо- екзопептидази, каталази, пероксидази та ін. Екстрактивність жита – 65-70 %. Житній солод використовують для приготування концентрату квасного сусла (ККС), концентрату квасу (КК) та квасу. Використовують два види солоду: сухий та свіжопророслий.

Сухий солод одержують пророщуванням жита в певних умовах, з ферментацією або без неї, наступним висушуванням, розмелюванням та затарюванням у непроникну для повітря тару.

За зовнішнім виглядом солод житній ферментований має колір від коричневого до темно-бурого з червонуватим відтінком, а неферментований - світло-жовтий з сіруватим відтінком. Обидва види солоду повинні мати характерний для них запах без плісняви . На смак солод повинен бути кисло-солодким, з характерним присмаком житнього хліба.

Ячмінний солод (світлий) використовують для оцукрення житнього або кукурудзяного борошна, з якого готують ККС і концентрат квасу (КК).

Для одержання ККС використовують хлібопекарське житнє борошно 95%-го розмелення, сірувато-білого кольору з помітними частинками оболонки зерна, з характерним смаком і запахом.

Житні квасні хлібці використовують для приготування квасного сусла. Їх випікають з суміші житнього а ячмінного солодів, житнього борошна і води, без дріжджів та закваски. Вони повинні мати кисло-солодкий смак, характерний для житнього хліба, без гірко-присмаку та яскраво виражений без сторонніх запахів аромат. Колір - темно-коричневий, який переходить у чорний. Вологість менше 40 %, вміст розчинних у воді речовин (екстрактитяжки) у перерахунку на сухі речовини (СР) - більше 52 %, кислотність - не більше 60 см³ 1 н розчину лугу на 100 г екстракту витяжки, колірність - 50-60 см³ 0,1 н. розчину йоду на 100 г екстракту.

Концентрат квасного сусла (ККС) широко застосовують на підприємствах для приготування хлібного квасу та інших напоїв з хлібної сировини, а також для приготування концентратів квасу. ККС готують із

ячмінного або житнього солодів, житнього або кукурудзяного борошна або з свіжо пророслого томленого житнього солоду з використанням ферментних препаратів. ККС - це густа, в'язка рідина темно-коричневого кольору, кислувата-солодка та трохи гіркувата на смак, з ароматом житнього хліба. При розчиненні у воді допускається опалесценція та наявність одиничних часток хлібної сировини. Масова частка сухих речовин має бути $70,0 \pm 0,2$ %, кислотність $16-40$ см³ розчину гідроксиду натрію концентрацією 1 н розчину лугу на 100 см³ продукту.

Концентрат квасу (КК) та концентрат збагаченого квасного сусла (КЗКС) готують з ККС з додаванням цукрового сиропу, молочної кислоти або шляхом затирання житнього і ячмінного солоду з водою з наступним згущенням одержаного сусла, додаванням до нього цукру, колера, молочної кислоти. Вміст СР у КК - $68-72\%$ мас., кислотність $25-30$ розчину лугу на 100 г концентрату.

Екстракт квасу для окрошки призначений для приготування хлібної окрошки. Екстракт одержують купажуванням ККС, цукру, води, молочної або кислоти, кухонної солі, гірчиці і ефірної олії з кропу.

Сухий хлібний квас є напівфабрикатом, призначеним для приготування хлібного квасу. Продукт виготовляється з сухарів спеціально випеченого хліба. Сухий квас за якістю поступається ККС, оскільки під час висушування втрачається хлібний аромат. Сухий квас - борошно коричневого з червоним відтінком кольору, грубого розмелення, яке за смаком нагадує житній запарний хліб. Вологість сухого квасу не повинна перевищувати 10 %, а вміст розчинних у воді речовин (екстракт витяжки) у перерахунку на СР - більше 49 %, кислотність - не більше 60 см³ 1 н. розчину лугу на 100 г екстракту витяжки, колірність - не менше 10 см³ $0,1$ н. розчину йоду на 100 г екстракту витяжки.

Дріжджі використовуються для приготування різних видів квасу та напоїв, які одержують методом бродіння. Для цієї мети використовують

чисті культури дріжджів раду М або 131-К, С-2, хлібопекарські дріжджі та дріжджі інших радів, а також молочнокислі бактерії .

У виробництві квасу дріжджі використовують для спиртового бродіння, а молочнокислі бактерії для утворення молочної кислоти.

Квасні хлібці, сухий квас, концентрат квасного суслу є напівфабрикатами у виробництві квасу. Квасні хлібці випікають з суміші житнього та ячмінного солодів, житньої муки та води без дріжджів і закваски. На 1 тону хлібців витрачається 185 кг житнього борошна, 477 кг житнього солоду та 77 кг ячмінного солоду. Перед використанням солоди розмелюють.

Квасні хлібці готують наступним чином. Просіяне житнє борошно спрямовують у приймальний бункер автоматичних ваг, потім у діжу, де розмішують киплячою водою у співвідношенні 1:1.5. Після ретельного перемішування суміш витримують 1 годину для клейстеризації крохмалю. За цей час температура знижується до 70 °С. Заповнену діжу подають до машини для замішування тіста. Паралельно, передбачену рецептурою, кількість ячмінного солоду засипають при постійному перемішуванні у другу діжу, заповнену водою з температурою 70 °С. При цій температурі затирають ячмінний солод з водою у співвідношенні 1:3 упродовж 1 години.

Затерту солодову суспензію при перемішуванні з'єднують із затертим борошном і залишають у камерах відстоювання на 2 год при 63-65 °С для оцукрення. Потім у суміш додають житній солод і діжу направляють на другий заміс, а після перемішування – у камеру відстоювання на 1 год при температурі оцукрення.

Готове тісто поміщають у форми і випікають 13 годин: перші три години температура випікання 160-180 °С, потім поступово знижують температуру до 140 °С, і в кінці випічки до 90 °С. Вивантажені з пічки хлібці масою 2-3.5 кг вибивають з форм, вкладають на вагонетки і направляють у камеру для вистигання.

При випічці хлібців проходять наступні процеси. При 75 °С у хлібцях починають розкладатись ферменти і денатурувати білки, з крохмалю нагромаджуються декстрини. Із збільшенням температури до 100-110 °С, інтенсивно протікають реакції меланоїдиноутворення. При температурах, близьких до 150 °С і вищих декстрини та цукри карамелізуються. В результаті квасні хлібці набувають темно-коричневої шкірки, кисло-солодкого смаку, солодово-хлібного запаху. Вологість їх не більше 40 %.

Квасні хлібці можна зберігати не більше 5-6 діб, опісля вони пліснявіють, тому для довшого зберігання їх розрізають на шматочки і висушують 10-12 год при температурі від 50 до 90 °С до вологості 8 %. Вистиглі хлібці дроблять і одержують хлібний квас, аромат якого частково втрачається при випічці.

Технологія ККС за даним способом починається з очистки та сортування жита, його замочування та пророщування, дроблення зерно продуктів, затирання, розділення затору, освітлення сусла, концентрування його, термообробки концентрату та розливу готового продукту.

Виробництво ККС за даним способом починається з приготування житнього солоду, основною перевагою методу є виключення стадії ферментації, підсушування та сушки солоду, що дозволяє зберегти і ефективно використовувати всі ферментні комплекси жита. Процес мелаїдиноутворення, що формує повноту смаку, аромат і колір ККС проходить на кінцевій стадії його виробництва при термообробці з меншою втратою сухих речовин і у більш короткий термін.

Для виробництва 1 т ККС витрата жита становить 1340 кг, з них 50 % йде на виробництво солоду, а решта жита у вигляді борошна використовується як несолоджений матеріал. Витрата ферментного препарату цитолітичної та амілолітичної дії залежить від їх активностей і приблизно складає 0.02-0.2 % від маси зернової сировини.



Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення на лабораторному занятті наступних теоретичних питань теми:

1. Які хімічні перетворення відбуваються в ячмені при замочуванні?
2. Які основні якісні показники житнього солоду?
3. Які мікроорганізми використовуються у виробництві квасу? Назвіть їх особливості.
4. За якими фізико-хімічними показниками визначають якість квасу?
5. Як здійснюється контроль виробництва квасу?
6. Які вимоги застосовуються до якості води для виробництва квасу.



1. Лапицька Н. В. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів : навч. посіб. для студ. закладів вищої освіти / за ред. доктора техн. наук, проф. О. І. Сизої. Чернігів: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2021. 217 с.

2. Тищенко, В. І., Божко, Н. В. Аналіз сучасних трендів у виробництві безалкогольних напоїв із використанням нетрадиційної рослинної сировини. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (1), 2023. 114-124

3. Тищенко, В. І., Божко, Н. В. (2023). Використання фітоекстрактів для фортифікації безалкогольних напоїв функціонального призначення. Вісник Уманського національного університету садівництва, (1), 123-127.

4. Технологія продукції харчових виробництв: Навч. посібник./Ф.В. Перцевий, Н.В. Камсуліна, М.Б. Колеснікова, М.О. Янчева, П.В. Гурський, Л.М. Тіщенко. Харків, ХДУХТ, 2006.-318 с.

5. Тищенко В.І., Божко Н.В. Розробка безалкогольних напоїв функціонального призначення з використанням фітоекстрактів. Матеріали Міжнародної науковопрактичної конференції «Промисловість та крафт для HoReCa в туризмі: досвід, проблеми, інновації», 23 травня 2023 року. Київ: НУХТ. Ч.1. С.17

Лекційне заняття 3. Крафтове пиво. Класифікація, асортимент та технологія пива.

План

1. Історія виникнення пива, міжнародна пивна термінологія та різновиди пива.
2. Визначення крафтового пива, історія та правове регулювання виробництва.
3. Особливості технологій виробництва пива в залежності від основної сировини для його виготовлення.
4. Удосконалення існуючих та розроблення нових крафтових технологій на основі останніх досягнень науки і техніки.

3.1. Історія виникнення пива, міжнародна пивна термінологія та різновиди пива

Пиво відоме людям вже майже 9000 років. Шумери, які жили на території між річками Тигр і Євфрат, варили напій з використанням ячмінного солоду. У Вавилоні знали 16 сортів пива, яке готувалося з ячмінного солоду і пшениці. В IX ст. пивоваріння почало розповсюджуватися в Київській Русі, де вперше в історії виробництва пива стали використовувати хміль.

У старогерманській мові пиво називалось «reog», «biog», «rieg». Вважають, що ця назва походить від середньолатинського «bibet» — напій. Сучасна німецька назва пива — «bier», англійська — «beer», французька — «bière»

У слов'янських народів назва пива однакова. І раніше це слово означало не тільки пиво і напій взагалі, а напій, який часто і багато п'ють. Слово «пиво» та «пити» співзвучні у слов'янських мовах і пишуться так: «пиво» — українською, «piwo» — польською, «pivo» — чеською, «пиво» — сербсько-хорватською, «pivo» — словацькою мовами. Лише

болгарською — «бира», але пивовар, пивоваріння і пивоварний також болгарською мовою відповідно — пивовар, пивоварення і пивоварен. У стародавніх літописах галлів, бретанців та скандинавів також згадується про пиво.

Пивоварне виробництво в Україні отримало значний розвиток після 1975 р., коли в Україні були побудовані пивзаводи в Чернігові «Десна», Києві «Оболонь», Запоріжжі «Славутич», Миколаєві «Янтар», Сімферополі «Крим», Харкові «Рогань» і ін.

За останні п'ять років (2017-2022) споживання пива в країні збільшилося і сьогодні становить 36 л на людину. Основними виробниками пива в Україні є: ТОВ «САН Інтербрю Україна» (ЗАТ Чернігівський пивкомбінат «Десна», ВАТ Миколаївський пивзавод «Янтар», ВАТ «Пивзавод «Рогань» (Харків), ЗАТ «Оболонь» (Головний завод «Оболонь» (Київ), ДП «Фастовській пивзавод» (Київська обл.), ВАТ «Охтирській пивоварний завод» (Сумська обл.), група підприємств «ВВН-Україна» (ВАТ Пивобезалкогольний комбінат «Славутич» (Запоріжжя); ВАТ «Львівська пивоварня», ЗАТ «Пивоварний завод «Дніпро» (Дніпропетровськ), завод», ЗАТ «Фірма «Полтавпиво», ЗАТ «Київський пивзавод №1».

Пиво — це слабоалкогольний напій, одержаний із солоду і непророщених зернових культур (ячменю, пшениці, кукурудзи, рису, тритікале тощо) спиртовим зброджуванням охмеленого сусла пивними дріжджами. Воно не тільки вгамовує спрагу, а й підвищує тонус організму, поліпшує обмін речовин та засвоюваність їжі.

Пиво являє собою досить складну систему органічних і неорганічних кристалоїдів і колоїдів у слабкому водно-спиртовому розчині. До його складу входять більш як 400 сполук, що визначають високу якість і необхідність для людини цього напою.

Якість пива в ринкових умовах повинна повністю задовольняти вимоги споживача. Це смак і аромат цього благородного напою,

хмелева приємна гіркота та колір, пінистість, стійкість піни та самого напою при зберіганні.

Найціннішими у пиві є гіркі речовини — ефірна олія та поліфеноли хмелю, які надають йому своєрідної приємної гіркоти, аромату і смаку, сприяють піноутворенню та біологічній стійкості.

У продовж останніх сторіч пиво не було причиною ожиріння чи алкоголізму. Вживане у помірній кількості (1-2 склянки на добу), пиво є навіть засобом боротьби з алкоголізмом та ожирінням. Встановлено, що за споживання невеликої кількості пива зникає гастрит і виділяється соляна кислота зі шлункового соку, які поліпшують травлення та апетит і виявляють сечогінну дію.

Пиво — цінний напій для здорових людей літнього віку: воно діє заспокійливо, розширює судини, впливає як снотворне та поліпшує душевний стан. Цей напій послаблює дію на людський організм канцерогенних речовин, які містяться у підгорілих продуктах і задимленому повітрі. Отже, пиво, за помірною вживання, навіть запобігає раковим захворюванням.

Пиво у своєму складі має комплекс вітамінів (B_{12} — 1,7 мікрограма на 1л; B_2 — 0,3 мг/л; B_6 — 0,3 мг/л; біотину — 5,0 мг/л; ніацину — 3,0 мг/л; фолієвої кислоти — 40-120 мг/л; пантотенової кислоти — 1,0 мг/л) та мінералів (магній — 100 мг/л; калій -400 мг/л), а також антиоксиданти і складові частини хмелю (флавоноїди та ін.). Виходячи з цього, є переконливі докази того, що люди, які помірно споживають пиво, менше ризикують отримати серцево-судинні захворювання, ніж ті, хто не п'є його зовсім або п'є забагато.

Усі сорти пива виробляють із безпечних для здоров'я інгредієнтів: ячмінного солоду, хмелю, дріжджів і води. Загалом, пиво є чудовим прохолоджувальним напоєм з відносно низьким вмістом алкоголю. Як і хліб, пиво виробляють зі злаків, воно є оптимальним джерелом

необхідних для організму людини вітамінів. Дуже важливо, що пиво містить біологічно активні речовини, зокрема вітаміни (тіамін, рибофлавін, нікотинова кислота). У пивних дріжджах у значній кількості міститься вітамін В₁₂.

Одним із важливих компонентів пива є хміль. Він не тільки надає напою гіркуватого приємного смаку й особливого аромату, а й використовується як консервант, що гальмує шкідливе для пива молочнокисле бродіння. Гіркота та антисептичні властивості хмелю зумовлені хмелевими кислотами.

Пиво містить різноманітні поліфеноли. Неабияке значення мають дубильні речовини, антоціаногени, власне флавоноїди та кислоти дубильних сполук. Представниками групи фенольних сполук є кверцитини, катехіни, кислоти дубильних речовин та інші. Усі ці речовини корисні для людського організму, оскільки виявляють значну антирадіаційну дію. Більшість із них характеризується Р-вітамінною активністю.

Але про пиво слід судити як і про напій, який при використанні нестандартної сировини або порушень технології може мати канцерогенні та токсичні властивості. А це вже шкідливо для організму.

Пиво виготовляють спиртним бродінням сусла з ячмінного солоду, хмелю і води. Для окремих сортів пива ячмінний солод частково замінюють ячмінним, рисовим або кукурудзяним борошном, а також цукром.

Залежно від сорту пиво містить 4-10% легкозасвоюваних речовин, головним чином вуглеводів, невелику кількість амінокислот і інші продукти розщеплювання білка, а також мінеральні речовини. Крім того, в ньому містяться 1,5-7% спирту, до 0,4% вуглекислого газу, гіркі і дубильні речовини хмелю, органічні кислоти.

Енергетична цінність 1 л пива становить 1600-3300 кДж (400-800 ккал), а потреба дорослої людини в енергії становить 10475-12570 кДж (2500-3000 ккал).

3.2.Визначення крафтового пива, історія та правове регулювання виробництв

В чому відмінність крафтового пива від звичайного? У Європі крафт коштує дорожче, ніж звичайне (промислове) пиво, і це цілком обґрунтовано. «Ексклюзив» приваблює покупців не лише натуральним складом, а й неповторним смаком.

Крафтове пиво – це не просто смак, це креативність та індивідуальний підхід. І на жаль, купити «авторське» пиво у звичайному магазині практично неможливо через малі обсяги виробництва. Пивоварами крафту стають ті, хто не приймає стандартний підхід до справи, ті, хто насамперед втілює свої творчі ідеї. А для отримання прибутку (що важливо) необхідно зацікавити і залучити споживачів, запропонувавши щось нове, що виділяється на тлі інших.

Незважаючи на те, що крафт виробляється в малих обсягах, є деякі дуже популярні та відомі сорти. Їх достатньо купити один раз, і можна залишитися шанувальником на все життя. Слід зазначити, що не все пиво з однаковою назвою має однаковий смак.

Крафтове пиво або як його ще називають ремісниче пиво – це авторські або старовинні рецепти, зварені за унікальною рецептурою на міні-броварнях. Пиво з традиційною основою, куди входить 50% солоду, але з додаванням різноманітних добавок (шоколаду, чилі, спецій, місячного пилу та навіть лобстера), які роблять напій неповторним. Справжнє мистецтво, яке не має на увазі отримання великого прибутку і конвеєрного виробництва одного сорту (за винятком старовинних), так як справжнє craft beer випускається невеликими партіями і більше ніколи не повторюється. 100% натуральний

Історія крафтового пива. Все почалося з появи перших міні-пивоварень у Великій Британії, що надалі призвело до «крафтової революції». Найяскравішим прикладом вважається пивоварня Білла Уркухарта, заснована 1975 року в селі округу Віллінгбро. Але в Англії, з традиційною різноманітністю місцевих сортів, затія з маленькими пивоварнями не стала популярною, хоча вони показували високу гнучкість асортименту, що надається, здатність швидко враховувати побажання клієнтів, а також новаторство і експериментаторство. Тріумфальна хода світом крафт почав з Америки. Коли за часів Великої депресії 1930 року автентичні маленькі пивоварні розорилися і почали скуповувати гіганти ринку Budweiser і Miller, що призвело до позбавлення індивідуальності американського пива. І тоді американці почали варити пиво з оригінальними смаками, спочатку у невеликих обсягах для себе та друзів, а потім і для більшої кількості людей.

Все, що потрібно знати про крафтове пиво.

По-перше, пиво розрізняють за складом. 90% напою вариться зі злаків. Європейське пиво варять переважно із ячменю, а друге по популярності - пшеничне пиво. Для приготування напою можуть використовуватись солод (пророщений ячмінь), та інші зернові - жито, кукурудза, рис. Відомі, також, види пива, зварені із картоплі, бананів, пиво на основі молока та інші екзотичні варіанти.

По-друге, пиво розрізняють за кольором та міцністю. Основні кольори - світле, темне, червоне, біле та змішане. Міцність же визначається за відсотком спирту у складі напою: від 3-4% у легких сортах до 11-12% у найміцніших різновидах.

По-третє, пиво розрізняють за способом бродіння. Це, власне, і є головною загальноновизнаною класифікацією. Згідно із нею, пиво ділиться на 2 типи: зварене при низьких температурах пиво низового бродіння, його, також, називають лагер, і пиво верхового бродіння, що готується при вищих

температурах. Популярні типи - ель, портер, стаут, пшеничне пиво.

Світлий лагер. До цього типу відносяться легке та стандартне американське пиво, мюнхенське світле та дортмундське світле. Смак у такого пива є свіжим, без виразної солодкавості або гіркуватості. Класичним представником цієї групи можна назвати пиво Балтика 7. І, як не дивно, представник досить якісний, інакше навряд його із успіхом експортували б у 53 країни світу.

Світлі лагери добре підходять до салатів, морепродуктів, легких став із птиці та м'яса, а, також, овочевих наїдків. Із сирів до цього пива варто підібрати м'який коров'ячий сир, або козячий із травами. Температура подачі: 4,5-7°C.

Пілзнер - найпоширеніший тип пива лагер. До цієї категорії відносяться німецький, богемський та класичний американський пілзнери. У смаку виділяють благородну хмелеву гіркоту та характерний "пивний" аромат напою. Класичні пілзнери дуже добре поєднуються із легкими стравами із птиці, салатами, лососем, домашніми ковбасками та сосисками на грилі, сирами типу гауди та чеддера. На десерт після страв із таким напоєм замовляють лимонні та лаймові сорбети або ніжний крем із ягодами. Температура подачі: 4,5-7°C.

Європейський янтарний та темний лагер. До цього типу відносять березневе пиво та пиво Октоберфест, венський лагер, шварццибер, темний американський лагер та мюнхенське темне. Смак у таких лагерів м'який, можна відчутти нотки підсмажених зернових, а, також, невелику хмелеву гірчинку.

Менш гіркі, ніж легкі пілзнери, янтарні типи пива смакуватимуть із основними стравами мексиканської кухні: свинина, курятина, сосиски обов'язково повинні бути приправлені спеціями та прянощами або ж подаватись із ароматними соусами. Також, таке пиво поєднується із гамбургерами та гострими закусками з чилі. Температура подачі: 7-10°C.

Бок - загальна назва міцного німецького лагерного пива, яке у процесі виробництва доброджує до потрібної міцності у прохолодних приміщеннях. Це пиво має сильний запах солоду, навіть хлібу, із дещо підсмаженим смаком без гіркоти. У цій категорії знаходяться травневий і світлий бок, бок традиційний, доппельбок та айсбок. У темних сортах відчуються нотки шоколаду.

Тайські та корейські барбекю - свинина, яловичина на грилі, смажена курка, гуска стануть чудовим доповненням до цього напою. Сири, навпаки, підбирають насичені, але м'які - емменталь, лімбургер. Насичені сири, також, можна поєднати із яблучним штруделем або темним шоколадним пирогом. Температура подачі: 7-10°C.

Світле янтарне та гібридне пиво. До цієї категорії потрапляють блонд та крім ель, кельші, американське пшеничне та житнє пиво, північногерманський та дюссельдорфський альтбіри, каліфорнійський комен бір. У смаку - хмелева гіркота із помірною солодкавістю.

До таких різновидів пива подають м'ясо барбекю, сендвічі з картоплею фрі і навіть страви з дичини. Янтарне пиво відмінно поєднується із сиром чеддер. Температура подачі: 4,5-7°C.

Шотландський та ірландський ель. До цього типу відносять легкі, міцні та експортні елі, червоний та міцний скотч ель. Залежно від типу у смаку проявляються солод, смажені горіхові відтінки, навіть легкий димний аромат.

Велика категорія та великий вибір страв - від курятини, морепродуктів та бургерів до копченого лосося, запеченої або смаженої на грилі яловичини, баранини, дичини. Температура подачі: 10-13°C.

Американські, англійські коричневі, бельгійський та французький елі. Солодкувате, хмільне пиво із багатим, трохи фруктовим смаком, іноді нагадує квас. У цю категорію потрапляють усі південно- та північноанглійські коричневі елі, а також пейл, коричневий та янтарний

американський ель. Окремо виділяють європейський вітбір, бельгійський пейл ель, сезонні напої та бір де гард.

Темні елі подають до смаженої свинини, копченим сосискам та рибі, поєднують із витриманими овечими сирами та сирами із благородною пліснявою, гаудою. Із десертів підходять банановий пиріг, солодкі страви з горіхів. Температура подачі: 10-13°C.

Портер. Три його типи: коричневий, міцний і балтійський. Таке пиво має солодовий просмажений смак, нотки горіху та карамелі. Дуже смачно випити портер із смаженими та копченими наїтками: м'ясом, барбекю, сосисками, запеченою бараниною або м'ясними пирогами. Із сирів варто обрати насичений коров'ячий сир, а якщо захотілось десерту - горіхове печиво. Температура подачі: 10-13°C.

Стаут. Пиво має солодко-кремовий шоколадний присмак. Ця категорія налічує 6 різновидів: сухий, солодкий, вівсяний, форін екстра, американський імператорський стаути. Температура подачі: 10-13°C.

Німецьке пшеничне та житнє пиво. Сюди відносяться вайцен/вайсбір, дункельвайцен, вайценбок та житній роггербір. Колір пива змінюється від світлого солом'яного до темного золотого. А м'який, із хлібними нотами смак білого пива відтіняється банановим присмаком. Житнє пиво у своєму смаку має яскраво виражені хлібні нотки.

Із таким напоєм смакуватимуть морепродукти: мідії, гребінці, рапани; якщо ж ви більше любляєте м'ясо - злегка обсмажені сосиски або курка. Сири також обирайте легкі - з травами, із козячого молока. Температура подачі: 10-13°C.

Юридичний бік крафтового бізнесу. Основні загрози ринку крафтового пивоваріння в Україні пов'язані з ліцензуванням. Кожна броварня зобов'язана придбати не лише ліцензію на виробництво і роздрібну торгівлю хмільним напоєм але і ліцензію на гуртову торгівлю, вартість якої складає 500 тис. грн.

Малі browарні не витримали б такого навантаження, тому запропонували ввести диференційовану вартість ліцензії на гуртову торгівлю для малих гравців ринку на рівні 50 тис. грн. Для них встановлено обмеження на обсяг виробництва пива до розмірів 2 млн літрів на рік (5,4 тис. літрів на день).

Вартість ліцензії для browарень, які виробляють до 300 тис. літрів в рік становить 30 тис. грн. Якщо ж browарня перевищить ліміт — вона повинна заплатити 500 тис. грн (як за повну ліцензію).

Які ще дозволи і ліцензії знадобляться для управління browарнею? Виробництво і торгівля алкогольними напоями підлягають ліцензуванню в порядку, встановленому Законом № 481. Обсяги виробництва і те, кому продається пиво, можуть впливати на тип ліцензії та її вартість, але в будь-якому випадку вам потрібні дві окремі ліцензії — на виробництво пива і на торгівлю ним.

Ліцензія на виробництво. Згідно зі ст. 4 Закону № 481, така ліцензія видається строком на п'ять років, а плата за неї справляється щорічно в розмірі 780 грн.

Для того, аби отримати ліцензію, треба подати до ДФСУ заяву в довільній формі. До неї потрібно додати копії засновницьких документів; атестат виробництва, виданий центральним органом виконавчої влади, уповноваженим відповідно до законодавства; документ, що підтверджує внесення річної плати за ліцензію.

Ліцензія на продаж. Якщо ви будете продавати пиво тільки відвідувачам свого ресторану, ви можете обмежитися лише ліцензією на роздрібну торгівлю. Плата за таку ліцензію становить 8000 грн (у випадку торгівлі на території сіл і селищ — 500 грн). “Роздрібна” ліцензія видається на один рік.

Якщо ж коло покупців вашого пива не обмежене кінцевими споживачами, доведеться придбавати ліцензію на право гуртової торгівлі. Вона коштує 500 тис. грн. на рік і видається строком на п'ять років.

3.3.Особливості технологій виробництва пива в залежності від основної сировини для його виготовлення

Як вже було сказано, вся сировина для виготовлення пива – це основа + доповнення. Основу традиційної рецептури складають такі пивні інгредієнти, як солод, хміль, дріжджі і вода.

Солод. Найчастіше ячмінний, але також може бути пшеничний або житній злак, трохи пророслий і висушений в процесі солодження. В результаті замочування зерна розбухають, усередині їх запускаються хімічні реакції розщеплення крохмалю на необхідний для бродіння солодовий цукор. Пивоварний солод може бути світлим, темним і спеціального сорту. Оптимальний ступінь пророслості – 90-95 %, кількість білка – 8-12 %. Увагу також слід звертати на розміри і вирівняність зерна, правильний показник якого не повинен перевищувати 10 % від загальної маси. Значення солоду полягає в тому, що від його якості та співвідношення його видів, передбачених рецептурою, залежать основоположні сортові якості пива, тобто його смак, колір і аромат.

Хміль. Витка, швидкоростуча квіткова рослина, що належить до родини коноплевих. Унікальний і багатокomпонентний рослинний продукт, який містить більше двохсот речовин, що відповідають за смакові параметри. Традиційний в наш час сировинний матеріал для пивоваріння. Інгредієнт, за яким – надання пиву специфічної гіркуватості в смаку і запашного аромату, формування апетитної пінки та підвищення піноздатності, забезпечення належної прозорості й виведення зі суслу

деяких білків. Додатково хміль виконує роль антисептичного компонента, пригнічуючи життєдіяльність контамінуючої мікробіоти.

Є різні види цієї рослини. У виробництві пива, як правило, використовується один з двох – гіркий або ароматичний. Притому другий (а саме жіночі суцвіття ароматичного хмелю у вигляді шишок, що містять лупулін) – частіше, ніж перший. Вимоги до якісного рівня хмелю регламентуються стандартом. Заборонено брати в роботу матеріал, якщо він має будь-який сторонній запах, якщо його колір не відповідає встановленому діапазону (жовто-зелено-коричневий), якщо вміст амінокислот виходить за рамки 2,5-3,5 %, а вологість не дорівнює 11-13 %.

Дріжджі. Дріжджами іменується група одноклітинних грибів, які при переході до перебування в рідких/напіврідких багатих органічними речовинами середовищах втратили міцеліальність. Дріжджові культури – це компонент, за допомогою якого цукор суслу трансформується в етанол, тобто учасник ключової стадії пивоваріння. Дуже важливо і на великих пивних заводах, і на невеликих пивоварнях використовувати дріжджі високої якості. Від них залежить не тільки сам факт створення спирту, а й органолептика (передусім, смак і аромат) майбутнього напою.

Органолептичні властивості пива, в свою чергу, є його суб'єктивним оціночним критерієм. Примітні характеристики пивних дріжджів: адекватна здатність до розмноження та стійкість до згубних зовнішніх впливів. Температурний режим – той момент, якому необхідно приділяти особливу увагу, використовуючи дріжджі в пивоварінні. Саме від нього залежить життєдіяльність цих культур, саме він – одна з найважливіших передумов успішного кінцевого результату.

Тип використовуваних дріжджів обумовлює два види зброджування сусла, що позначаються в результаті на смаку напою: верхове. Реалізується при t 14-24°C дріжджами верхового бродіння, які вкінці спливають, зосереджуються на поверхні, не формуючи щільного осаду на дні.

Актуальне для портеру, елю і стауту; низове. Відбувається при більш низькій t , а саме при $6-10^{\circ}\text{C}$ за участю дріжджів низового бродіння. В результаті дріжджі опускаються на дно сусла, утворюється щільний осад, що нагадує за структурою пластівці. Відмітна функціональна характеристика – здатність до зброджування такого виду цукрів, як рафіноза. Реалізується з метою виготовлення, наприклад, лагерного і середньоєвропейського пива.

Вода. Основа пивного сусла. 80 % будь-якого пива – це вода, тому вона повинна бути свіжою, чистою і здебільшого не твердою (з правильною сольовою концентрацією). Запахи, присмаки, домішки – все під заборонаю. Оптимальна твердість – 2-4 мг-екв/л. Максимальна допустима кислотність – 6,5 мг. Саме від цього інгредієнта великою мірою залежать властивості кожної марки пива, а не тільки від виробничих секретів і особливостей. Кількість солей – чи не головний параметр води, використовуваної в пивоварінні. Низький вміст солей важливий для більшості сортів пива, зокрема для пільзнера. Але деякі сорти, як наприклад мюнхенський, вимагають залучення більш твердої води.

Завдяки сучасним технологіям, багатоступеневій системі очищення та спеціальній підготовці, контролювати й регулювати концентрацію солей у воді з високою точністю не складає труднощів. Це, своєю чергою, значно спрощує загальний виробничий процес.

3.4. Удосконалення існуючих та розроблення нових крафтових технологій на основі останніх досягнень науки і техніки

Солод, хміль, дріжджі, вода – всього чотири складники, за допомогою яких можна виробляти пиво. Проте чи так все просто насправді? Не зовсім:

- *по-перше*, кожен з базисних компонентів повинен повністю відповідати вимогам. Солод має бути свіжим, використаним якомога

швидше після дроблення. Хміль необхідно застосовувати у вигляді гранул, спресованих в таблетки. Дріжджі повинні відповідати меті, бути легкими у використанні і, бажано, довго зберігатися. Тільки так, минувши надмірні виробничі складності, можна отримати смачний і ароматний високоякісний напій, який з легкістю пройде незалежну перевірку.

-по-друге, наскільки б ідеальною не була основа, без допоміжних елементів, швидше за все, обійтися не вдасться. Тому обов'язково потрібно бути обізнаними з приводу харчових добавок для пива (консервантів, освітлювачів, стабілізаторів, емульгаторів, праймерів тощо) і за необхідності їх задіювати.

Технологія пивоваріння передбачає такі етапи: виготовлення солоду. Процес, який може бути початковим етапом виготовлення пива на пивоварному заводі або виступати головною діяльністю окремого підприємства (солодового заводу). Створення сухого солоду – матеріалу зі солодким смаком і специфічним ароматом – передбачає різноманітні впливи на ячмінь: очищення, розділення, мочіння, пророщування, сушку, прочищення паростків, відлежування.

Попередня обробка зернової сировини може варіюватися. Наприклад, бажаний ступінь сушіння солоду залежить від типу пива, яке готується (світле, темне або чорне). Темні, а тим більше карамельні сорти вимагають підсмажування солоду. Чим той сильніше підсмажений, тим більше цукрів у ньому карамелізовано. Разом з тим обсмажування призводить до втрати ферментів, за допомогою яких здійснюється зацукрення сусла, а відтак стає неможливим використання самих темних сортів солоду без компонування зі світлими.

Основна сировина для цього процесу – ярий ячмінь весняного посіву. До його задіяння вдаються через 6-8 тижнів після збору врожаю, коли зерна стають повністю фізіологічно зрілими. Свіжозібраний ячмінь зберігають, чистять, сортують за вагою, довжиною, товщиною. Потім для нього

створюють умови, які сприяють розвитку насінневих ембріонів, їх сім'ядолей, що ініціюють ферментативну активність і біохімічні трансформації. Вимочування при t 13-17°C призводить до збільшення обсягу зерна десь на 45 %, прискорення обмінних процесів і активізації ферментів, а отже до збільшення швидкості виділення вуглекислого газу й гідролізу, що забезпечує розчинення полісахаридів до простих цукрів.

Відомо, що солод містить крохмаль, білкові та жирні сполуки, цукор і декстрини. Так ось, обсяг збільшується, у зв'язку з тим, що частина складових набухає. Паралельно змінюється забарвлення сировини (на зміну солом'яному кольору приходить коричневий) і видаляються гіркі речовини, наприклад, таніни й поліфеноли. Останнє важливо враховувати, щоб запобігти негативному впливу на смакові характеристики пива. Тиждень йде на проростання ячменю в солодовнях при t 19°C, в результаті чого у зерен з'являється назва солоду. Під час цього вилучаються компоненти, що піддаються розчиненню під дією ферментів при затиранні. Крохмаль гідролізується, в зернах накопичуються глюкоза, фруктоза, мальтоза та інші розчинні цукри, підвищується концентрація вітамінів групи В, зокрема В2, а також вітамінів С та Е. Два дні займає сушка, після закінчення якої повністю зникають життєво важливі функції ембріона: припиняються проростання і дихальні процеси, зменшуються обсяги води, інгібуються ферментативні зміни, але активність ферментів зберігається.

Сушать солод двоетапно: спочатку при t 45-50°C, а потім протягом трьох-чотирьох годин – при t 85°C (або ж п'ять годин при t 105°C, якщо потрібен темний солод). Результат – показники вологості – 3,5 %. На завершення видаляють корінці, що містять великі кількості білка, гіркі й з негативним впливом на колір пива. Роблять це в центрифугі. Пророслий солод залишають зберігатися і дозрівати до шести тижнів. Для подрібнення солоду (отримання солодового борошна) використовують солододробарки.

Дроблення, залежно від способу його реалізації, може бути сухим, а також сухим або замочним з кондиціонуванням. Якщо всі описані вище операції здійснити правильно, з дотриманням технології, солод вийде якісним і може бути використаний для варіння світлого, темного та напівтемного пива. Основні типи ячмінного солоду, використовуваного в пивоварінні: яскравий, мюнхенський і віденський.

До спеціальних солодів належать пшеничний, карамельний, підкислювальний, меланоїдний, смажений, копчений, шоколадний, горіховий, чорний та ін. У деяких випадках солод може замінюватися несолодовою сировиною (цукром, крохмальним сиропом, ячмінною/кукурудзяною крупою, рисовими/вівсяними пластівцями, пшеницею).

Цукор сприяє підвищеній ферментації пива або більш високому відсотку спирту. Екстракт з цукру коштує дешевше, ніж солодовий.

Приготування сусла. Етап, який, в свою чергу, передбачає кілька функціональних під етапів. Перш за все, здійснюють *затирання сусла*, тобто солодовий помел змішують з водою, переводять всі цінні складові зерен в екстрактивний розчин і готують пивне сусло. Тут актуальний температурний вплив, розбавлений декількома температурними паузами, що приводить до розчинення частинок солодового помелу і трансформації крохмалю в більш прості цукри. В результаті сусло стає солодкуватим. А майстерність пивовара полягає в умінні підібрати оптимальний температурний режим. Робочі температури – ключові параметри рецептур, що зберігаються в секреті. Далі відбувається *фільтрація сусла*. Готовий затор перекачують у фільтр-чан, де і здійснюють фільтрацію. Якщо прозорість після цього недостатня, виконують ще один прогін через фільтр. Прозорість (показання каламутності) перевіряють за допомогою оглядового скла. Якщо потрібно, фільтрацію перемикають на циркуляцію і назад. Чим вища прозорість сусла, тим краще виходить пиво.

Кип'ятіння сусла. Масу поміщають в сусловарочний казан для кип'ятіння з хмелем (його вносять разово або кількаразово). Додавання хмелю на початку кип'ятіння робить пиво специфічно гірким, у кінці – додає аромату й пом'якшує гіркоту. Тривалість вказаного підетапу – 1-2 години.

Освітлення і охолодження охмеленого сусла. Гаряче сусло поміщають в гідроциклон, де його освітлюють, осаджуючи невеликі завислі частки хмелю і білка. Коли тверді частки осідають, сусло стає світлим. Спочатку його знімають з верхніх рівнів гідроциклону, а потім – з нижніх, у міру того, як підвищується прозорість. Освітлення займає приблизно півгодини. Потім ще годину сусло охолоджується до температури, яка необхідна для бродіння. Зброджування пивного сусла (бродіння, ферментація). Спочатку з поверхні маси збирають шлами і холодні компоненти, що утворилися після охолодження сусла. Після цього приступають безпосередньо до роботи: переносять сусло в ферментаційний чан і додають до нього дріжджі. При класичному виготовленні пива зброджування відбувається в закритих або відкритих ємностях. Оптимальні умови: тиск – 1 бар+інтенсивне перемішування, що скорочує цикл до 4-6 днів ферментації.

Бродіння може бути нижнім (при t 5-13°C і з осадженням на дні ємності), верхнім (при t 15-25°C, з концентрацією на поверхні) і мимовільним, залежно від типу дріжджів. Початкове бродіння іменується турбулентним. Маса дріжджів за день збільшується в три-чотири рази. Закінчується ця фаза, коли вже немає кисню. Після цього починається алкогольна (основна) ферментація, тобто цукри змінюються на етанол, вуглекислий газ і побічні продукти. Так виходить ель або лагер, залежно від того, які дріжджі використовуються.

Бродіння залежить від сорту пива, кількісних змін дріжджів, температури сусла і, власне, від температурного режиму, при якому здійснюється процес. Коли проходить близько доби після внесення дріжджів, настає стадія низьких кружечків. Ще через два-три дні

актуалізується кульмінаційне зброджування (стадія високих дисків). Супроводжується цей процес інтенсивним виділенням вуглекислого газу, набуттям піною коричневого забарвлення, ставанням дисків високими. Через 2 дні сусло охолоджують, піна падає, утворюється так званий дріжджовий пух. На завершення сусло покривається тонким постферментаційним шаром. Так виходить молоде (зелене) пиво. Щоб інтенсифікувати бродіння, можна аерувати охолоджене сусло.

Аерація – насичення киснем, який сприяє активному розмноженню дріжджів – реалізується за допомогою інтенсивного перемішування сусла, литтям зі значної висоти з плесканням або, як ще один варіант, що істотно спрощує роботу, із задіянням повітряного компресора для акваріумів.

Доброджування, дозрівання, старіння. Пивну масу, яка пройшла бродіння, відправляють на доброджування і дозрівання. У великих виробничих масштабах цей етап іменується вторинним бродінням, у домашньому пивоварному виробництві – тихим. Молоде пиво або пресують в герметичні резервуари для класичного бродіння на 4-6 тижнів, або залишають в танкоферментарії на 2-3 тижні. Світлому пиву необхідно більше часу для старіння, ніж темному. Тривалим старінням визначається заміна сильного хмелевого смаку благородною гіркуватістю з вишуканими властивостями. Витримка молодого пива здійснюється, як правило, при 0-2°C.

Для низько ферментованого пива оптимальною вважається температура $-1+1^{\circ}\text{C}$ при тиску понад 0,03 МПа, для пива верхньої ферментації – $10-12^{\circ}\text{C}$. Цей етап передбачає, передусім, насичення вуглекислотою, поступове зброджування залишкового екстракту, зниження обсягу побічних продуктів ферментації, очищення, освітлення, створення ароматичного букета і повноти смаку. Більш виражений аромат може бути досягнутий шляхом сухого охмеління, більш складні смакові характеристики – наприклад, за допомогою витримки в діжках.

Тридцятиденне холодне зберігання пива, або інакше *лагерування*, встановлює головні відмінності лагера від елю (підвищена прозорість та інші смакові якості). В сучасних пивоварнях нерідко штучним шляхом насичують пиво діоксидом вуглецю для видалення летких сполук, формування відповідного запаху і істотного скорочення часу старіння. Якщо хімічний аналіз на цьому етапі підтверджує, що продукт можна дегустувати, його скеровують на фільтрацію.

Фільтрація та пастеризація. На цей момент актуалізується потреба в додатковій обробці пива, що полягає у фільтраційних заходах. Мета фільтрації – вилучити компоненти, які провокують хмарність або опалесценцію, надати ясності та блиску напою. Фільтрують пиво із задіянням двох різних фільтрів, один з яких покликаний очищати від великих часток, другий – від дрібних. Фільтрація – найкращий спосіб позбавлення від каламутності пива, від різних за будовою і розмірами частинок. Важливий матеріал для її здійснення – кізельгур, структура якого чудово пропускає пиво, а компоненти, що провокують каламутність, затримує.

Завершальна стадія тонкого очищення дозволяє прибирати найменші частинки. Фільтри можуть використовуватися пластинчасті, рамні, свічкові та горизонтальні. Результат якісної фільтрації – абсолютно прозорий пінний напій, готовий до розливу. З додаткових процесів, які можуть реалізовуватися на цьому етапі, варто відзначити колоїдну стабілізацію, що виконується за допомогою кремнезему або синтетичних гелів. Також при фільтрації задіюють антиоксиданти, наприклад, сульфід натрію або аскорбінову кислоту. Велика частина пива, яке потім надходить в роздрібні мережі продажу, виготовляється зі стерилізацією шляхом пастеризації. Завдяки цьому підвищується мікробіологічна стабільність напою, збільшується тривалість зберігання, а також додатково поліпшується прозорість. Пастеризація виглядає як короткочасне нагрівання (близько

двох хвилин) до встановленого температурного показника. На пивоварних заводах з цією метою застосовують переважно пластинчастий теплообмінник, через який пропускають пиво, повільно нагріте до 70 °С.

Відмова від пастеризації має великий плюс – збереження повноти смаку пива. Але є й істотний мінус: непастеризоване пінне може зберігатися лише кілька тижнів. Отже, пастеризація обов'язкова, якщо пиво потрібно розливати в скляну тару.

Розлив і карбонізація. Пиво, яке пройшло фільтрацію і, можливо, пастеризацію, розливають по ємностях: скляних і пластикових пляшках, бляшаних банках, барилах та кегах різних розмірів. Попередньо тару готують відповідним чином: її ретельно миють всередині й зовні, забезпечуючи максимальну стерильність, з неї забирають повітря. Якщо цього не зробити, якщо знехтувати важливістю підготовки тари, можуть погіршитися смакові параметри пива і його густина, плюс можуть зменшитися терміни зберігання (без стерильності термін придатності готового продукту становить всього кілька днів). Важливий технологічний етап, який супроводжує розлив – карбонізація. Незалежно від типу тари, її необхідно заповнити вуглекислим газом, наситити діоксидом вуглецю приблизно до 0,5 %, щоб створити ефект протитиску. Так реалізується можливість пива поступово стекти в пляшку під дією сили тяжіння, досягається антиспінювання, запобігаються витік вуглекислоти і проникнення в пиво кисню, а також забезпечується рівномірне наповнення ємності.

Карбонізація, або газування, може бути *природною і примусовою*. Друга передбачає подачу CO₂ під високим тиском і є більш затребуваною, тому що, прискорюючи процес, дозволяє істотно економити час, а на додаток сприяє підвищеній прозорості напою. До слова, карбонізація може здійснюватися ще на етапі бродіння шляхом реалізації такого процесу, як кройзенінг. Це може реалізовуватися і витримкою в пляшках, і внесенням

незначних кількостей цукру та дріжджів при розливі в тару. Але найчастіше насичення пива вуглекислим газом виконують за допомогою карбонізатора, після чого його зберігають у форфасі, з якого і здійснюють подачу на розлив.

Серед харчових та інших добавок для пивоваріння, мабуть, найбільшу групу додатків до пива становлять консерванти які роблять неможливим жити і розвиватися в напої будь-якій мікрофлорі, а тому подовжують терміни зберігання продукту. Без цих сполук пиво порівняно швидко (вже через півроку, якщо виробник обмежився винятково пастеризацією) зазнає негативних змін абсолютно за всіма параметрами: смаковими, ароматичними, колірними, у плані прозорості тощо.

Головне – застосовувати речовини з дотриманням типу і концентрації, не забувати вказувати їх наявність в продукті на упаковці, чого вимагає закон. Популярний консервант, що активно використовується в наш час у пивоварінні різних масштабів – бензоат натрію (натрій бензойнокислий, E 211). Забезпечує свіжість напою, перешкоджає росту дріжджів, цвілі та деяких бактерій, не дає як слід функціонувати ферментам, які відповідають за окислювально-відновні реакції. Є частим інгредієнтом безалкогольного пива, що вводиться в нього з розрахунку до 400 мг/кг.

З інших консервантів уваги заслуговують такі: оцтова кислота (E260). Відома потужним антибактеріальним впливом. Додатково використовується для регулювання кислотності та підкислення; молочна кислота (E270). Ефективно подовжує зберігання, гальмує розвиток хвороботворних бактерій, а також балансує кислотність напою й підкислює затор; діоксид сірки (E220). Консервуюча добавка для пива з вторинною ферментацією в бочках, а також антиоксидант, відбілювач і стабілізатор. Рекомендована доза для пива, передусім безалкогольного та з низьким відсотком алкоголю – до 20 мг/кг; сульфід натрію (E221).



Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення на лабораторному занятті наступних теоретичних питань теми:

1. Яке Значення харчових та інших добавок для пивоваріння?

2. За якими фізико-хімічними показниками визначають якість пива ?

3. Як здійснюється контроль виробництва пива ?

4. Які вимоги застосовуються до якості води для виробництва пива .

5. Назвіть основні відмінності технології крафтового виробництва пива від традиційних.



1. Лапицька Н. В. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів : навч. посіб. для студ. закладів вищої освіти / за ред. доктора техн. наук, проф. О. І. Сизої. Чернігів: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2021. 217 с.

2. Шиян, П. Л. Алкогольні напої – досвід поколінь (теорія, обладнання, рецептури): монографія / П. Л. Шиян, В. В. Сосницький ; Національний університет харчових технологій. – Київ : Інтерсервіс, 2017. – 336 с.

3. Технологія продукції ресторанного господарства : навчально-наочний посібник / Доценко В. Ф., Кочерга В. І., Губеня В. О., Кирпіченкова О. М., Іщенко Т. І., Шаран Л. О., Цирульнікова В. В., Коваль О. В., Шидловська О. Б., Бортнічук О. В., Люлька О. М. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 292 с

4. Технологія продукції харчових виробництв: Навч. посібник./Ф.В. Перцевий, Н.В. Камсуліна, М.Б. Колеснікова, М.О. Янчева, П.В. Гурський, Л.М. Тіщенко. Харків, ХДУХТ, 2006.-318 с.

5. Пивоварна промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. О. В. Олабоді] ; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. – Київ,

2019. – 136 с.

6. Технологія солоду, пива та безалкогольних напоїв у задачах і прикладах / А.Є. Мелетьєв В.А., В.А. Домарецький, С.Р. Тодосійчук та ін.; За ред.. А.Є. Мелетьєва. – К.: НУХТ,2007. – 256 с

Лекційне заняття 4. Види традиційної та нетрадиційної сировини для виробництва крафтового пива.

План

1. Сировина для виробництва пива крафтового асортименту.
2. Характеристика ячмінного та пшеничного пива.
3. Інновації у виробництві та перспективи розвитку.

4.1. Сировина для виробництва пива крафтового асортименту

Створення нових авторських сортів з оригінальними органолептичними властивостями спонукає пивоварів до пошуку нових джерел для розширення асортименту пива . На сьогодні актуальною є проблема створення продуктів і напоїв функціонального призначення, в тому числі та у пивоварній промисловості. Окремі види пива можна розглядати як функціональний продукт. У пиві наявні природні антиоксиданти, фолієва кислота, органічні кислоти, бетаїн, фенольні сполуки .

Водночас існує проблема забезпечення пивоварних компаній якісними хмеле продуктами. В Україні існує дефіцит вітчизняного хмелю, крім того короткий термін зберігання не пастеризованого пива спричиняє багато проблем. Отже, для вирішення вищезазначеного, використовують додатково компоненти для виробництва пива з часткової заміною хмелю на нетрадиційну рослинну сировину, яка має антиоксидантні та консервувальні властивості . Беручи до уваги, все вище зазначене, актуальними є дослідження, спрямовані на подальше удосконалення та розвиток технології пивоваріння, а саме його виробництво з використанням нетрадиційної сировини .

Сучасний асортимент пива з використанням нетрадиційної сировини можна поділити на чотири сегменти:

1. Пиво з використанням плодово-ягідної сировини.
2. Пиво з використанням овочевої сировини.
3. Пиво на основі молочних продуктів.
4. Пиво з використанням спецій .

Пиво вважається одним із самих популярних алкогольних напоїв у світі. Саме тому на сьогоднішній день пивоваріння в Україні є перспективною галуззю, яка з кожним роком розширюється за рахунок впровадження нових технологій, обладнання та рецептур. Рівень споживання різних алкогольних напоїв, в тому числі в пива, приведений на рисунку 1.

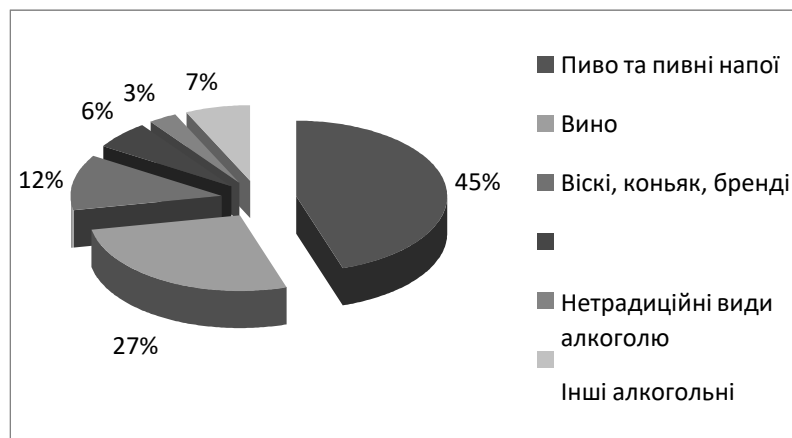


Рисунок 5 - Споживання різних видів алкоголю у світі (у %)

Декілька років тому в Україні з'явився ще один учасник ринку, який почав функціонувати наряду з великими пивоварними заводами – міні-пивоварні. У період з 2010 по 2015 роки всього було відкрито понад 112 броварень, проте тільки 60 % з них продовжують функціонувати і до сьогодні. Найбільше міні-пивоварень знаходяться на заході та півдні України, а також у Києві .

Основною причиною популярності крафтового пивоваріння є можливість запропонувати споживачу нетрадиційні сорти, які поєднують в

собі усі переваги класичного пива з додаванням оригінальних компонентів, які покращують фізіологічні та органолептичні якості напою. Особливий інтерес для приготування крафтового пива викликає хвоя сосни та ялини, яка включає комплекс терпеноїдів, які здатні мобілізувати захисну силу організму та мають антиоксидантну і консервувальну дію. Хімічний склад і властивості хвої сосни та ялини наближені до відповідних показників шишок хмелю – однієї з основної і дорогоцінної сировини для виробництва пива.

Гілки з хвоєю і шишки ялини європейської містять дубильні речовини, фітонциди, каротин, мінеральні солі, ефірну олію, вітамін С, скипидар, каніфоль; живиця – смоляні кислоти, мікроелементи (залізо, мідь, хром, марганець, алюміній), розчинені в ефірній олії. Бруньки містять ефірну олію (0,36 %), до складу якої входять борнілацетат, саптен, пінен, камфен, фелландрен, лімонен, камфора, борнеол, кадінен, а також вітаміни С, групи В і К, каротин, пініпкрин, крохмаль, болеретин, флавоноїди, мінеральні речовини (солі заліза, марганцю, міді, алюмінію, хрому), дубильні та інші речовини.

Хвоя сосни містить влітку близько 120-150 мг % вітаміну С, а взимку до 300 мг % і більше. Крім того, у хвої містяться вітаміни В1, В2, Р, К і Е, каротин, ефірна олія, у складі якої є пінен, лімонен, кадінен, борнілацетат, а також алкалоїди, антоціанові, гіркі, дубильні, смолисті й мінеральні речовини (сполуки заліза, мангану, міді, алюмінію). Використання хвої сосни та ялини у технології пива обумовлене можливістю підвищення біологічної цінності і покращення органолептичних показників готової продукції.

На сьогоднішній день з багатьох рецептур пива найперспективнішою є та, де не просто додається новий компонент, а замінюється основний на більш вигідний та корисний. І таким компонентом стало *зерно тритікале*.

Тритікале представляє собою гібрид пшениці (*Triticum*) і жита (*Secale*). Ця зернова культура привертає до себе особливу увагу у зв'язку з тим, що за багатьма показниками (урожайності, вмісту білка і незамінних амінокислот, харчової та кормової цінності та ін.) вона перевершує батьків, а по стійкості до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов і до найбільш небезпечних хвороб перевершує пшеницю і не поступається житу. У зерні тритікале залежно від сорту міститься (% від сухих речовин – СР): крохмалю – 62,13-66,70 %, білка – 9,75-14,80%, гумміречовин – 1,72-3,48 %, геміцелюлози – 5,45-7,28 %, жиру – 2,1-2,5 %, зольних елементів – 1,7-2,2 % .

Для виробництва пивоварного солоду підходять такі сорти тритікале: Михась, Мально, Згода, Дар , які характеризуються високим вмістом екстракту (83,0-85,1 % від СР), невисоким вмістом білка (11,10; 10,70; 12,90 і 9,75 % від СР), високими показниками енергії (95-96 % від СР) і здатності проростання (97,6-98,8 % від СР). Ці сорти містять мало гумміречовин .

Таблиця 1- Порівняльна характеристика сусла з ячмінного солоду та зерна тритікале

Показник	Сусло з ячмінного солоду	Сусло з зерна тритікале
Масова частка екстрактивних речовин, %	11,0	11,0
Колірність, см ³ р-ну йоду конц. 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ сусла	0,9	0,4
Кислотність, см ³ р-ну гідроксиду Na конц. 1 моль/дм ³ на 100 см ³ сусла	1,7	1,3
pH	5,0	5,4
Вміст азотистих речовин, мг в 100 см ³ сусла	11,2	16,1
Вміст мальтози, мг в 100 см ³ сусла	6,2	5,0
Повнота оцукрення	Повне оцукрення крохмалю	

Сусло з тритікале готують наступним чином: зважують 500 г подрібненого зерна тритікале з проходом крізь сито діаметром 1 мм 95...100

% . Подрібнене зерно слід змішати з холодною водою в кількості 2,5 л, підігріти до температури 90...93 °С . Після перевірки за йодною пробною якості гідролізу отриману масу фільтрують. Після закінчення фільтрування дробину промивають гарячою водою до вмісту сухих речовин у промивних водах 1...2 % і визначають вміст сухих речовин в отриманому суслі .

Розроблено пиво з поліпшеними антиоксидантними властивостями із додаванням кори дуба з метою запобігання колоїдному помутнінню. Застосування антиоксиданту засноване на його здатності миттєво реагувати з пероксидними радикалами, що утворюються під час ланцюгового вільнорадикального окиснювання компонентів пива, а також із чутливими пивними білками, утворюючи більше пластівців, які випадають в осад і видаляються внаслідок фільтрації. Технологія дозволяє покращити антиоксидантні властивості, які позитивно впливають на колоїдну стабільність і смак пива .

Розроблена рецептура пива, в якій використовується екстракт цикорію як джерело інуліну. Цикорій багатий антиоксидантами, харчовими волокнами, різноманітними корисними для людини речовинами. Отримане пиво володіє здатністю сприятливо впливати на організм людини, особливо воно цінне для хворих на цукровий діабет.

Китайські вчені запатентували “Гранатове пиво”. Воно багате вітамінами та мінералами, що надходять із рослинної сировини (гранат, корінь петрушки, листя кукурудзи, бруньки хризантеми та ін.), легко засвоюється, стабільне під час зберігання, стимулює обмін речовин, поліпшує кровообіг, роботу серця і судин головного мозку, заспокоює нервову систему та покращує сон, зменшує вплив токсинів.

Отже, використання додаткового компонента сприяє зниженню витрат дорогого хмелю. Тому внесення такого компонента для виробництва пива з частковою заміною хмелю на нетрадиційну рослинну сировину є актуальним завданням. Додавання до пива нетрадиційної рослинної

сировини покращує фізико-хімічні та органолептичні показники, підвищує стійкість пива до помутніть та надає напою особливого смаку, що відрізняє його від інших напоїв.

Повний список інгредієнтів, які використовуються як сурогат хмелю або для забезпечення альтернативних смакових властивостей, досить великий та актуальний для досліджень.

4. 2.Характеристика ячмінного та пшеничного пива

Пшеничне пиво (нім. Weizenbier) — це пиво з вмістом алкоголю, як правило, від 5 до 5,4%, яке варять з використанням великої частки пшениці. Пшеничне пиво часто містить також підсолоджений ячмінь. Додавання пшениці надає пшеничному пиву легкого аромату і блідого кольору. Пшеничне пиво зазвичай виробляють за технологією верхнього бродіння і воно вирізняється кремовою текстурою і солодким ароматом, а деякі марки мають відтінки банана і гвоздики.

Пшеничне пиво займає особливе місце серед різноманітних сортів пива, завдяки своїй унікальній рецептурі, багатій історії та неповторному смаку. Цей вид пива, відомий своїм світлим кольором і м'яким, фруктовим ароматом, вважається одним із найбільш

Пшеничне пиво має глибокі історичні корені, що сягають Середньовіччя. Спочатку цей напій був популярний у Німеччині, де його виготовляли в монастирях. Перші письмові згадки про пшеничне пиво датуються XIII століттям, коли цей напій почав набувати популярності серед населення. З часом пшеничне пиво поширилося по всій Європі і стало невід'ємною частиною багатьох національних культур.

Пшеничне пиво вважається типовим літнім пивом. Його обов'язково слід зберігати у прохолодному місці. Це пиво п'ють охолодженим, аби могли розвинутися його комплексні смакові якості. Для темних сортів

рекомендують 7 — 8°C, для світлого 8-10°C. Міцніші темні сорти можуть подаватися на стіл у «теплішому» вигляді.

Пшеничне пиво займає особливе місце серед різноманітних сортів пива, завдяки своїй унікальній рецептурі, багатій історії та неповторному смаку. Цей вид пива, відомий своїм світлим кольором і м'яким, фруктовим ароматом, вважається одним із найбільш

Пшеничне пиво має глибокі історичні корені, що сягають Середньовіччя. Спочатку цей напій був популярний у Німеччині, де його виготовляли в монастирях. Перші письмові згадки про пшеничне пиво датуються XIII століттям, коли цей напій почав набувати популярності серед населення. З часом пшеничне пиво поширилося по всій Європі і стало невід'ємною частиною багатьох національних культур.

Процес виробництва пшеничного пива відрізняється від виготовлення інших сортів пива завдяки використанню пшеничного солоду, який становить значну частину зернової суміші. Зазвичай пшеничне пиво складається на 50-70 % з пшеничного солоду, решта - ячмінний солод. Цей склад забезпечує характерний смак і аромат пива.

1.Солодження: Першим етапом є пророщування зерен пшениці, яке забезпечує утворення ферментів, необхідних для подальшого перетворення крохмалю в цукри.

2.Затирання: Зерна затираються в гарячій воді, щоб активувати ферменти, які перетворюють крохмаль у цукри.

3.Бродіння: Отримане сусло охолоджується і додається пивні дріжджі, які перетворюють цукри на алкоголь і вуглекислий газ.

4.Витримка: Після первинного бродіння пиво витримується, що дозволяє йому набути свого унікального смаку і аромату.

Багато видів пшеничного пива є нефільтрованими, що надає їм характерний мутний вигляд. У процесі виробництва такого пива не видаляють дріжджові осадки, що зберігає всі корисні речовини і надає пиву

насичений смак. Нефільтроване пшеничне пиво часто має більш виражений аромат і текстуру порівняно з фільтрованими аналогами.

Пшеничне пиво відоме своєю високою пінністю. Завдяки високому вмісту білків у пшениці, піна на пшеничному пиві є особливо густою і стійкою. Це додає естетичної

Залежно від місця, де було зварене пиво, і незначних розбіжностей у рецепті, пшеничне

Пшеничне (Weizen, Weiss) – містить 50-67% пшеничного солоду. Зазвичай це світло-

Білий (Weisse) – легке пшеничне пиво з невеликим вмістом алкоголю, фруктовим акцентом і кислуватим присмаком. Як правило, до нього додають цукровий або малиновий сироп.

М'який (Mild) – найлегший ель (світлий або темний) з вираженим солодовим смаком. Його міцність близька до квасу 2.5-3.5%.

Часто крафтовики виготовляють солодово-пшеничні сорти пива за класичною технологією світлих лагерів. Пиво виготовляється з ячмінного солоду власного виробництва та імпортованого пшеничного солоду. Для охмелення пива використовується гіркий, ароматичний та тонко ароматичний хміль з трав'янистими та

Як відомо, справжнє пиво виготовляється лише з трьох продуктів – ячмінного солоду, хмелю і води. Ячмінь є традиційною сировиною для виготовлення крафтових сортів пива. Гармонійне поєднання ячмінного солоду і хмелю надає пиву м'який та ніжний смак з тонким ароматом ячменю та приємною хмільною гіркотою. Пиво приємного золотистого кольору приваблює всіх любителів напою своїм запашним духмяним ароматом солоду та яскраво вираженою гіркотою смаку.

При виробництві пива важливим моментом є отримання сула з належним вмістом простих цукрів з використанням ячмінного солоду. Прості цукри використовуються пивними дріжджами при ферментації

пивного сусла. Повний комплекс споживчих властивостей пива формується на основі всіх трьох складників пивного сусла: ячмінного солоду, хмелю, води.

Найчастіше крафтовики виготовляють пиво за технологією міцних напоїв, що в більшій

Гіркий (Bitter) – для виготовлення використовують світлий очищений ячмінь і багато хмелю, що надає освіжаючого смаку з нотками фруктів;

Ячмінне вино (Barley Wine) – незвичайне пиво з великим вмістом алкоголю 8-12% і високою щільністю. Має солодову гіркоту з фруктовим ароматом. Після витримки стає м'якшим.

4.3. Інновації у виробництві та перспективи розвитку

Інновації у виробництві пива стосуються розробки нових сортів та видів цього напою з залученням нетрадиційної сировини.

Медове пиво, як новий продукт в крафтовому виробництві. Медові напої передбачають використання меду, як джерела простих цукрів при підготовці сусла. Мед є досить технологічною добавкою, яка спрощує технологію, а напої на основі меду мають

Медові напої – медове вино, питний мед, медовий квас і, в меншій мірі, медове пиво стають пізнаваними напоями для споживача. Ці продукти, незважаючи на деякі юридичні проблеми з унормуванням їх виготовлення, все частіше з'являються на наших сільськогосподарських ярмарках і виставках і, зокрема, бджолярських ярмарках.

Оскільки мед є джерелом простих цукрів, то на його основі можна готувати сусло, де, в залежності від цукристості сусла, мед може замінити чи доповнювати виноградний, яблучний чи грушевий сік при виготовленні вина, сидру чи пуаре. Так само мед може замінити частково чи повністю ячмінний чи житній солод при виготовленні пива або квасу.

Деякі крафтовики при варці пива ячмінний солод замінюють медом повністю або частково.

Мед складається переважно з простих цукрів – глюкози і фруктози, відсоток вищих цукрів – незначний, крохмалю в меду немає зовсім. Натомість, мед є джерелом мікроелементів. Мікроелементний комплекс меду є значно багатшим від того, що містить ячмінь. Два важливих компоненти меду: прості цукри і мікроелементний склад вже роблять можливим використання меду при виробництві пива, оскільки при ферментації пивного сусла важливі саме ці компоненти – прості цукри і належний мікроелементний склад. Підготовка пивного сусла при цьому зводиться до того, що ми мед розводимо водою, варимо його для видалення білків і ферментів, які можуть унеможливити

Технологічно, виготовлення пива на основі меду значно простіше, ніж на основі ячмінного солоду. Виготовлення солоду вимагає багато часу, зусиль і коштів. Зерно ячменю пророщується, на певному етапі пророщування має бути зупинене. Потім пророщене зерно висушують і перемелюють на муку. Потім, для отримання простих цукрів, має місце солодження солоду. Отже, при варці пива основні зусилля, час і технологічні операції – це робота з солодом. Безпосередньо ферментація готового пивного сусла в цьому циклі вимагає небагато часу і затрат.

При використанні меду отримання пивного сусла – дуже простий процес, ми просто розводимо мед у воді, ось і все. Правда, при використанні меду у пивоварінні є така проблема, як видалення білків меду. На практиці це робиться двома способами: варка меду з водою – білки зварюються, при цьому і видаляються у вигляді піни, або у готовому

Оскільки технологія медового пива (разом з підготовкою сусла) є відносно простою, то є можливість медове пиво споживати в живому стані, тобто без пастеризації, сульфитації та інших способів консервації напою. Цим зберігаємо більшість цінних властивостей пива, які при консервації

втрачаються.

В чистому вигляді медове пиво в холодильнику чи погребі можна зберігати протягом одного-двох місяців у щільно закритому посуді без доступу повітря. Такі можливості на сучасному етапі дає ПЕТ-пляшка. Доречно сказати, що медове пиво є одним із трьох медових напоїв, які мають в своєму складі натуральну вуглекислоту (медове пиво, медовий квас, медове шампанське).

Тобто, використання меду в пивоварінні значно спрощує технологію пива і прискорює процес його виготовлення. Якщо використання меду таке безпроблемне при виготовленні пива, виникає просте питання, чому за довгу і багату історію пивоваріння ми не зустрічаємо випадків використання меду у пивоварінні. Відповідь проста. Країни, де традиційно варять пиво, не мають розвинутого бджільництва. Серед цих країн, наприклад, Німеччина, Данія, Чехія. В них виробництво меду дуже обмежене, або його мало виробляється, або він дорогий, надто дорогий, щоб його використовувати у пивоварінні.

Оптова ціна меду в Україні протягом останніх десяти років знаходиться в межах 1 – 1,5 долара США. Це дуже низька ціна на мед, можливо, наші ціни на мед найнижчі у світі. В Європі і США оптові ціни на мед приблизно в 5 разів вищі. Такі низькі ціни на мед роблять можливим використання меду у пивоварінні. Крім того, Україна виробляє мед в значних обсягах. Частина цього меду може бути використана для виготовлення медових напоїв, медового пива в тому числі.

З одного кілограма меду можна зварити 10 л пива (точніше на 10 л пива йде від 0,9 до 1,5 кг меду). Отже, собівартість пива за таким важливим компонентом як мед може складати

Медове пиво в умовах України можна рекомендувати виготовляти також на невеликих домашніх броварнях і в невеликих кількостях. 1–3–5 відсотків ринку пива - це все, на що ми можемо претендувати. Медове пиво,

ймовірно, буде реалізовуватися переважно на виставках і ярмарках. Медове пиво буде належати до елітних сортів пива – по своїх споживчих характеристиках, тому доречним також буде рекомендувати виготовлення медового пива невеликим browарням ресторанного типу.



Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення на лабораторному занятті наступних теоретичних питань теми:

1. Чим відрізняється живе пиво від звичайного?
2. Чим відрізняється непастеризоване пиво від нефільтрованого?
3. Чим крафтове пиво відрізняється від звичайного?
4. Які особливості смаку авторського пива?
5. Чим відрізняється фільтроване і нефільтроване пиво?
6. Яка класифікація пива за щільністю суслу (за міцністю)?
7. Від яких факторів залежить колір пива ?



1. Мельник І.В., Домарецький В.А. Можливість використання тритікале для виробництва пивоварного солоду//IV Всеукраїнська науково-практична конференція «Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів», 5-6 квітня 2012. -вип.47/2.-с.141-147.

2. Романова З.М., Романов М.С. Перспективи використання рослинної сировини у пивоварінні. Проблеми екологічної технології. 2012. № 2. С. 71–80.

3. Бліщ Р. О., Петришин Н. З., Бабич І. М. Альтернатива хмелю у виробництві пива.// Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. N 25, 2024.-с.31-37.

4. Наталя Вотсон. Пиво. Еволюція смаку в 50 стилях. Видавництво: Yakaboo Publishing. 2021.- 386 с.

Лекційне заняття 5. Асортимент та технологія приготування крафтового вина.

План

1. Асортимент і класифікація плодово-ягідних вин.
2. Особливості технології їх виробництва.
3. Виноградні вина (столові, кріплені (міцні), десертні). Особливості технології їх виробництва.

5.1. Асортимент і класифікація плодово-ягідних вин

Виноробна промисловість займає значну нішу на світовому ринку. Основними виробниками виноградних вин є Франція, Іспанія та Італія. Останніми роками в Україні інтенсивно розвивається сектор виноробної промисловості завдяки розвитку внутрішнього туризму, підвищення культури споживання алкогольних напоїв населенням, розвитку власних брендів, що можуть конкурувати з Європейськими .

Плодово-ягідні вина виробляють практично у всіх державах світу, а особливо активно – в США, Франції, Великобританії, Німеччині, Італії, Китаї. Існують навіть дослідні центри з питань плодово-ягідного виробництва. Крім забезпечення населення біологічно-цінними продуктами, якими є плодово-ягідні вина, держави таким чином підтримують своє виробництво і значно поповнюють власні бюджети. Так, наприклад, у Німеччині кожного року в державну скарбницю від виробництва плодово-ягідних вин надходить близько 1 млрд євро, а у Великобританії – близько 600 млн фунтів стерлінгів.

Однак слід зазначити, що для традиційного виноробства підходять, переважно, західні та південні регіони нашої країни завдяки сприятливим природно-кліматичним умовам. Решта регіонів України має більш

сприятливі умови для вирощування основних плодкових культур: яблук, груш, слив, абрикосів, вишні тощо, урожайність яких щороку зростає.

Враховуючи воєнний стан та складну ситуацію на Півдні України можна стверджувати, що обсяги виробництва традиційних виноградних вин будуть знижуватися через руйнування підприємств і знищення насаджень виноградників. У зв'язку з цим актуальним є розгляд ринку плодкових вин для планування і розробки нових видів слабоалкогольних напоїв. Крім того, слід подбати й про їх функціональність, що можна досягти за використання сировини, багатої на біологічно-активні речовини.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В Україні актуальним є розвиток плодово-ягідного виноробства. Можна сміливо стверджувати, що плодово-ягідні вина, сидри, питний мед нічим не поступаються винам із винограду або напоям на основі солоду. Слід лише дбати про якість сировини, що буде застосовуватися для їх виробництва, адже переробка падалиці, підгнилих плодів і ягід негативно вплине на якість готового продукту. Саме зловживання виробниками перероблення падалиці викликало спад обсягів виробництва таких вин на початку самостійності України. Сьогодні вина із плодів та ягід повертаються на наш ринок. Однак ця продукція представлена переважно сидрами. Їх виробництво та продажі зростають з 2020 року. Експерти очікують, що продаж цих напоїв продовжить збільшуватися до 2026 року, зростання буде відбуватися кожного року на 2 %.

Виробниками зазначається, що Україна має потужний потенціал для виготовлення плодкових алкогольних напоїв. Це пов'язано із скороченням насаджень основних для плодового виноробства дерев: яблунь, груш, у Європі та збільшенням таких насаджень та врожайності дерев в нашій країні.

Збільшенню обсягів виробництва плодкових вин сприяє також і розвиток крафтових підприємств, що максимально використовують локальну сировину.

Щоб виробляти плодово-ягідні напої, які могли б конкурувати на міжнародному ринку, потрібна висока якість продукції та бренди. Але за сто років в Україні поки що не вдалося створити ні одного брендового напою. І кальвадос, і мадера, і херес – всі чужі. Отже, тепер треба розробляти свої національні напої.

Плодово-ягідні напої діляться на *сортові і купажні*.

Сортові напої виробляються із одного виду плодів чи ягід. Допускається використання до 20% соків інших видів плодів та ягід за умови збереження органолептичних властивостей основного виду плодово-ягідної сировини.

Купажні плодово-ягідні напої виробляються із регламентованої суміші соків різних видів плодів та ягід.

Плодово-ягідні вина ділять також на *тихі*, які не мають надлишку діоксиду вуглецю, *ігристі та шипучі* з надлишком діоксиду вуглецю. Тихі вина в свою чергу поділяють на ординарні, що реалізуються без витримки, і марочні, що реалізуються після декількох років витримки.

Залежно від технології плодово-ягідні напої діляться на такі групи:

-*сухі*-технологія яких передбачає повне зброджування цукрів соку;

-*напівсухі, напівсолодкі і солодкі*, які виготовляються шляхом додаткового підсолодження сухих виноматеріалів;

-*десертні сортові*-технологія яких характеризується спиртовим зброджуванням цукрів соку одного виду плодів (крім яблук) з наступним доведенням до кондицій добавкою етилового ректифікованого або плодового спирту та цукру;

-*спеціальні* -які готуються шляхом спиртового зброджування цукрів яблучного соку з використанням технологічних прийомів, які надають напою характерні органолептичні властивості;

-*шипучі* -виготовлені шляхом фізичного насичення діоксидом вуглецю виноматеріалів, одержаних бродінням плодово-ягідного соку;

-*гристі*-виготовлені шляхом біологічного насичення діоксидом вуглецю виноматеріалів, одержаних спиртовим бродінням плодово-ягідних соків.

Плодово-ягідні алкогольні напої повинні бути виготовлені згідно з вимогами стандартів і правил виробництва з дотриманням санітарних норм згідно технологічних інструкцій, затверджених в установленому порядку.

Напої повинні бути прозорими, без осаду і сторонніх включень, мати смак і аромат, властивий відповідному найменуванню вина, відповідно вимогам технологічної інструкції.

5.2.Особливості технології їх виробництва плодово-ягідних вин

Білі сухі вина готують із соків осінньо-зимових сортів яблук, агрусу та білої смородини. Рожеві сухі вина – із червоної смородини, полуниці, а також із яблук в суміші з чорною смородиною та черницею. Червоні сухі вина – із чорної смородини.

Їх виробляють зброджуванням «насухо» освітлених соків першої фракції або суміші першої і другої фракцій. Яблучні сухі столові вина виробляють виключно із соку першої фракції. Перед бродінням свіжий сік корегують егалізацією високо- і низько кислотних соків, додаванням лимонної кислоти або води для отримання необхідної титруємої кислотності, підцукровують з таким розрахунком, щоб забезпечити в готовому вині стандартних кондицій по спирту. Для попередження кислото пониження під час бродіння рекомендується підцукрений сік до введення

чистої культури дріжджів пастеризувати при температурі 80-85 °С з наступним охолодженням до температури бродіння. Далі вносять азотне живлення, 2-4% розводки чистої культури дріжджів і зброджують до залишкового вмісту цукру не більше 0,3 г/ 100 см³.

Бродіння соків проводять періодичним або безперервним способом в спеціальних апаратах при температурі 18-25°C. Безперервне бродіння проводять в умовах надвисокої концентрації дріжджів. Після закінчення бродіння зброджені матеріали відстоюють на протязі 2-5 діб і знімають з осаду дріжджів. Через 20-30 діб зброджені і відстояні на першій стадії виноматеріали знову знімають з осаду і при необхідності купажують. Для повного освітлення купаж обробляють спеціальними матеріалами згідно інструкції з обробки плодово-ягідних вин.

Ідентична технологія червоного сухого вина. Але для інтенсифікації забарвлення їх зброджують на м'яззі. Дозволяється також попередня теплова обробка м'язги та використання пектолітичних ферментних препаратів для кращого переходу у вино барвних і фенольних речовин вихідної сировини.

Оброблений і освітлений купаж зберігають в повних апаратах в атмосфері інертних газів при температурі 8-16 °С до розливу у пляшки або до відправлення на підприємства вторинної переробки. Розлив готових напоїв у пляшки проводять гарячим способом або з наступною пастеризацією в пляшках.

Напівсухі і напівсолодкі столові вина виробляють з сухих столових виноматеріалів або зброджуванням підготовлених до необхідних кондицій свіжих соків. Отримані виноматеріали повинні бути розливостійкими і з об'ємною часткою спирту вище нижньої межі для виробляємої марки вина не менше 0,5% для напівсухих і 1,0 % для напівсолодких. Оброблені виноматеріали підцукрують до необхідних кондицій і отримані вина без затримки фільтрують і розливають у пляшки.

Для підвищення стабільності напівсухих і напівсолодких столових вин рекомендується: по-перше, розливати їх гарячим способом, для чого їх після фільтрування нагрівають до 50-55°C і розливають при цій температурі, по-друге, вносити в них сорбінову кислоту із розрахунку 150-200 мг/дм³ і сірчистого ангідриду 40 мг/дм³. При відсутності сорбінової кислоти вина сульфітують таким чином, щоб у вині вміст загальної сірчистої кислоти був до 300 мг/дм³, в тому числі вільної не більше ніж 30 мг/дм³. З вказаних способів стабілізації перевагу має гарячий розлив.

Плоди і ягоди для виноробства повинні бути зібрані тоді, коли вони досягли повної зрілості, але не перезріли і не недостиглі. Тільки цілком стиглі плоди і ягоди дадуть вино гарне і менш схильне до захворювання.

Перезрілі плоди і ягоди небезпечно брати для виноробства, бо в них звичайно вже почалося бродіння і притому оцтове, як це спостерігається у більшості ягід. А тому й у вині це оцтове бродіння може посилитися, і тоді замість вина ми отримаємо оцет.

Недостиглі плоди і ягоди також мало придатні для виноробства, бо в них міститься більше кислоти і менше цукру, ніж у зрілих. Плоди і ягоди, опалі з дерева або куща, хоча і можна вживати для виноробства, але вино з такої падалиці легко захворює, часто має землистий присмак, неміцно і повинно бути швидше випито.

Плоди і ягоди краще вживати для виноробства свіжо зібраними, що особливо важливо для ягід, в яких при зберіганні хоча б 1-2 діб зазвичай вже в сильному ступені розвивається оцтове бродіння. У всякому разі, ягоди після збору, якщо їх не можна зараз же вживати в справу, слід зберігати в холоді. Плоди (яблука, груші) менш небезпечні в цьому відношенні, і їм іноді навіть корисно після збору полежати 2-3 тижні для дозрівання.

Збирати плоди і ягоди для виноробства краще всього рано вранці, коли, омиті росою, вони не встигли ще забруднитися пилом і в такому разі

їх можна не мити; що необхідно в протилежному випадку, або тоді, коли невідомо, коли і як ягоди збиралися, або коли вони забруднені.

Плоди і ягоди для промислової переробки збирають у стадії технічної зрілості. Ступінь дозрівання плодів і ягід у технічній зрілості залежить від призначення сировини. Технічна зрілість часто збігається із споживчою. Перестиглі плоди звичайно для переробки не використовуються, крім тих випадків, коли їх переробляють для одержання насіння.

Технічну стиглість плодів і яблук можна визначити за вмістом крохмалю у їх м'якості (метод Цілуйка М.А.). У недостиглих плодах вміст крохмалю високий, а в міру досягання крохмаль гідролізується до цукру

Під час збирання врожаю проводять сортування плодів і ягід, при цьому викидають висохлі, пошкоджені шкідниками і хворобами, плісняві плоди та ягоди, а також сторонні домішки.

Плоди яблук, айви, груші перевозять у контейнерах, в ящиках для плодів чи навалом. Ягоди і кісточкові плоди після збирання перевозять у тарі невеликої місткості (ящики, кошики, бочки і т. п.), яка забезпечує зберігання сировини. Ніжні ягоди перевозять у невеликих ящиках, решетах чи козубах-кошиках, сплетених із шпону. Місткість козуба 2 кг, решета 3-3,5 кг. Козуби встановлюють у дерев'яні чи сітчасті контейнери, а решета зв'язують у паки.

Тара для транспортування повинна бути міцною, не мати сторонніх запахів, з гладкою поверхнею внутрішніх стінок. Її ремонтують, сортують за видами і нормами, дезінфікують, миють.

Сировина приймається за помологічними і товарними сортами. З кожної партії плодів та ягід, що поступають на переробку, відбирають середню пробу для аналізу на сортність, засміченість. Потім визначають масову частку цукрів і титрованих кислот.

Підготовка до виноробства плодів і ягід полягає в митті і очищенні їх. Миття плодів і ягід необхідно в тих випадках, коли вони хоч трохи

забруднені або запилені. Інакше сік вийде з брудом, а з брудного соку хорошого вина не можна приготувати. Ніжні ягоди малини, ожини, суниці і т. п. направляють на переробку без миття. В деяких випадках (при сильному забрудненні) їх миють холодною водою під душем.

Обмивання плодів і ягід виробляється в чистій холодній або теплій воді, зануренням в неї або ополіскуванням нею, або поливаючи їх водою з лійки з ситечком. Не слід плоди і ягоди мити дуже довго, а тим більше тримати у воді, так як при цьому вони втрачають багато цінних речовин - ароматичних і цукру, які швидко переходять у воду. Мити їх слід якомога швидше, не затримуючи довго у воді. Вимиті плоди і ягоди слід зараз же переробляти, а не залишати до іншого дня, оскільки в цьому випадку вони (особливо ягоди) легко загнивають.

Очищення плодів і ягід проводиться зазвичай зараз же після миття, особливо якщо ми маємо справу з соковитими, легко роздавлюються ягодами.

При очищенні слід видаляти: все сміття, гілочки, листочки та інші випадкові домішки, загнили, недостиглі (зелені) та переспілі ягоди, загнили або уражені грибними хворобами місця у плодів, стеблинки і черешки (наприклад, у ягід, вишень і т. п.), а іноді й зерна і кісточки у тих плодів і ягід, у яких зерна і ядра кісточок дуже великі (наприклад, у вишні, слив, абрикосів, персиків і т. п.). Якщо залишити в таких плодів кісточки, то вино вийде з сильним запахом гіркого мигдалю. До того ж ядра кісточок таких плодів містять сильна отрута – синильну кислоту. Обмиті, відібрані і очищені плоди і ягоди потім негайно ж слід піддати такій роботі з добування з них соку.

Миття проводять для усунення з поверхні сировини забруднень, механічних домішок, отрутохімікатів, мікроорганізмів одним чи двома прийомами у холодній проточній свіжій питній воді згідно з ДСТУ загальною жорсткістю не більше 7 моль/м³.

Плоди і ягоди подрібнюють на дробарках і подрібнювачах. М'язга повинна бути розсипчастою і однорідною, складатися з соку і невеликих подрібнених кусочків плодів. Розмір кусочків яблук, айви і груш повинен бути: при технічній зрілості рекомендується 2-5 мм; впалих і переспілих – 6-10 мм. Таких кусочків повинно бути не менше 70 % від загальної маси м'язги. Плоди кісточкових плодів і ягід повинні мати розмір кусочків близько 10 мм.

При подрібненні кісточкових плодів кількість розчавлених кісточок не повинна перевищувати 20 % від загальної кількості. В зв'язку з наявністю пектину і твердої консистенції м'якоті багатьох плодів і ягід у плодово-ягідному виробництві більш широко, ніж у виноградному, застосовується оброблення теплом та пектолітичними ферментними препаратами. Найбільш поширеним ферментним препаратом використання якого дозволено органами охорони здоров'я для обробки мезги є препарат Пектофоетидин П10Х.

Обробка пектолітичними ферментними препаратами передбачає їх введення або в дробарку або в м'язгозбірник у вигляді суспензії, яку готують на воді або суслі. Для обробки використовують такі ферментні препарати Пектоаваморин П10Х (доза до 0,03 % від маси м'язги), Пектофоетидин П10Х (доза до 0,03 % маси м'язги). Для підвищення ефективності ферментативну обробку суміщають з нагріванням м'язги до 40-45о С і витримують при цій температурі 1-2 год. Тоді як при температурі навколишнього середовища тривалість обробки збільшується до 3-6 год. Застосування пектолітичних ферментів у плодово-ягідному виноробстві більш ефективно ніж у виноградному, що обумовлено більшим вмістом пектинових речовин. Вихід соку зростає на 5-15 %, а швидкість фільтрування у 2-3 рази.

Існують і інші способи обробки м'язги: ультразвукові, електроплазмолиз, обробка холодом, але внаслідок високих енерговитрат вони не знайшли широкого застосування у промисловому виноробстві.

Для відокремлення соку використовують стікачі, преси, центрифуги та інше обладнання.

Пресування— основний метод відокремлення соку із плодів і ягід чи м'язги. При цьому використовують преси безперервної та періодичної дії. Питомий тиск на м'язгу при вижиманні соку із груш повинен бути не вищий 0,8 мПа, із яблук – 1,0-1,2 мПа. В кожному окремому випадку проводять пробне пресування. Під час пресування високо кислотної плодово-ягідної сировини (смородина, порічки та ін.), технологія якої передбачає розчинення водою, допускається використовувати сік другого і третього тиску.

Пресування здійснюють або відразу після подрібнення сировини або після попереднього відбору самотечних фракцій (до 39 %) на стікачах.

Використовуються різні типи і марки пресів. Найбільш поширені гідравлічні пак преси типу 2П-41 і шнекові типу ПНТЯ-4. Максимальне вилучення сусла досягається на шнекових пресах (до 70 %). Але якість сусла, особливо II і III-ої фракцій, низька – внаслідок перетирання шнеком шкуринок і насіння.

Вичавки, які одержують після вилучення соку, перевантажують у ємність, заливають водою, створюючи вторинну м'язгу, перемішують, настоюють 6-12 годин. Разом з водою вводять діоксид сірки із розрахунку 150-200 мг на 1 дм³ води.

Після настоювання вторинну м'язгу пресують, одержують сік другої і третьої фракцій. Рекомендується використовувати гарячу воду. М'язгу з вишні, смородини, чорниці та інших ягід заливають водою при температурі 70-80°C.

Вижатий сік для збагачення екстрактивними і ароматичними речовинами направляють повторно для екстрагування нової партії вичавок, а потім використовують у купажах для корегування вмісту титрованих кислот.

Високоякісні малоокислені сухі виноматеріали можуть використовуватися безпосередньо у вигляді натуральних легких вин. Сухий виноматеріал повинен бути доведений до відповідної кислотності і цукристості. Отриманий освітлений виноматеріал в зв'язку з низьким вмістом спирту потребує стабілізуючою обробці, бажано без внесення консервуючих речовин.

Ефективним способом використання сушених вичавків є виробництво з них пектину. Вміст пектину в яблучних вичавках залежить від помологічного сорту яблук, ступеня їхньої зрілості, тривалості збереження і складає в сирих вичавках 1,5-3,5 %. Для виробництва пектину вичавки спочатку консервують шляхом висушування чи сульфитації при дозуванні SO_2 0,17- 0,20 %. Сушіння проводять у стрічковій сушарці типу Г4-КСК-90.

Технологічний процес сушіння вичавки починається з рівномірної подачі її транспортером в установку Г4-КСК-90 при одночасному розпушуванні. Розпушена сира вичавка подається через дозатор у сушарку. Час сушіння залежить від температури теплоносія, вологості вичавки і рівномірності завантаження сушарки сирою вичавкою, але зазвичай тривалість її не перевищує 25-27 хв. Вологість сухої вичавки на виході складає не більш 8 %. У середньому з 3 т сирої вичавки одержують 1 т сушеної. Сушена яблучна вичавка із сушарки надходить до розвантажувальних люків. Остиглу сушену вичавку розфасовують у крафт-мішки місткістю 25 кг і транспортують на завод для одержання пектину.

Використання сульфитованих вичавків для виробництва пектину дає можливість переробляти яблучні вичавки без попереднього здрібнювання,

відмивання і сушіння. При цьому способі вихід пектину з вичавків на 60 % вище, ніж при переробці сухих вичавків.

Виробництво сухого пектину здійснюється в спеціальних цехах, обладнаних комплектними лініями устаткування. Процес виробництва сухого пектину на устаткуванні складається з таких основних операцій: змішування вичавків різних партій, їхнє промивання, кислотний гідроліз, триразова екстракція пектину, обробка і концентрація пектинового екстракту, коагуляція пектину спиртом і обробка сирого пектину, сушіння, здрібнювання і фасування сухого пектину. Високоякісний пектин може бути отриманий одним з двох способів: обробкою протопектину для часткової його деетерифікації соляною кислотою чи обробкою аміаком для часткового омилення пектинових екстрактів при температурі 10-15 °С. Витрата сухих вичавків на одержання 1 т пектину складає приблизно 23—25 т. Вторинні вичавки, що утворюються при виробництві пектину відпресовують і використовують як корм для тварин.

5.3.Виноградні вина (столові, кріплені (міцні), десертні).

Особливості технології їх виробництва

Українські виноградні вина за органолептичними, фізико-хімічними та іншими властивостями повинні відповідати ДСТУ 4806:2007. При цьому під кондиціями вина розуміють об'ємну частку етилового спирту, % об., масову концентрацію цукрів в перерахунку не інвертний, г/дм³, масову концентрацію титрованих кислот в перерахунку на винну, г/дм³.Всі виноградні вина класифікують залежно від кольору, призначення, сорту винограду, походження, сорту і витримки, технології та іншими ознаками.

1. *За кольором:* біле – від світло солом'яного до янтарного, рожеве – від блідо-рожевого до світло-рубінового, червоне – від рубіново-червоного до червоного з коричневим відтінком;

2. *За вмістом цукру, г/дм³:* сухі – до 3; напівсухі – 5-30; напівсолодкі – 30-80; десертні – 160-200; лікерні – більше 200.

3. *За об'ємною часткою спирту (міцністю), % об.:* столові – 9-14; десертні – 13-17; міцні – 17-20.

Столові сухі вина одержують за схемою, що характеризується повним зброджуванням виноградного суслу без додавання спирту. Білі ординарні столові сухі вина готують із одного або кількох сортів винограду. Своїми властивостями білі столові вина повинні бути найніжнішими, найлегшими і мати найтонший смак серед усіх інших вин. Краща гармонійність цих вин спостерігається за вмісту спирту 10-11% об. і масовою концентрацією титрованих кислот 6,0-7,0 г/дм³. Надзвичайно важливо, щоб білі столові вина не мали тонів окисленості.

Сучасні технологічні схеми приготування білих столових вин ґрунтуються на переробленні винограду на потокових автоматичних лініях і бродінні суслу безперервним або періодичним методом у великих бродильних апаратах.

Під час виробництва цих вин необхідно керуватися такими технологічними вимогами (рис. 6):

Столові сухі вина одержують за схемою, що характеризується повним зброджуванням виноградного сусла без додавання спирту

1. Сусло слід оберегати від впливу кисню протягом усього процесу виробництва виноматеріалів і вина.
2. Під час кожної технологічної операції в м'язгу, сусло і виноматеріал необхідно додавати діоксид сірки.
3. Важкі метали з вина необхідно видаляти якомога раніше.
4. Усі технологічні операції з виробництва і оброблення вина необхідно здійснювати в перші 5-6 місяців, після закінчення бродіння сусла.
5. Ординарні білі сухі вина реалізують не раніше 1 січня наступного за врожаєм винограду року.
6. Для виробництва білих столових вин необхідно використовувати зрілий технічний виноград з умістом цукру не менше $17 \text{ г}/100 \text{ см}^3$ і масовою концентрацією титрованих кислот $10 \text{ г}/\text{дм}^3$.

Рисунок 6 – Технологічні вимоги до виробництва білих столових вин

Червоні столові вина мають більш високу біологічну і харчову цінність, ніж білі вина. Вони містять у собі такі біологічно активні речовини, як вітаміни, дубильні речовини, що пом'якшують дію алкоголю на організм людини (рис. 7).

Червоні столові вина містять 9-14% об. етилового спирту і мають титровану кислотність $4-7 \text{ г}/\text{дм}^3$. Вони більш екстрактивні, ніж білі, що пояснюється підвищеним умістом дубильних речовин. Забарвлення червоних столових вин у початковій зрілості повинно бути густе, фіолетово-рубінового кольору. У процесі витримки фіолетові тони зникають і з'являються гранатові

Виноград для виробництва червоних столових вин повинен бути дозрілим, містити не менше $17 \text{ г}/100 \text{ см}^3$ цукрів та мати титровану кислотність $6-9 \text{ г}/\text{дм}^3$

Рисунок 7 – Характеристика червоних столових вин

Для якісних показників червоних столових вин сировина має провідне значення і є фундаментом майбутнього кінцевого продукту. Таким чином,

від правильного підбору сортів винограду, від регіону, де вони вирощуються, залежить смак, аромат і хімічний склад майбутнього вина.

Виготовляють характерні столові червоні вина з найкращих сортів червоного винограду — Каберне-Совіньйон та Сапераві. Вина із цих сортів під час витримки розвивають чудовий колір і букет, які зберігаються протягом багатьох років.

Міцні і десертні виноградні вина одержують частковим зброджуванням сусла або м'язги з подальшим додаванням ректифікованого етилового спирту (краще виноградного), а також купажуванням різних виноматеріалів (рис. 8).

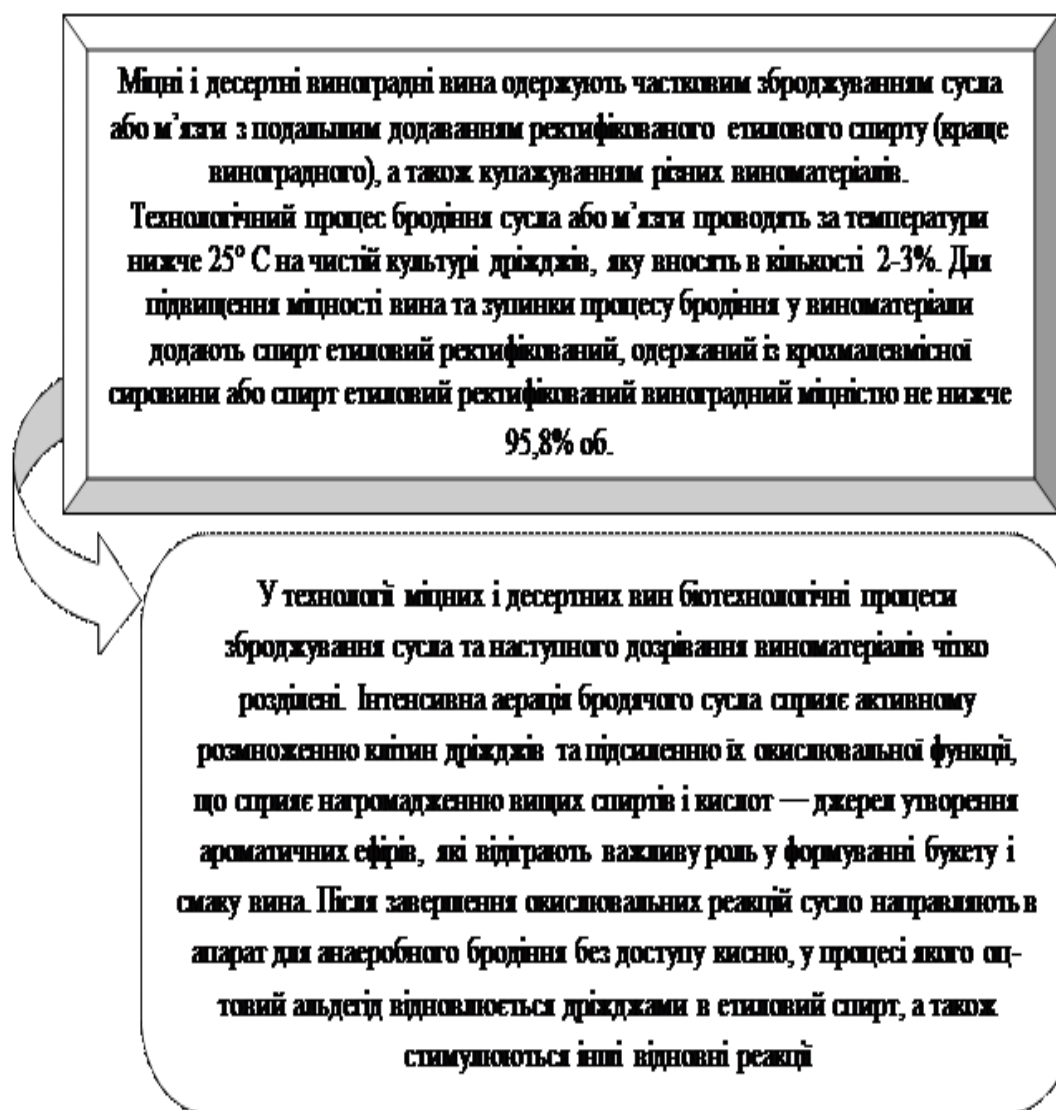


Рисунок 8 – Особливості виробництва міцних і десертних виноградних вин

Готують ординарні міцні і десертні вина із білих, червоних і рожевих сортів винограду з підвищеною здатністю до цукро накопичення. Виноград переробляють окремо по сортах. Мускатні і токайські вина, а також інші сортові вина готують із сортового винограду. Важливою особливістю технології виноматеріалів для міцних і десертних вин є тривалий контакт суслу і самих виноматеріалів з твердими частинками м'язги задля повного екстрагування ароматичних, барвних і фенольних речовин.

Газовані вина готують на основі сухих натуральних білих, рожевих і червоних виноматеріалів міцністю 9-12% об. спирту і титрованою кислотністю 5-7 г/дм³. Ці вина, маючи властивості слабо гристих вин зі швидким виділенням розчиненого діоксиду вуглецю, характеризуються приємним свіжим смаком та гармонійною солодкуватістю. Таких якостей газовані вина набувають завдяки додаванню в сухе вино цукро вмісних компонентів і проведенню сатурації — штучного насичення і перенасичення вина діоксидом вуглецю. Готові шампанські виноматеріали повинні відповідати таким вимогам:

аромат — тонкий, чистий, відповідний сорту, без сторонніх відтінків;

колір — світло-солом'яний із зеленуватим відтінком. Допускається незначний рожевий відтінок у виноматеріалах, вироблених із червоних сортів винограду білим способом;

смак — чистий, гармонійний, негрубий, свіжий, без сторонніх присмаків; загальна оцінка — не нижче 7,8 балів за 8-бального відрізка 10-бальної системи;

масова концентрація титрованих кислот — 6-10 г/дм³, летких кислот — не більше 0,8 г/дм³, цукру — не більше 0,2%, загального — 80-150

мг/дм³, заліза — не більше 10 мг/дм³, кальцію — не більше 100 мг/дм³.

Під час оброблення виноматеріалів для шампанських вин використовують риб'ячий клей, желатин, жовту кров'яну сіль і бентоніт.

Такі обклеювальні речовини здебільшого використовують при асамбляжі для підсилення фізико-хімічної стабілізації купажу.

У виробництві ігристих вин часто застосовують оброблення холодом або теплом. За резервуарної шампанізації нагрівання купажу без доступу повітря є бов'язковим. За пляшкової шампанізації теплове оброблення не провадять.

Після різних форм оброблення шампанських матеріалів проводять його витримку протягом 1-2 років у спеціальних апаратах. Велике значення для одержання високоякісних шампанських та ігристихвин має правильно виконаний купаж виноматеріалів, виготовлених із різних сортів винограду і в різних виноробних регіонах. Різні виноматеріали мають різну кислотність, різний уміст спирту, азотних речовин, ефірних масел тощо. Складання типових купажів потрібно проводити згідно з чинними інструкціями та регламентами з урахуванням оптимально підготовлених планів сортового районування і виробничої спеціалізації виноробства, що характеризують особливості та якість шампанського того чи іншого підприємства.



Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення на лабораторному занятті наступних теоретичних питань теми:

1. Яка плодово-ягідна сировина є кращим виноматеріалом?
2. Які є шляхи поліпшення сировинної бази винограду?
3. Які основні вимоги до технічного винограду?
4. Які корисні для людини компоненти є в усіх типах вин?
5. Що таке біологічно активні речовини?
6. Які є способи відокремлення сусла від м'язги та його освітлення?
7. Назвіть основні біотехнологічні процеси при виробництві білих столовихвин.

8. У чому полягає особливість технології виноматеріалів для червоних столових вин?

9. Охарактеризуйте технологію напів десертних і десертних вин.



1. Лапицька Н. В. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів: навч. посіб. для студ. закладів вищої освіти / за ред.доктора техн. наук, проф. О. І. Сизої. Чернігів: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2021. 217 с.

2. Шиян, П. Л. Алкогольні напої - досвід поколінь (теорія, обладнання, рецептури): монографія/П. Л. Шиян, В. В. Сосницький ; Національний університет харчових технологій. – Київ : Інтерсервіс, 2017. – 336 с.

3. Технологія продукції ресторанного господарства: навчально-наочний посібник / Доценко В. Ф., Кочерга В. І., Губеня В. О., Кирпіченкова О. М., Іщенко Т. І., Шаран Л. О., Цирульнікова В. В., Коваль О. В., Шидловська О. Б., Бортнічук О. В., Люлька О. М. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 292 с.

4. Технологія продукції харчових виробництв: Навч. посібник./Ф.В. Перцевий, Н.В. Камсуліна, М.Б. Колеснікова, М.О. Янчева, П.В. Гурський, Л.М. Тіщенко. Харків, ХДУХТ, 2006.-318 с.

5. Тищенко В.І. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія води, слабоалкогольних та алкогольних напоїв» для студентів 1 курсу ОП «Харчові технології» (Протокол № 1 від 16.09.2021р.). Суми: СНАУ, 2021. 61 с.

6. Лежерон Ізабель. Натуральне вино. Вступ до органічних та біодинамічних вин, які виготовляють природним способом. Львів: Видавництво старого лева, 2019.- 227.с

7. Пакетт Мадлен, Хэмек Джастин Wine Folly. Усе, що треба знати про вино. –Видавництво Старого Лева, 2018. – 190 с. ISBN 978-617-679-530-

Лекційне заняття 6. Технологія виробництва спеціальних та ароматизованих вин.

План

1. Асортимент і класифікація спеціальних та ароматизованих вин. Особливості технології їх виробництва.
2. Асортимент і класифікація ігристих та шипучих вин. Особливості виробництва шампанського.
3. Асортиментна група нешампанських ігристих вин. Особливості технологій їх виробництва.

6.1. Асортимент і класифікація спеціальних та ароматизованих вин. Особливості технології їх виробництва

Ароматизовані вина – група вин, виготовлених купажуванням виноматеріалів, етилового спирту-ректифікату, цукрози і настоїв інгредієнтів, які надають їм специфічного аромату та смаку. Для ароматизації вин також використовують спиртові розчини ефірних олій, духмяних речовин (ванілін), бальзами, ароматні спирти, екстракти з рослинної сировини.

Серед ароматизованих вин найбільше поширення одержав вермут. Назва його походить від німецького слова *Wermut*, що означає «полин гіркий». Він і входить до складу суміші інгредієнтів для ароматизації цього вина.

Вермут – це вино, ароматизоване настоями сумішей рослинних інгредієнтів, з яких одні надають йому характерний аромат, інші – гіркуватий присмак. По органолептичним ознакам вермут і інші ароматизовані вина варто віднести до напоїв, що збуджують апетит і сприяють травленню. У деякі рецептури ароматизованих вин входять ефірні олії та спеціальні запашні речовини (ванілін і ін.); закордонні фірми

використовують також бальзами і смоли -запашні виділення з ушкодженої кори деяких дерев і чагарників тропічного поясу.

Звіробій простромлений – *Hypericum perforatum* L. Багаторічна трав'яниста рослина сімейства Звіробійних (Hypericaceae), розповсюджена повсюдно. Заготовлюються квітучі верхівки стебел з листками. Листки супротивні, сидячі з численними крапковими залозками, що просвічуються на сонці, квітки світло-жовтогарячі. Запах бальзамічний, смак гіркий. Рослина містить 0,05—0,1% ефірної олії, червоні смолисті речовини, флавоноїди, дубильні речовини. Настій має жовтувато-червоний колір, що злегка в'яже, гірко-пекучий смак, специфічний аромат, який віддалено нагадує мед.

М'ята перцева– *Mentha piperita* L. – англійська чи холодна м'ята. Багаторічна трав'яниста сильно руниста рослина сімейства Губоцвітних. Заготовлюються листки, іноді з верхівками квітучих стебел. У листках міститься 1-2,5% ефірної олії, у суцвіттях – 4-6%, головна складова частина її 1-ментол (40-70%) і ментон (до 25%). У меншій кількості до складу олії входять α - і β -пінен, 1-лимонен, ді-пентен, α -фелландрен, цинеол, пентофуран, тимол, карвакрол, 1-каріофиллен, сесквітерпени, кетони, спирти, пулегон; частина ментолу знаходиться у виді ефірів оцтової і валеріанової кислот. Листки містять 3-12% танінів, гесперидин та ін. Настій має маслиновий колір з характерним запахом м'яти, смак холодить.

М'ята пулегонова (котяча) – *Mentha pulegium* L. Сильно опушений волосистий трав'янистий багатолітник сімейства Губоцвітих; виростає на сирих місцях, у доріг і в степах України. Рослина культивується. Заготовлюється надземна частина. Вміст ефірної олії в сухій м'яті 1-1,3%, головна складова частина олії – пулегон (75-94%), у невеликих кількостях є ментол, ментон, лимонен, дипентен.

Полин гіркий –*Artemisia absinthium* L. Трав'янистий, багатолітник сімейства Астрових. Зустрічається як бур'ян уздовж доріг, на пустирях.

Рослина коренеотприскова, стебла прямі, гіллясті, висотою 60-100 см, листя пір'ясте, срібlisto-сіре, опушене, суцвіття метільчасте з дрібних квіткових кошиків, квіти дрібні жовті. Рослина сильно пахуча. Заготовлюються висушені листки і квітучі верхівкові частини стебел. У рослині міститься 0,2-1,4% синьо-зеленої ефірної олії, смоли, таніни; кислоти: кавова, хлорогенова, бурштинова, яблучна; флавоноїди (рутин, артемин) та ін. До складу олії входять туйол (10%), туйон (40%), пінен, кадинен, феландрен, β -кариофиллен, ефіри оцтової та ізовалеріанової кислот та ін. Синій колір олії вказує на присутність азулена. Гіркі глікозиди представлені абсинтином, анабсинтином, артабсїїном, прохамазуленогеном, кето- і оксілактонами. Настій має маслиновий колір, своєрідний, характерний аромат, інтенсивно гіркий смак.

Полин австрійський – *Artemisia austriaca* Jacq. Багаторічна напівчагарникова шовковисто-сірувато-повстяна рослина із сімейства Астрових. Стебло розвивається з горизонтальної підземної підстави, має висоту 30-60 см. Нижні листки з черешками, перисто-розсічені, верхні – сидячі, розсічені, квіти складні, кошики дрібні шириною 2 мм. Рослина поширена на півдні й у середній смузі європейської України та у Криму. Вихід ефірної олії 0,4%. У складі олії цінеол (30% α - і β - туйони (29%), туйол (2%), туїлацетат (6%).

Полин лимонний – *Artemisia balchanorum* Krasch. Багаторічний напівчагарник сімейства Айстрових. Висота його 40- 60 см. Вміст ефірної олії складає від 1,2 до 3,7%. До складу олії входить 16% і більше цитралю, до 50% ліналоола, 35% гераніола. Використовуються квітучі верхівки з листками.

Чебрець повзучий – *Thymus serpyllum* L. Рослина належить до сімейства губоцвітих, поширена у всіх регіонах України.

Деревій (білоголовник) – *Achillea millefolium* L. Трав'яниста багаторічна рослина сімейства Айстрових. Квіткові кошики дрібні білі,

іноді рожеві, зібрані у складне суцвіття. Розповсюджений повсюди. Використовуються сушені квітучі верхівки з листками. Вміст ефірної олії 0,15–0,80%. Вона має жовтувато-зелений чи синюватий колір. До складу олії входять азулен, туйон, *l*-камфора, цинеол, борнеол, кариофиллен, *l*-лимонен, євгенол, складні ефіри мурашиної, оцтової, саліцилової і ізовалеріанової кислот. Квітуча рослина має характерний запах свіжості. У рослині знайдено гіркий глікозид ахиллеїн, *l*-стахидрін, таніни (2,8%) та ін. Настій має характерний своєрідний

Коріандр посівний – *Coriandrum sativum* L. Однолітник сімейства Селерових; культивується. Плід – кулястий ребристий двонасінневий. Ефірної олії 0,7-1,2%. У його складі – *d*-ліналоол, гераніол, борнеол, цитраль, пинени. Настій має золотаво-жовтий колір, приємний специфічний пряний аромат і смак.

Кардамон – *Elettaria cardamomum* White. Тропічна багаторічна трав'яниста рослина сімейства Імбирних. Виростає в Індії, культивується на островах Малабарських, Шрі-Ланка, в Індокитаї, у східній Африці. Використовуються плоди, що недозріли, висушені на сонці. Коробочка кардамону тригранна, шкіряста, пружна, у ній розміщуються насіння. Смак насіння пекучий, аромат — характерний. Насіння містять 3,5-7% ефірної олії, що складається із цинеолу, борнеолу, терпінеолу, терпенових вуглеводів – лимонена, терпінена й ін. Настій має жовтий колір, сильний характерний аромат, гострий, пекучий, гіркуватий, що холодить, смак.

Основою ароматизованих вин є сухі виноградні виноматеріали, приготовані з європейських чи гібридних сортів винограду. Для приготування вермутів використовують білі і червоні виноматеріали з об'ємною часткою етилового спирту не нижче 9%. Масова концентрація загальної сірчистої кислоти в цих матеріалах не повинна перевищувати 100 мг/дм³, у тому числі вільної - 20 мг/дм³. У виробництві вермутів обмежують об'ємну частку ароматичних добавок у кількості 6,5%.

Рослинна сировина, використовувана для ароматизації вин, має визначальне значення у формуванні аромату і смаку напоїв. Підбором інгредієнтів досягається створення того чи іншого характеру аромату напою, більш чи менш вираженої інтенсивності його, а також більшої чи меншої інтенсивності гіркоти. Серед інгредієнтів, що входять до складу суміші (композиції), розрізняють домінуючу активну групу, що додає вину той чи інший характер, і частину інгредієнтів, що створюють основу, яка вигідно підсилює характерні органолептичні властивості напою. Домінуючим для вермутів найчастіше є полиновий тон в ароматі і в смаку.

Переробку винограду проводять відповідно до вимог діючих технологічних інструкцій з виробництва виноматеріалів для відповідних типів і найменувань продукції. При переробці винограду на вино у першу чергу проводиться його здрібнювання. Ступінь здрібнювання винограду істотно впливає на вихід сусла-самопливу і швидкість суслорозділення: чим інтенсивніше руйнування ягоди, тим більше вихід сусла, але гірше його якість, тому що сильне здрібнення приводить до збагачення сусла обривками шкірочки, м'якоті та інших зважених часток. Руйнування клітин у дробильно-гребневідділяючих машинах здійснюється шляхом механічного здрібнювання винограду; при цьому перетирання і дроблення гребенів і насіння має бути по можливості мінімальним, щоб уникнути збагачення сусла дубильними речовинами.

При виробництві білих вин краще застосувати валкові дробарки-гребневіддільники, відповідно до вказаних вище вимог. Вилучення соку з ягід винограду здійснюється при поступово зростаючому механічному тиску і не завершується повністю навіть при найвищому питомому тиску. Якість одержуваного при цьому сусла погіршується як по хімічному складу, так і по органолептичним властивостям.

Стікачі мають забезпечувати відбір не менш 50 дал сусла з 1 т винограду. При цьому, вміст суспензій не може перевищувати 80г/л, а

збагачення фенольними речовинами допускається не більш 0,2 г/л. Стікання сусла має відбуватися з мінімальною аерацією, без перетирання м'язги, якомога швидше. З цих умов випливають основні технологічні вимоги до устаткування.

Після вилучення сусла-самопливу і сусла першої фракції м'язга надходить у преси для остаточного віджимання. Вихід сусла при цьому має бути 25 – 30 дал, вологість віджатих вичавків – 55-56 %. М'язга надходить у бункер преса, захоплюється шнеком і транспортується у перфорований циліндр. З останнього відкритого витка шнека, що пресує, м'язга видавлюється в камеру тиску, у якій відбувається остаточне відділення сусла від м'язги.

Отримане після стікачів і особливо пресів сусло містить значну кількість суспензій часток тканин виноградної ягоди. Таке сусло необхідно освітлювати. При проектуванні потокових ліній для освітлення і дозрівання сусла необхідно передбачати періодично діючі відстійні резервуари з циклом роботи не більш 20–30 годин або безперервно діючі батареї, що дозволяють проводити почергову стерилізацію резервуарів через кожні 2–3 доби в залежності від виду і розмаїтості препаратів для оклеювання і освітлення. Останнім часом найефективнішим методом освітлення є використання сепараторів безперервної дії.

Стерилізація, а також введення в сусло сірчистого ангідриду необхідна для попередження заброджування сусла при його освітленні. Обробка сусла препаратами оклеювання необхідне не тільки для освітлення, але і для підвищення стабільності майбутнього вина до різних видів помутніння.

Для забезпечення безперервності роботи лінії виробництва виноматеріалів, застосовується метод зброджування сусла у потоці. Такий метод дозволяє уникнути непродуктивні періоди розброджування і

доброджування. У зв'язку з цим продуктивність установки безперервного бродіння зростає на 25–30 %, у порівнянні з періодичною.

Отримані в результаті бродіння і наступного доброджування виноматеріали, піддаються освітленню і стабілізації, із застосуванням різних препаратів, що прискорюють ці процеси. Для оброблення виноматеріалів традиційно застосовують бентоніт і желатин. Для досягнення найвищого ефекту освітлення і стабілізації проводять комплексну обробку бентонітом, желатином і жовтою кров'яною сіллю, яка призначена для видалення надлишку іонів металів з виноматеріалу.

Крім сухого виноматеріалу іншими основними компонентами купажу є: спирт-ректифікат, спиртовий настій інгредієнтів, цукровий сироп (цукор, розчинений у виноматеріалі), цукровий колер.

Спиртовані настої – це винно-спиртові чи водно-спиртові витяжки з ефірно-олійної і неароматичної рослинної сировини. Застосовуються такі способи одержання спиртованих настоїв, засновані на використанні дифузійних процесів: мацерація; дігестія; перколяція.

Мацерація дворазове настоювання при звичайної температурі. Цей спосіб передбачений в існуючих технологічних інструкціях лікерно-горілочної промисловості й у виробництві ароматизованих вин. Для одержання невеликих кількостей настою на заводах з виробництва ароматизованих вин настоювання проводиться двічі. На вино заводах первинного виноробства в міжсезонний період для готування настоїв можна використовувати резервуари БРК-ЗМ, які обладнані мішалками, розвантажувальними пристроями, перфорованими сітчастими перегородками, що дозволяє відокремити настій від сировини. Наявну перфоровану сітку доцільно замінити сіткою з більш, дрібними отворами, щоб запобігти збагачення настою дрібними частками рослинної сировини. З цією же метою перед початком відділення настою необхідно насосом відкачати з патрубку у верхню частину резервуара настій, збагачений

суспензіями. Відкачку проводять доти, поки з патрубка відбору піде чистий настій, який профільтрувався крізь шар рослинної сировини. Після відбору настоїв двох зливів сировину вивантажують і подають у прес для віджимання, а потім – у куб випарного апарата для відгону спирту.

Дігестія – це вміст цукру в будь-чому, виражений у процентах; цукристість. Цукор є найважливішим компонентом ароматизованих вин, оскільки йому належить велика роль у формуванні смакових достоїнств напою. Цукор надає напою солодкість, зм'якшує смак, сприяє асиміляції ароматичних речовин вина, поліпшує формування аромату. У купажі ароматизованих вин бурячний цукор вводять у виді цукрового сиропу, який готують холодним способом. Холодним цей спосіб називається тому, що цукровий сироп готується розчиненням цукру у виноматеріалі, призначеному для закладки в купаж без нагрівання, при звичайних температурах збереження вин.

Цукровий колер застосовується для забарвлення багатьох напоїв; він є обов'язковим компонентом при готуванні вермуту. Колер являє собою карамелізовану сахарозу і готується нагріванням цукру в казанах при температурі 180-200°C, більш високої, ніж температура плавлення цукру (160°C). Таке нагрівання викликає глибокі хімічні зміни сахарози. У результаті піролізу утворюється складна суміш, що складається з ангідридів різних цукрів, похідних фурану, кислот жирного ряду, темнозабарвлених гумінових сполук та інших речовин.

Мета *купажу* у виробництві ароматизованих вин – одержання однорідної партії вина, що відповідає типу, установленим кондиціям. Витрата сухого виноматеріалу-основи складає близько 80% всього об'єму купажу, близько 20% об'єму приходить на інші компоненти. У готовому купажі вермуту відповідно на 20% знижується вміст екстрактивних, дубильних і барвних речовин, титрованих кислот та інших речовин у зв'язку

з розведенням їх спиртом, цукром, настоєм. З настоєм вноситься деяка кількість нових екстрактивних, дубильних і барвних речовин, ефірних олій.

Міцність у результаті введення в купаж спирту і настою збільшується в порівнянні з міцністю вихідного вина при готуванні десертного вермуту на 6-7% об., міцного – на 8-9% об.; вміст цукру збільшується за рахунок уведення сахарози відповідно на 6-10 і 16%. Таким чином, у результаті купажу різко змінюється склад суміші в порівнянні зі складом узятого вихідного вина — основи, міняються інші показники (рН, Eh), порушується фізико-хімічна рівновага. Відбувається виділення у тверду фазу ряду речовин вина-основи і настою, помутніння купажної суміші. Виділення не стійких до різного роду фізико-хімічних змін середовища речовин вина і настою може продовжуватися досить тривалий час – до трьох тижнів. Спостерігаються часткова коагуляція й осадження колоїдів різної природи.

Введення в купаж компонентів проводиться в такому порядку: спочатку накачують у купажну ємкість виноматеріал-основу, потім при включеній мішалці та постійному перемішуванні – цукровий сироп, спирт і спиртовані настої. Останні не слід вводити перед задачею спирту, тому що уведення їх у слабо градусне середовище може привести до необоротного виділення з розчину ефірних олій. Особливу увагу при купажі варто приділяти формуванню властивих вермуту органолептичних ознак – аромату і ступеню гіркуватості. Аромат вермуту має бути ненав'язливим, а гіркуватість – приємною, пікантною, швидко минаючою. Винороб, готуючи ароматизовані вина, має великі можливості для створення продукції з високими органолептичними здібностями.

При виготовленні спеціальних вин виноград вивантажують у бункер-живильник. Шнеком бункера виноград подається у дробарку валкового типу. Отримана у дробарці м'язга надходить у збірник. Гребені вивантажуються у транспортер і видаляються за межі цеху в бункер. Насосом м'язгу перекачують у шнековий стікач. При перекачуванні м'язгу

сульфітують за допомогою дозатора SO₂. У стікачі відділяється сусло-самоплив, яке надходить у збірник. М'язга, що стекла, надходить у шнековий прес. Пресові фракції сусла низького і високого тисків надходять у відповідні збірники. Вичавки видаляються шнековим транспортером в бункер. Сусло зі збірників і перекачують насосом у сітчастий фільтр, де відбувається очищення сусла від грубих домішок. З фільтра сусло надходить на освітлення у сепаратор.

Осади з сепаратора надходять у збірник і подаються насосом у центрифугу. Ущільнені осади з центрифуги направляють на утилізацію. *Фугат* сусла з сепаратора і центрифуги надходить у збірник, звідки насосом подається на бродіння. Частина сусла відбирають насосом і стерилізують в теплообміннику. Стерилізоване сусло направляють у реактор. Після охолодження у сусло задають чисту культуру дріжджів.

Розброджене розведення дріжджів перекачують насосом у другий реактор. Розброджене розведення ЧКД насосом-дозатором задають у сусло, що перекачується у резервуари бродильної установки. Бродіння сусла проводять в установці безперервного зброджування типу "Українська". Перелив сусла відбувається з верхньої частини резервуару в нижню частину наступного резервуару. Зброжене сусло насосом перекачують у резервуари для доброджування. Отримані сухі виноматеріали знімають з осадів насосом і подають у резервуари для відстоювання.

Виноматеріали при переливанні сульфітують, за допомогою дозатора. У потік виноматеріалу задають суспензію бентоніту насосом-дозатором, яку готують у апаратах. Дріжджові осади, а також осади, що утворюються при освітленні виноматеріалів перекачують насосом у резервуари. Осади фільтрують у фільтрпресі. Ущільнені осади направляють на утилізацію. Фільтрат виноматеріалу надходить у збірник, звідки насосом перекачується у резервуари.

Освітлені сухі виноматеріали насосом перекачують на купажування у змішувачі. Цукровий колер готують в апараті з мішалкою. Апарат обладнаний сорочкою для підведення теплоносія. Цукровий сироп готують у апаратах. Для готування сиропу використовують виноматеріал, у якому розчиняють необхідну кількість цукру. Колер і сироп задають у купажні резервуари насосами.

Для приготування настою інгредієнтів для ароматизованого вина використовують резервуари установки БРК-3М. Необхідну кількість спирту в купажні резервуари і в резервуари для готування настою задають насосом. Купаж, оброблений бентонітом відстоюють, освітлений виноматеріал знімають з осадів і фільтрують на фільтрі грубого очищення. Відфільтрований ароматизований виноматеріал подають у резервуари для відпочинку. Осади зі змішувачів насосом перекачують у резервуари. Осади фільтрують у фільтрпресі. Ущільнені осади направляють на утилізацію. Фільтрат виноматеріалу надходить у збірник, звідки насосом перекачується у резервуари. Отримані ароматизовані виноматеріали після 30-45 денного відпочинку направляють до цеху розливу.

Згідно Закону України «Про виноград та продукти виноградарства» від 23.03.2023 р. визначено наступні види ароматизованих алкогольних напоїв:

- *ароматизований винний продукт* - алкогольний напій, одержаний з продуктів виноградарства та виноробства визначених цим Законом категорій і підданий ароматизації;

- *ароматизоване вино* - алкогольний напій, одержаний з одного або декількох таких продуктів: сусло виноградне, бродіння якого зупинене додаванням спирту, вино (крім рецини), вино газоване, вино ігристе, вино ігристе якісне, вино ігристе якісне ароматичне, вино лікерне, вино напівгазоване, вино напівігристе, вміст яких складає не менше 75 відсотків загального об'єму, до якого можуть бути додані спирт, харчові барвники,

сусло виноградне, сусло виноградне частково зброжене, підсолоджувачі, із фактичною міцністю за об'ємом не менше ніж 14,5 і менше ніж 22 % об. та загальною міцністю не менше 17,5 % об.;

-ароматизований напій на основі вина - алкогольний напій, одержаний з одного або декількох таких продуктів: вино (крім Рецини, вин з додаванням спирту), вино газоване, вино ігристе, вино ігристе якісне, вино ігристе якісне ароматичне, вино лікерне, вино молоде в процесі бродіння, вино напівгазоване, вино напівігристе, вміст яких складає не менше 50 відсотків загального об'єму, до яких можуть бути додані харчові барвники, сусло виноградне, сусло виноградне частково зброжене, підсолоджувачі, без додавання спирту, із фактичною міцністю за об'ємом більше 4,5 і менше 14,5 % об.;

-ароматизований виновмісний коктейль - алкогольний напій, одержаний з одного або декількох таких продуктів: вино (крім рецини, вин з додаванням спирту), вино газоване, вино ігристе, вино ігристе якісне, вино ігристе якісне ароматичне, вино лікерне, вино молоде в процесі бродіння, вино напівгазоване, вино напівігристе, сусло виноградне, сусло виноградне частково зброжене, вміст яких становить принаймні 50 відсотків загального об'єму, до яких можуть бути додані харчові барвники, сусло виноградне, сусло виноградне частково зброжене, підсолоджувачі, без додавання спирту, із фактичною міцністю за об'ємом більше 1,2 % об. і менше 10 % об.

6. 2. Асортимент і класифікація ігристих та шипучих вин. Особливості виробництва шампанського

Гристі вина є винами, які мають підвищений рівень вуглекислого газу, що створює бульбашки під час їх споживання. Це робить їх свіжими, легкими та приємними для вживання. Існує безліч різновидів ігристих вин,

які мають свої особливості та характеристики. Ось декілька популярних різновидів:

Шампанське є, можливо, найвідомішим різновидом ігристих вин. Воно виробляється в певному регіоні Франції та має свої особливості, такі як використання певних сортів винограду та довгий процес виробництва.

Прошеко - це ігристе вино, яке виробляється в Італії. Воно має світлий золотистий колір та свіжий фруктовий смак. Прошеко став популярним усього світу.

Кріпл - це ігристе вино, яке виробляється в Іспанії. Воно має інтенсивний фруктовий смак та багатошарову текстуру. Кріпл відомий своїми сміливими та насиченими смаковими нюансами.

Саверн - це ігристе вино, яке виробляється в регіоні Луара в Франції. Воно має свіжий та фруктовий смак з легкими нотами квітів та цитрусових.

Креман - це ігристе вино, яке виробляється в регіоні Креман у Франції. Воно має багатошаровий смак та аромати білих фруктів. Креман вважається одним з найкращих альтернатив шампанському.

Спарклінг Розе - це рожеве ігристе вино, яке відрізняється своєю кольоровою насиченістю та приємними фруктовими ароматами.

Традиційний метод виробництва ігристих вин є одним з найпоширеніших. Він вимагає досить складного процесу виробництва, який включає такі етапи:

- використовуються певні сорти винограду, такі як Шардоне, Піно Нуар та Мекабрун. Виноград повинен бути зрілим і здоровим для досягнення якісного ігристого вина;

- у першу ферментацію сік з винограду перетворюється на вино шляхом додавання дріжджів, які перетворюють цукор на алкоголь і вуглекислий газ;

-на етапі другої ферментації до вина додається додатковий дріжджовий культур, який сприяє утворенню бульбашок у вині. Це створює особливу свіжість та переливаючу текстуру;

- після другої ферментації вино піддається витримці на дріжджах протягом певного періоду часу. Це дозволяє вину набути багат шарового смаку та аромату;

- дегоржування включає видалення осаду та додавання дозувального сиропу для налаштування солодкості вина. Дегоржування також дозволяє усунути залишковий вуглекислий газ, щоб запобігти подальшому нагромадженню бульбашок;

- вино після дегоржування проходить стадію дозрівання, коли воно зберігається в пляшках протягом певного періоду часу. Це дозволяє смаку та аромату розвинути ся, що приносить досягнення вином зрілості.

Метод Шарман є одним з альтернативних методів виробництва ігристих вин. Він відрізняється від традиційного методу і має свої особливості. Метод полягає у ферментації вина в закритих резервуарах під тиском. Цей метод дозволяє зберегти свіжість та природні аромати винограду, що робить вино більш фруктовим та легким. Однією з відмінностей методу Шарман від традиційного методу є відсутність другої ферментації у пляшках. Ферментація відбувається в закритих резервуарах під

Метод Танк, також відомий як метод Charmat, використовується для виробництва ігристих вин у великих резервуарах, відомих як автоклави. Цей метод є швидким і ефективним. У методі Танк, ферментація відбувається в автоклавах під контрольованим тиском. Це дозволяє зберегти свіжість та фруктовість вина. Після ферментації вино фільтрується та розливається.

6.3. Асортиментна група нешампанських ігристих вин. Особливості технологій їх виробництва

Газованими називаються вина, в яких тиск вуглекислого газу в пляшці при температурі 20°C нижче 3 атм. Газовані вина можуть бути натуральними – вуглекислий газ утворюється завдяки процесу вторинної ферментації та штучними – отримання CO₂ його штучним додаванням. Загалом натуральні газовані вина виготовляються за методикою аналогічною методу Шарма, але за короткий час. Натомість виробництво штучних газованих вин полягає у переміщенні базового вина у герметичну ємність, видаленню з неї кисню та додаванню вуглекислого газу. Вино залишають насичуватися вуглекислим газом на кілька днів або тижнів і тільки тоді воно готове для розливу.

Газовані вина готують на основі сухих натуральних білих, рожевих і червоних виноматеріалів міцністю 9-12 % об. і титрованою кислотністю 5-7 г/дм³. Ці вина мають властивості слабо ігристих вин із швидким виділенням розчиненого діоксиду вуглецю, характеризуються приємним свіжим смаком та гармонійною солодкуватістю. Газовані вина готують із сухих вин з додаванням цукровмісних компонентів і штучного насичення їх діоксидом вуглецю.

Для приготування газованих вин беруться легкі, свіжі вина з середньою для столових вин міцністю (10-12%). Вимоги, які пред'являються до цих вин, — їх повна прозорість і розливозрілість. Іншими словами для приготування газованих вин повинні застосовуватися готові, такі, що пройшли повністю встановлену технологічну схему прискореної обробки вина.

Добрі результати, що оберігають вина від помутнінь, дає включення в технологічну схему обробки вина пастеризацією. Підготовлені до газування вина дозують експедиційним лікером, приготованим тим же способом, як це

указувалося для ігристих вин. Для поліпшення якості шипучих вин рекомендується разом з лікером вводити знайдену по розрахунках (звичайний від 0,5 до 2,5 л на 1 гл) кількість коньяку. Після введення лікеру провину дають освітлитися і потім, знявши прозоре вино з осаду, приступають до насичення його вуглекислим газом. Насичення проводиться на спеціальних апаратах для газування. Вино вводять в апарат і насищають вуглекислою, що поступає з балона під тиском. Зазвичай насищають до 3-4 атм.



Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення на лабораторному занятті наступних теоретичних питань теми:

1. Які бувають вина за кольором?

2. Яка різниця між сухим вином і гристим?

3. Одержання виноматеріалів по білому способі.

4. Одержання виноматеріалів для червоних вин.

5. Особливості виробництва кріплених вин.

6. Чим відрізняється бродіння вина від доброджування?

7. Вимоги до виноматеріалів для ігристих вин.

8. Як готують експедиційний лікер?

9. Чим відрізняється пляшковий метод виробництва ігристого вина від резервуарного?



1. Лапицька Н. В. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів : навч. посіб. для студ. закладів вищої освіти / за ред. доктора техн. наук, проф. О. І. Сизої. Чернігів: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2021. 217 с.

2.. Лежерон І. Натуральне вино. Вступ до органічних та біодинамічних вин, які виготовляють природним способом. Львів: Видавництво старого лева, 2019. 227.с

3. Пакетт Мадлен, Хэмек Джастин Wine Folly. Усе, що треба знати про вино. – Видавництво Старого Лева, 2018. – 190 с. ISBN 978-617-679-530-8

4. Тищенко В.І. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія води, слабоалкогольних та алкогольних напоїв» для студентів ОП «Харчові технології» (Протокол № 1 від 16.09.2021р.). Суми: СНАУ, 2021. 61 с.

5. Алкогольні напої – досвід поколінь (теорія, обладнання, рецептури) : монографія / П. Л. Шиян, В. В. Сосницький ; Національний університет харчових технологій. – Київ : Інтерсервіс, 2017. – 336 с.

6. Технологія вина : задачі і приклади : навч. посіб. / М. В.Білько, Н. Я. Гречко, А. М. Куц, І. М. Бабиц ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 290 с.

Лекційне заняття 7. Дистиляція і ректифікація. Обладнання та особливості цих процесів у крафтовому виробництві.

План

1. Історія винайдення і розвитку технології розділення рідин.
2. Фізико-хімічні процеси, що відбуваються в ході розділення сумішей.
3. Масо-енергетичний обмін в процесі розділення сумішей в різних типах перегону.
4. Купажування дистилятів.

7.1. Історія винайдення і розвитку технології розділення рідин

Дистиляція — мистецтво, яке ґрунтується на наукових принципах. Її історія — це водночас історія технологій і культур, вихідці з яких свого часу намагалися це мистецтво опанувати. У найширшому розумінні це слово означає спосіб розділення рідини на компоненти під дією тепла, який

можуть використовувати як для отримання окремих складових, так і для очищення рідини або отримання екстракту з парів квітки, листя, плоду чи рослини в цілому. Ця практика вже близько п'яти тисячоліть незмінно бентежить людську уяву. Та сама цікавість рухала китайським травником, який зумів утримати в п'янкій парі всю силу свого ароматного зілля, месопотамським лікарем, що лікував настоянкою з корінців та кори, і давньогрецьким філософом, який прагнув дати визначення елементам, з яких складається світ. І хоча окремі технологічні тонкощі не раз піддаватимуть сумніву протягом наступних п'яти тисяч років, мистецтво дистиляції, як ми його знаємо сьогодні, ми успадкували від цих дивакуватих експериментаторів-першопроходьців своєї справи.

Визначне досягнення цивілізації має витoki в Давньому Китаї. Так під час розкопок селища епохи неоліту на території Китаю знайшли глиняний горщик, вік якого нараховує дев'ять тисяч років, із рештками ферментованого рису: судячи з усього, вичищати посуд було не заведено або цього просто не встигли зробити, бо все село раптом вимерло. При цьому перші письмові згадки про дистиляцію в китайців датовано аж XII ст. н. е.

Також про дистиляцію було добре відомо грецькому філософу Арістотелю. В одному з розділів своєї «Метеорології» (близько 340 р. до н. е.) він розповідає про свої експерименти з дистиляції різних рідин і робить такий висновок: «Якщо вино та всі соки, випарувавшись, знову перетворюються на рідину, утворюється вода». Приблизно в той самий період римський філософ, відомий як Пліній Старший провів експеримент: над котлами, в яких кипіла смола, розвісив баранячі шкури. Пара осідала на вовні, і в результаті конденсації утворювався скипидар.

Але здебільшого до IX—X ст. дистильовані напої використовували як лікарські засоби. Це був період сильних зрушень: почалися набіги вікінгів, набирали сили хрестові походи. Мікеле Салернус, італійський хімік XII ст.,

писав про воду, що «займається, якщо її підпалити», але використовував при цьому спеціальний шифр, щоб інформація не потрапила до чужих рук. Близько ста років по тому Арнальдо де Віланова, професор Університету Монпельє, вдало переклав деякі арабські праці, що проливали світло на секрети дистиляції. На цьому він не зупинився й склав одну з перших повних інструкцій з дистиляції вина. Саме цій людині ми зобов'язані терміном «aqua vitae», дослівно — «вода життя», який закріпився в багатьох мовах, перетворившись на «akvavit» у скандинавській, «eaux de vie» у французькій і «uisge beatha» у шотландській, — від останньої форми й пішло слово «віскі». Ось що писав де Віланова близько 1300 р. н. е.: «Ми звемо її «водою життя», і це надзвичайно влучна назва, адже ця вода справді дарує безсмертя. Вона подовжує життя, розвіює поганий на - стрій, укріплює серце й допомагає зберегти молодість.

Усе почалося з певних змін у технології дистиляції. До того віскі завжди робили однаково: ферментували підсолоджений ячмінь, а потім дистилювали у великому перегінному кубі, що формою нагадував цибулину. То був тривалий процес, і для того, щоб отримати одну невелику партію напою, треба було докласти великих зусиль; до того ж перед повторним використанням обладнання доводилося мити й знову збирати. При цьому єдиного стандарту не було і багато винокурень, які існували на той час не дотримувались однакової технології. Однак на початку XIX ст. вже набирала обертів промислова революція - старе примітивне обладнання заступало нове, придатне для безперервної дистиляції.

Перший куб безперервної дистиляції приписують ірландцю Енею Коффі. Датують цей винахід 1830 р. Насправді ж люди, добре обізнані в історії дистиляції, знають, що це обладнання розробив 1827 р. Роберт Стейн. Більшості при цьому невідомо, що й Стейн спирався у своїй роботі на попередні варіанти. Щоб детально розібратися в ситуації, пропоную перенестися у Францію XIX ст. Едуар Адам, француз за походженням,

попри невміння читати й писати відвідував лекції з хімії професора Лорана Солімані в університеті Монпельє. Саме Адам розробив і запатентував у 1804 р. перший перегінний куб із ректифікаційною колоною. Колона ця розміщувалася горизонтально, а не вертикально, і вироблялася з так званих Вульфових склянок, які застосовували в лабораторіях,— низки пляшок, з'єднаних трубами. Апарат складався з кількох однакових елементів, які сам Адам називав «великими яйцями»: винна пара передавалася з одного яйця в друге по трубах. У кожному наступному яйці концентрація спирту була вища, ніж у попередньому, а решта поверталася на початок ланцюга.

7.2. Фізико-хімічні процеси, що відбуваються в ході розділення сумішей

Існує два види перегонки: проста перегонка (дистиляція) та ректифікація. У простому випадку вихідна суміш складається з двох компонентів. Така суміш називається бінарною. Залежно від взаємної розчинності компонентів бінарні суміші можна розділити на групи:

- суміші з необмеженою розчинністю компонентів;
- суміші з взаємно нерозчинними компонентами;
- суміші з частковою розчинністю компонентів один в одному;

Як відомо, під час кипіння суміші вміст більш летючого компонента в парі, а отже, й у дистиляті, що утворюється під час конденсації пари, більший, ніж у рідині. Завдяки цьому в кубі поступово збільшується відносний вміст менш леткого компонента. Склад рідини в перегінному апараті після випаровування деякої її частини і склад дистиляту, що утворюється можна визначити з матеріального балансу простої перегонки.

Склад бінарного розчину звичайно виражається багатьма способами, але найбільш зручно в практичних розрахунках користуватися мольною та масовою концентрацією компонентів у складі суміші. Мольну частку

компонента А в рідкій фазі звичайно прийнято позначати через X_a , мольну частку цього ж компонента в паровій фазі позначають через Y_a .

Мольна частка компонента в суміші показує, яка частина даного компонента, що виражена через його мольну масу, належить саме цьому компоненту, при цьому для багатоконцентного розчину:

$$X_a = \frac{N_a}{\sum_1^k N_i}, \quad X_b = \frac{N_b}{\sum_1^k N_i}, \quad X_c = \frac{N_c}{\sum_1^k N_i},$$

де X_a, X_b, X_c - мольна частка компонентів А, В, С відповідно, які перебувають у складі розчину;

N_a, N_b, N_c - число молів компонентів А, В, С, які перебувають у складі розчину;

k - число компонентів, з яких утворений розчин.

Масова частка компонента у складі розчину показує, яка частина загальної маси суміші належить даному компоненту, при цьому:

$$m_a = \frac{G_a}{\sum_1^k G_i}, \quad m_b = \frac{G_b}{\sum_1^k G_i}, \quad m_c = \frac{G_c}{\sum_1^k G_i},$$

де m_a, m_b, m_c - масова частка компонентів А, В, С відповідно, що перебувають у складі розчину;

G_a, G_b, G_c - маса компонентів А, В, С відповідно, що перебувають у складі всієї суміші, яка складається з k компонентів.

У подальших розрахунках масову частку окремих (індивідуальних) компонентів у складі маси всієї суміші будемо позначати через x_i і y_i для рідкої або парової фази відповідно. Між масою компонента і його мольною часткою в складі всієї суміші існує певний зв'язок. Так, число молів окремого певного компонента пов'язане з його масою залежностями:

$$N_a = \frac{G_a}{M_a}, \quad N_i = \frac{G_i}{M_i},$$

де M_a, M_i - молекулярна маса окремого компонента суміші відповідно.

Загальне число молів у складі багатокомпонентної суміші дорівнює:

$$\sum_1^k N_i = \sum_1^k \left(\frac{G_i}{M_i} \right)$$

На основі рівнянь мольна частка індивідуального компонента в суміші пов'язана з масою й молекулярною масою часток індивідуальних компонентів залежностями:

$$X_a = \left(\frac{G_a}{M_a} \right) / \sum_1^k \left(\frac{G_i}{M_i} \right), \quad X_b = \left(\frac{G_b}{M_b} \right) / \sum_1^k \left(\frac{G_i}{M_i} \right).$$

Масові частки компонентів у розчині пов'язані з мольними частками співвідношеннями:

$$x_a = \frac{X_a M_a}{\sum_1^k (X_i M_i)}, \quad x_b = \frac{X_b M_b}{\sum_1^k (X_i M_i)}$$

Для бінарних сумішей концентрація одного компонента в суміші повністю визначає вміст іншого компонента, тому що $m_a + m_b = 1$ і відповідно $m_b = 1 - m_a$, тоді рівняння записують у спрощеному вигляді, при цьому масова частка компонента А становить:

$$x_a = \frac{M_a X_a}{M_a X_a + M_b (1 - X_a)},$$

Відносною летючістю компонентів називають відношення пружності пари НКК (ЛЛК) до пружності пари ВКК (ВЛК) при однаковій температурі, при цьому $\alpha_L = P_A/P_B$. Для розділюваних методами дистиляції розчинів чим більший коефіцієнт відносної летючості пари компонента, тим легше розділяється суміш .

Температуру кипіння індивідуальних речовин звичайно визначають за експериментальними даними з урахуванням тиску над рідиною.

Звичайно рідина закипає, коли пружність її насиченої пари відповідає загальному тиску. Температуру кипіння рідин при атмосферному тиску знаходять за таблицями або графіками, але також існують наближені формули для розрахунків температури кипіння.

Густина пари індивідуальних компонентів визначають на основі рівняння Клапейрона - Менделєєва, вважаючи, що пара речовини є складовою газової фази, і отже має такі ж властивості, що підкоряються законам ідеального газу:

$$\rho = \rho_0 \frac{T_0 P}{T P_0} = \frac{M}{22,4} \cdot \frac{273,15 \cdot P}{(273,15 + t) \cdot P_0},$$

де ρ_0 , ρ - густина пари речовини при нормальних і робочих умовах відповідно;

M - мольна маса речовини, кг/кмоль;

T_0 , T - температура пари при нормальних і робочих умовах відповідно, К;

P_0 , P - тиск пари при нормальних і робочих умовах відповідно, $P_0 = 760$ мм рт. ст. = $1,013 \cdot 10^5$ Па = 0,1013 МПа.

Густина суміші пари різних речовин з достатньою точністю визначають відповідно з правилом адитивності, при цьому:

$$\rho_{\text{см}} = \rho_1 \cdot y_1 + \rho_2 \cdot y_2 + \dots = \sum_1^n \rho_i \cdot y_i$$

де y_1 , y_i - мольні (об'ємні) частки компонентів парової суміші;

ρ_1 , ρ_i - густина компонентів суміші відповідно при робочих умовах.

Використання процесів багаторазової дистиляції є енергетично не вигідним і не дозволяє розділити навіть бінарні розчини на практично чисті індивідуальні компоненти. Більш сучасним у багатьох відношеннях (у технологічному, апаратному, енергетичному та ін.) є метод багаторазової дистиляції в одному апараті, що одержав назву ректифікації.

Ректифікація — це специфічний вид дистиляції. Він полягає в багатоступеневій перегонці в так званій колоні ректифікації. Рідина і пара зустрічаються у протитечії, де відбувається тепло- і масообмін. Ректифікація вимагає повернення частини конденсату назад в ректифікаційну колону. Ректифікація, як метод розділення складних розчинів на майже чисті індивідуальні компоненти, базується на процесах часткового випару рідких сумішей різного складу та часткової або повної конденсації пари. Ці процеси багаторазово повторюються на контактних пристроях шляхом протитечійного і багаторазового контактування парової і рідкої фаз нерівноважного складу. У результаті таких багаторазово повторюваних процесів, що відбуваються в колонних апаратах - ректифікаційних колонах, висхідна парова фаза по висоті колони поступово збагачується низькокиплячим компонентом і з верхньої частини колони відводяться майже чиста пара НКК. З іншого боку, рідка фаза, що стікає по колоні зверху вниз, збагачується висококиплячим компонентом і знизу ректифікаційної колони виводиться практично чистий ВКК.

Розглянемо процес ректифікації на прикладі розподілу бінарної системи – вторинної (сокової) пари, що утворюється у вакуум-випарних установках під час виробництва концентрованих фруктових соків. Відзначимо, що одержання з сокової пари концентрованих ароматичних речовин – нове направлення, що дозволить покращити рентабельність сокового виробництва.

Вторинна сокова пара у вигляді конденсату (після обігріву останнього апарата багатокорпусної випарної установки) надходить в колону **1** і опускається в ній, переливаючись з тарілки на тарілку. Назустріч йому рухається пара. Щоб утворити цю пару, в нижню частину колони впускають гріючу водяну пару.

За час проходження вихідної суміші (сокової пари) в колоні виснаження легколеткий компонент (ароматичні речовини) з рідкої фази

переходить у парову, і залишок, що виходить із колони, містить, в основному, важколеткий компонент (воду). Пара, яка виходить із колони виснаження в колону зміцнення, містить, таким чином, майже весь легколеткий компонент, що міститься у вихідній суміші.

На рисунку 9 зображено схему ректифікаційного апарата безперервної дії. Апарат складається з колони **1**, дефлегматора **2** і холодильника **3**. Колону умовно поділено на дві частини. Верхня частина колони (частина а) називається колоною зміцнення, нижня (б) – колоною виснаження. Призначення колони полягає в тому, щоб привести в тісний контакт парову і рідку фази, які містять компоненти, що розділяються.

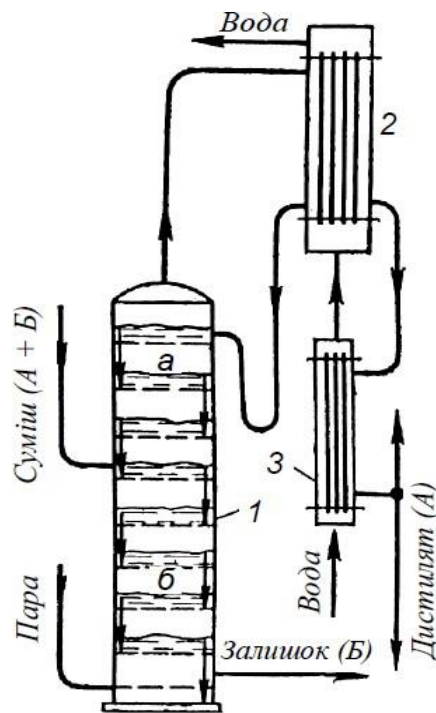


Рисунок 9 – Ректифікаційний апарат безперервної дії

Зміцнююча частина колони призначена для того, щоб збільшити концентрацію легколеткого компонента. Для цього з дефлегматора **2** на верхню тарілку зміцнюючої колони надходить флегма, що містить високий відсоток легколеткого компонента. Зливаючись по тарілках колони зміцнення, флегма віддає свій легколеткий компонент парі, а сама приймає з пари важколеткий компонент. Зливаючись по тарілках колони виснаження, флегма віддає свій легколеткий компонент парі, а сама приймає з пари

важколеткий компонент. У результаті такого обміну пара, яка виходить із колони в дефлегматор, збагачується легколетким компонентом. Збагачена пара конденсується частково у дефлегматорі, утворюючи флегму. Не сконденсована у дефлегматорі пара ароматичних речовин надходить у холодильник, де утворює дистиллят.

Кількість теплоти, необхідної для нагріву вихідної суміші та кипіння кубового залишку, обчислюють з рівняння теплового балансу. Тепловий баланс ректифікаційної колони безперервної дії складається з таких показників:

прибуток теплоти: з вихідною сумішшю, що переганяється, Q_c ;

– з теплоносієм (гріючою паром) у кип'ятильнику, Q_m ;

– з рідкою флегмою Q_f

витрата теплоти: з паром, що надходить із колони в дефлегматор, Q_n ;

з кубовим залишком, $Q_{кз}$;

з конденсатом гріючої пари, Q_k ;

втрати теплоти в навколишнє середовище, $Q_{втр}$.

Рівняння теплового балансу записують з умови рівності прибутку і витрати теплоти:

$$Q_c + Q_m + Q_f = Q_n + Q_{кз} + Q_k + Q_{втр},$$

Підставляючи розгорнуті значення окремих величин, вирішують це рівняння відносно Q_m і знаходять витрату гріючої пари в кип'ятильнику колони.

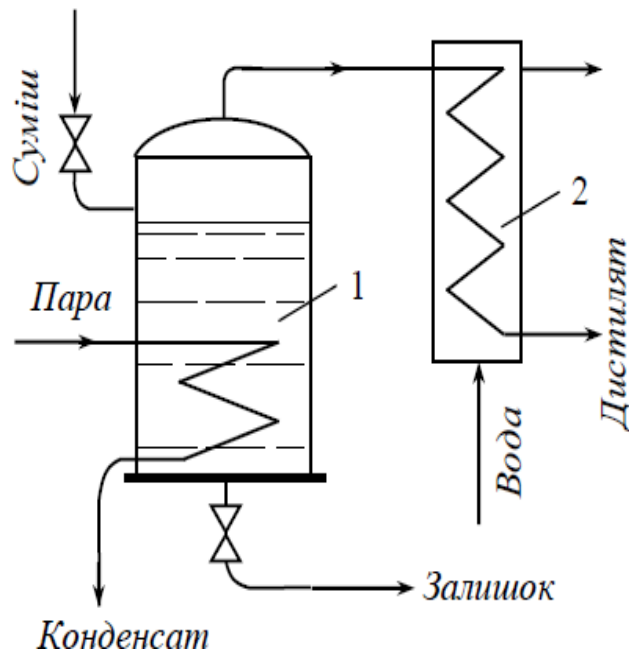


Рисунок 10 – Схема апарата для дистиляції бінарного розчину

7.3. Масо-енергетичний обмін в процесі розділення сумішей в різних типах перегону

Перегонка широко використовується в харчовій технології як один із основних процесів у виробництві етилового спирту, що одержується при зброджуванні крохмалю і цукристих речовин; у коньячному виробництві при одержанні коньячного спирту з вина; у вітамінному виробництві при витяганні вітамінів А і Е з риб'ячого жиру і олії; у маргариновому виробництві при дезодорації жиру та олії; у виробництві ефірних масел (ароматичних речовин) із натуральних прянощів та ін.

Процеси перегонки використовують під час приготування ароматизованих дистилятів, виконанні аналізів складу, якості сировини. Перегонка заснована на різницях температур кипіння, парціальних тиску та леткостей окремих компонентів, які входять до складу суміші. Під час нагрівання рідкої суміші до кипіння компонент, що має більш низьку температуру кипіння, переходить у пару і видаляється з неї у першу чергу. Компонент із більш високою температурою кипіння залишається у рідкому

стані й лише частково випаровується. Компонент суміші, який кипить за більш низької температури, називають легколетким або низькокиплячим, а компонент, що володіє меншою леткістю – важколетким або висококиплячим. Отже, в процесі перегонки рідка фаза збіднюється, а парова – збагачується легколетким компонентом. Рідина, що не випарувалась, природно, має склад більш багатий важколетким компонентом. Ця рідина називається остачею, а рідина, отримана у результаті конденсації пари – дистилятом або ректифікатом. Тому процес перегонки називають також дистиляцією або ректифікацією.

Ступінь збагачення парової фази легколетким компонентом за інших рівних умов залежить від виду перегонки. Існують два принципово відмінних види перегонки: проста перегонка (дистиляція) і ректифікація.

Проста перегонка – це процес одноразового часткового випаровування рідкої суміші та конденсації пари, що утворюється. Звичайно її використовують для грубого розподілу рідких сумішей, леткості компонентів яких істотно відрізняються. Відомо декілька різновидностей простої перегонки: перегонка без дефлегмації та з дефлегмацією, перегонка під вакуумом, возгонка або сублимація, перегонка з водяною парою, екстрактивна перегонка, азеотропна перегонка, молекулярна дистиляція.

Значно більш повний розподіл рідких сумішей на компоненти досягається шляхом ректифікації.

Ректифікація – процес розділення багатоконпонентної гомогенної суміші летких рідин шляхом багаторазового випаровування і конденсації цієї суміші, що супроводжується поверненням частини конденсату у вигляді флегми. Розподіл здійснюється звичайно в колонних апаратах під час багаторазового або безперервного контакту фаз. Під час кожного контакту з рідини випаровується здебільшого легколеткий компонент, яким збагачуються пари, а з парової фази конденсується здебільшого важколеткий компонент, який переходить у рідину.

Обмін компонентами між фазами дозволяє отримати в кінцевому підсумку пару, яка є майже чистим легколетким компонентом. Ця пара, що виходить із верхньої частини колони, після її конденсації, як вже відзначалося, дає дистилат або ректифікат. Знизу колони видаляється залишок – рідина, яка є майже чистим важколетким компонентом. Помітимо, що процес перегонки споріднений до процесу випаровування. Принципова різниця полягає у тому, що випаровуванню піддають суміші, що складаються з легкого розчинника і нелеткої розчиненої речовини, а перегонці піддають рідкі суміші, в яких і розчинник і розчинена речовина володіють леткістю. Суміші рідин, що містять два компонента, називають бінарними, а що містять декілька компонентів – багатоконпонентними. На практиці частіше за все мають справу з перегонкою багатоконпонентних сумішей, проте теорію процесу звичайно розглядають стосовно до добре вивчених бінарних сумішей. Найбільш характерна класифікація бінарних сумішей на основі залежності загального тиску P парів бінарної суміші від складу рідкої фази x .

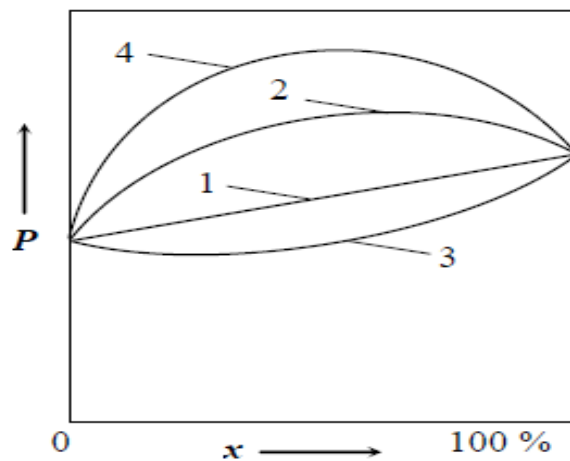


Рисунок 11 - Класифікація бінарних сумішей легколетких рідин

На вертикальній осі відкладено загальний тиск суміші P (у Па) за постійної температури, а на горизонтальній – склад рідкої фази x (у %). Лінія **4** відповідає випадку, коли компоненти бінарної суміші лише частково розчинені один у одному. Такими сумішами є, наприклад, вода–

ізобутиловий спирт, вода–ізоаміловий спирт. Для сумішей, компоненти яких повністю і в усіх співвідношеннях взаємно розчинні, тиск парів змінюється за лінією **2**. Загальна пружність пари цих сумішей має максимум, відповідний до певного складу рідкої фази за даної температури. Такою сумішшю є суміш етиловий спирт – вода. Лінія **3** відповідає повній розчинності компонентів з утворенням особливої точки, що відповідає мінімуму загального тиску парів суміші. Такою сумішшю є система вода–мурашина кислота.

Нарешті, пряма лінія **1** відповідає повній розчинності компонентів один у одному в будь-яких співвідношеннях, але без утворення максимуму або мінімуму тиску. Ці суміші називають ідеальними. До них належать системи метиловий спирт–вода, аміак–вода. Вигляд ліній $P = f(x)$ зумовлений різноманітними взаємодіями молекул компонентів системи. У суміші з двох рідин **A** і **B**, відповідній до лінії тиску **1**, сили взаємного притягання між молекулами першої рідини **FAA**, молекулами другої рідини **FBB** і між молекулами обох рідин рівні між собою, тобто $FAA = FBB = FAB$. Ці сили залежать тільки від відносної кількості того або іншого компонента в суміші. Парціальний тиск кожного компонента в парі пропорційний його вмісту в рідині. Тому ідеальні суміші підкоряються закону Рауля, згідно з яким парціальний тиск компонента у парі над рідиною дорівнює тиску пари чистого компонента, помноженому на мольну частку його у рідині, тобто:

$$p_A = P_A \cdot x; \quad p_B = P_B (1-x),$$

де p_A і p_B – парціальні тиски компонентів **A** і **B**; P_A і P_B – тиски пари чистих компонентів **A** і **B** за даної температури; x – мольна частка компонента **A** у рідині; $(1-x)$ – мольна частка компонента **B** у рідині.

Ідеальні суміші підкоряються і закону Дальтона, згідно з яким загальний тиск у суміші рівний сумі парціальних тисків її компонентів:

$$P = p_A + p_B = P_A \cdot x + P_B (1-x) = P_B + (P_A - P_B) x,$$

$$\text{Звідки: } x = (P - P_{\theta}) / (P_a - P_{\theta}),$$

З рівнянь видно, що за постійної температури парціальний тиск компонентів і загальний тиск пари над рідкою сумішшю знаходяться в лінійній залежності від мольної частки x легколеткого компонента. Реальні суміші не підкоряються закону Рауля.

Суміші, лінії тиску пари яких відхиляються від прямої лінії, утворюються з помітним тепловим ефектом, що вказує на взаємодію між молекулами компонентів. Для сумішей, що характеризуються лініями 2 і 4, справедливо, $F_{AB} < F_{AA}$ і $F_{AB} < F_{BB}$, а для суміші, що характеризується лінією 3, сила притягання молекул різних компонентів більше сили притягання молекул одного компонента, тобто

$$F_{AB} > F_{AA} \text{ і } F_{AB} > F_{BB}.$$

$$\text{Звідки: } x = (P - P_{\theta}) / (P_a - P_{\theta}),$$

Складемо матеріальний баланс простої перегонки у кубі, який працює без дефлегмації. Оберемо позначення: W – кількість суміші, що міститься у кубі в будь-який момент перегонки, кг; x – склад рідини у кубі у вагових частках легколеткого компонента у будь-який момент часу; y – склад пари над рідиною у вагових частках легколеткого компонента у будь-який момент часу. Під час випаровування нескінченно малої кількості суміші, яка має склад x , концентрація рідини зменшується на величину dx і залишок рідини в кубі виражається величиною $W - dW$, причому в цьому залишку кількість легколеткого компонента буде $(W - dW)(x - dx)$. Склад дистилляту виражається величиною y , а кількість його – dW .

Матеріальний баланс за легко-летким компонентом у цьому випадку можна представити рівнянням:

$$W \cdot x = (W - dW)(x - dx) + dW \cdot y,$$

або після розкриття дужок:

$$W \cdot x = Wx - dW \cdot x + dW \cdot dx - Wdx + dW \cdot y$$

Скорочуючи подібні члени та нехтуючи добутком $dW \cdot dx$, як нескінченно малою величиною другого порядку, отримаємо:

$$\frac{dW}{W} = \frac{dx}{y-x}$$

Якщо у результаті відгонки певної кількості рідини в кубі залишається W_k кг суміші та склад її буде x_k , а до початку перегонки кількість початкової суміші була W_n із складом x_n , то, проінтегрувавши ліву частину рівняння в межах від W_k до W_n і праву частину в межах від x_k до x_n , одержимо:

$$\int_{W_k}^{W_n} \frac{dW}{W} = \int_{x_k}^{x_n} \frac{dx}{y-x}$$

Рівняння використовують для визначення кубового залишку W_k , кількості дистилляту W_d і його складу x_d . Проте, аналітично цей інтеграл вирішити неможливо, тому що невідома аналітична залежність – $y = f(x)$; тому загальним методом рішення рівняння є графічний метод.

7.4. Купажування дистилятів

Купаж (від фр. *coupage* — суміш) у певному співвідношенні різних виноматеріалів з додаванням у разі необхідності спирту етилового, концентрованого або консервованого сусла з метою надання вина потрібної якості та кондицій. Технологічна операція приготування купажу має назву «купажування».

Наприклад, деякі сорти віскі представляють собою з'єднання понад 40 інших сортів віскі багаторічної витримки. На великих підприємствах цим займається технолог. Купажист отримує від технолога рецептуру купажу, за якою і працює. Як правило, процес купажування контролює група професійних дегустаторів. Якщо є відхилення від заданого результату, купаж виправляють. Якщо все в порядку, відправляють його на подальшу обробку. У європейському розумінні купажист (майстер-купажист) відповідає не лише за дотримання рецептури, а й за її розробку. Він займається дегустацією, підбирає необхідну сировину, визначає пропорції тощо.

Щоб з'єднати в єдину і струнку смакову композицію букет, аромат і смак багатьох сортів з їх великою розмаїтістю, крім досвіду і знань, потрібна висока майстерність, свого роду мистецтво. Імена деяких купажистів відомі далеко за межами фірм, де вони працюють. Наприклад, Даніель Тібо працював над створенням шампанських вин у компанії Шарль Хайдсік (Charles Heidsieck). І коли у 2002 році він помер, у виноробній пресі написали, що з його трагічною смертю Шампань втратила одного з найбільших майстрів-купажистів ХХ століття.

Виноматеріали і матеріали, що входять до складу купажів, ділять на групи:

1. Основні виноматеріали (основа купажу). Їх питома вага в купажі складає від 50 до 100 %;
2. Додаткові виноматеріали. Їх готують з дефіцитних і дуже цінних сортів винограду або за спеціальною технологією;
3. Купажні матеріали (консервоване або спиртоване сусло);
4. Основні матеріали (спирт, вакуум-сусло).

Процес купажування складається з підбору виноматеріалів для купажу, пробного купажу, виробничого купажу. Для купажу підбирають виноматеріали, взаємно-доповнюючи один одного в бажаному напрямі.

Якщо сорт схильний до мадеризації, то його додають у суміш міцних вин, а не столових; Каберне і Мальбек доповнюють один одного, вони «в'яжуться» один з одним, у той же час Каберне і Сапераві в міцних винах не «в'яжуться», як не зливаються гармонійно деякі звуки у музиці.

Невмілим сполученням різних сортів можна знецінити гарні властивості напою так само, як гранувальник може «засліпити» алмаз неправильним перетином його граней. Наприклад, якщо до Рислінгу чи Мускату білого додати хоча б у невеликій кількості Ізабеллу, то Рислінг втратить тонкий букет, а Мускат – приємний аромат.

Особливості купажування дистилятів розглянемо на прикладі виготовлення "Метакси". Приготування цього алкогольного напою можна розділити на такі етапи:

-приготування винних дистилятів. Для їхнього отримання використовують три сорти винограду – султатин, мавро і савватіно. Їх привозять із трьох регіонів Греції – Криту, Коринфа й Аттики.

-витримка та дистиляція. Вино витримується в бочках протягом року. Потім воно піддається подвійній дистиляції до досягнення міцності 70%. Після спирти розливають у бочки з лімузенського лісу об'ємом 300 і 500 л. Вони витримуються 3 роки.

-купажування дистилятів. Спирти змішуються з мускатним вином з островів Лемнос і Самос. В отриманий напій додаються рослинні екстракти. Їхній вид і кількість не розкриваються виробником. Відомо, що присутні екстракти троянди і середземноморських трав.

Після "Метакса" знову піддається витримці. І тільки потім вона розливається по пляшках.



Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення на лабораторному занятті наступних теоретичних питань теми:

1. Яку властивість однорідних сумішей використовують під час перегонки?

2. Які суміші підкоряються закону Рауля?

3. Складіть матеріальний баланс простої перегонки.

4. Наведіть схему апарата для простої перегонки.

5. У чому сутність процесу дезодорації?

6. З якою метою в простій перегонці застосовують дефлегмацію?

7. Чи можна розділити багатоконпонентну суміш в установці з однією колоною?



1. Технологічний регламент виробництва спиртових бражок при низькотемпературному розварюванні крохмалевмісної сировини з використанням концентрованих ферментних препаратів. ТР У 00032744-812-2002.–К.: Міністерство аграрної політики України, 2002. – 92 с.
2. Технологічний регламент на виробництво горілок і лікерогорілчаних напоїв. – К.: УкрНДІспиртбіопрод, 1993.– 330 с.
3. Алкогольні напої – досвід поколінь (теорія, обладнання, рецептури) : монографія/П. Л. Шиян, В. В. Сосницький; Національний університет харчових технологій. – Київ : Інтерсервіс, 2017. – 336 с.
4. Поперечний А. М. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв: [підручник для студентів вищих навчальних закладів]/А. М. Поперечний, В. О. Потапов, В. Г. Корнійчук. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 312 с.

Лекційне заняття 8. Класифікація, асортимент та технологія крафтових дистилятів.

План

1. Класифікація, асортимент міцних алкогольних напоїв.
2. Основні технологічні операції виготовлення міцних алкогольних напоїв.
3. Підготовка дистилятів до розливу. Характеристика різної тари та корку для дистилятів.

8.1. Класифікація, асортимент міцних алкогольних напоїв

Спирт є основою всіх алкогольних напоїв. Для людини відносно безпечно вживання тільки етилового спирту ректифікату (етанол, винний спирт), в просторіччі «алкоголь». Його хімічна формула - C_2H_5OH . Він являє собою прозору, безбарвну рідину з гіркуватого-пекучим смаком і своєрідним запахом. З водою він змішується в будь-яких співвідношеннях, утворюючи різні асоціації гідратів. Ця хімічна реакція при нормальних умовах досить тривала і завершується приблизно через десять днів. Так як спирт гігроскопічний, він може поглинати водяні пари з повітря. Температура кипіння спирту при нормальному тиску становить $+78,30^{\circ}C$, замерзання – $117^{\circ}C$.

Спирт дуже швидко засвоюється організмом, що необхідно враховувати при визначенні енергетичної цінності алкогольних напоїв. Немає достовірної інформації про те, коли людина вперше отримала спирт. Одне лише не викликає сумнівів: перегінний апарат з'явився тільки тоді, коли був з'єднаний жароміцний посуд (для нагрівання вина) і термостійкий охолоджувач. Різні історики наводять широкий діапазон дат, від VII до IX століття нашої ери. Є відомості, які стверджують, що вперше алкоголь отримали араби. По арабськи «алкоголь» означає найтонший порошок,

найтонший пил. Така назва, ймовірно, пов'язана з тим, що спирт більш текучий, легкий і рухливий, ніж вода. Ймовірно, це сталося випадково.

Чимало зусиль в цьому напрямку доклали алхіміки. Вони й дали назву Спирт, вважаючи, що він є духом, душею (латиною - spiritus) вина. Друга латинська назва спирту «аквавїт»- вода життя, від цього і відбулося українське «оковита». Слід нагадати, що спирти бувають різні: метиловий, його хімічна формула- $\text{CH}_3(\text{OH})$, пропіловий і так далі. Всі вони отруйні для людини. Особливу небезпеку являє собою метиловий спирт, так як органолептично відрізнити його від етилового неможливо. У той же час метиловий спирт - сильна отрута, 50 мл якого достатньо для летального результату.

Етанол або етиловий спирт виробляється як технічний, для хімічної промисловості, так і харчовий. Сировиною для виробництва технічного спирту служать нафта, деревина.

Питний спирт можна одержувати з будь якої речовини, що містить цукор або крохмаль. У промисловості його одержують із зернових, вина і відходів виноробства, картоплі, цукрових буряків та тростини, меляси та патоки. Сутність виробництва спирту полягає в оцукруванні крохмалевмісної сировини з подальшим зброджуванням цукрів.

Перший метод - це дистиляція (лат. - стікання по краплях), застосовується при кубовій перегонці. Кубова перегонка буває пряма (одноразова), яка дає нам спирт з усіма сивушними маслами, що знаходяться в бразі. Іноді застосовують кубову перегонку з очищенням (багаторазову, 3-5 разів). У такому випадку ми відокремлюємо частину сивушних масел, але значна їх частина все ж залишається в дистиляті. Спрощено, кубовий апарат являє собою термостійку ємність, з'єднану з холодильником. Хоча насправді такі апарати бувають досить складної конструкції.

Другий спосіб відділення спирту називається ректифікацією (лат. - випрямлення, виправлення). Термін ректифікація застосовують при

позначенні процесу тонкого очищення спирту від домішок (флегми) і отримання очищеного спирту ректифікату. Ректифікація здійснюється на ректифікаційних колонах. Це дуже складні хімічні апарати, які можуть досягати висоти 66 метрів і мають до 66 рівнів. На кожному рівні створюються свій тиск і температура, завдяки чому з кожного рівня відділяється своя фракція флегми. Звичайно, таке обладнання може застосовуватися тільки на великих спиртзаводах.

Спирт підрозділяють на: спирт-сирець (неочищений), спирт ректифікат (очищений), спирт харчовий (змішаний зі зм'якшеною водою, настояний на ароматизованій сировині). Етиловий спирт, який не містить води (100%), називається абсолютним спиртом. Він був вперше отриманий в 1796 р. російським хіміком Т.Є. Ловіц. Міцність алкогольних напоїв позначають тільки в об'ємних відсотках. Під об'ємними відсотками розуміють кількість мілілітрів спирту в 100 мл водно - спиртового розчину при 20°C. Питома вага безводного спирту за температури 20°C дорівнює 0,78927 г/л. Прийняття об'ємних одиниць вимірювання, а не вагових, пов'язане з великим коефіцієнтом теплового розширення спирту. У преїскурантах на горілку і лікєро-горілчані вироби об'ємні відсотки спирту умовно називають градусами. У побутових умовах більш часто застосовується термін градус.

Горілка - алкогольний напій, одержаний обробленням активованим вугіллям водно-спиртового розчину з додаванням або без додавання різних інгредієнтів. Необхідна подальша фільтрація для отримання якісного продукту. Спочатку горілку завозили в Східну Європу як лікарський, хмільний заморський засіб від застуд та інших інфекційних хвороб. Зберігалася вона «під ключем» у жінок.

Горілка являє собою прозору, безбарвну рідину без сторонніх включень і осаду, з характерним смаком і запахом. Вітчизняні горілки виробляють міцністю 40-56 % об'єму спирту, горілки імпортного

виробництва дуже часто бувають набагато меншої міцності. При реакції спирту і води відбувається контракція (стиск), тобто зменшення об'єму. Максимальна контракція досягається при 40% об'єму спирту і 60% об'єму води.

Інгредієнти, використовувані при виробництві горілки, покликані пом'якшити, згладити і поліпшити її смак і аромат, але не змінити його повністю. Кількісно добавки не перевищують 2%. Застосовують як органічні, так і неорганічні добавки. Наприклад: мед, цукор, білки, молоко, лимонну кислоту, гліцерин, питну соду, оцтовокислий натрій і так далі.

Якість горілки залежить не тільки від чистоти спирту, але і, в дуже великій мірі, від складу води. Вода повинна відповідати вимогам ДСТУ та містити мінімальну кількість органічних речовин і продуктів їх розпаду. Особливе значення надається жорсткості води, тому її ретельно фільтрують, пом'якшують сульфувугіллям і обробляють іонообмінними смолами. Найменша кількість домішок міститься в горілках на основі спирту «Екстра», «Люкс», самий великий вміст домішок - в горілках на спиртах вищого очищення і особливо їх багато при використанні спирту 1-го сорту.

Після зняття державної монополії на виробництво алкогольних напоїв збільшилася кількість виробників горілки і розширився її асортимент. В останні роки з'явилася значна кількість горілок, деякі з яких часто не відповідають передбаченим вимогам, виготовляються з сурогатів. Асортимент горілок в даний час настільки великий, що його перерахування може зайняти кілька сторінок. Природно що більш якісні алкогольні напої випускаються старими лікєро-горілочаними заводами, з добрими традиціями, хорошим сучасним обладнанням і якісним контролем продукції.

Нові дрібні підприємства таким вимогам часто не відповідають. З 2004 р. в Україні прийнято нові ДСТУ на всю лікєро-горілочану продукцію. За цим

ДСТУ вимоги до якості продукції більш високі і відповідають міжнародним стандартам.

Так знижені рамки міцності горілки на півградуса: 37,5-56% об.сп. замість колишніх 38-56% об.сп. Недолив в півлітровій пляшці може складати не більше 10 мл. Введені більш жорсткі обмеження по гарантійним строкам зберігання лікero-горілчаних виробів. Уточнено чіткі норми складу небажаних домішок. Лікero-горілчану продукцію тепер перевіряють на наявність радіонуклідів та важких металів, а також «не важкого», але токсичного миш'яку.

Якість горілок та інших лікero-горілчаних виробів оцінюється за десятибальною системою. Вищі бали отримують горілки бездоганної прозорості, з характерним для них ароматом і запахом спирту або інших речовин, з однорідним смаком, без пекучого, гіркуватого або солодкуватого присмаку. Горілки мають свій запах і смак, але він не сильний і легко змінюється. Тому горілки вважаються універсальними базами і, фактично, тільки підвищують міцність змішаного напою. Смак, аромат і колір в таких

Самогон — міцний дистильований алкогольний напій, який виготовляється на теренах Східної та Центральної Європи, за історичними даними, з початку XVI століття.

Самогоноваріння — це ціла наука, нехтування хоча б одним законом якої загрожує отриманням не міцного і якісного продукту, а малоприємної на вигляд і запах субстанції, здатної спровокувати сильне отруєння. Шанувальників домашнього спиртного, особливо початківців, тішить той факт, що налагодити варіння самогону в домашніх умовах досить легко, адже процес складається з декількох основних стадій: приготування бражки, перегонки та очищення отриманого алкоголю.

Самогон отримують з різних видів сировини в результаті зброджування дріжджами відповідної сировини, отримання спиртової бражки та подальшої її дистиляції (перегонки). Для перегонки бражки

використовують аналогічні технологічні прийоми й обладнання, що й при виготовленні інших дистильованих напоїв, які були описані вище.

Настоянки гіркі отримують настоюванням спирту на ароматичній рослинній сировині, часто з цілющими властивостями, які надають напоєм властиві цим рослинам колір, смак і аромат. Для посилення аромату в настоянки додають ефірні масла, соки, морси, вина, а для пом'якшення смаку - до 1% цукру. Випускають настоянки міцністю 30-60% об'ємних одиниць спирту. Гіркі настоянки кожного найменування володіють характерним кольором, смаком і запахом, часто дуже яскраво вираженим. Вміст екстрактивних речовин в них досягає 8%.

Асортимент їх дуже широкий і постійно поповнюється. Великою популярністю користуються українські гіркі настоянки. Наведемо деякі з них для прикладу. «Перцівка» - 35% об. спирту, має приємний пекучий смак, жовтувато-коричневого кольору. «Українська з перцем» - 40% об. спирту, злегка обпалює гостротою червоного перцю, золотисто-жовтого кольору, з додаванням в пляшку стручки гіркового, добірного червоного перцю. «Зубрівка» - 40% об. спирту, пекучого смаку, з ароматом трави зубрівки, зеленувато - жовтого кольору. «Мисливська» - 45% об. спирту, смак пряний ароматний, темно-коричневого кольору. Настояється на імбирі, калгані, дягилі аптечному, гвоздиці, перці чорному, перці червоному, каві, анісі, сушених шкірках лимону і апельсину. Перелік гірких настоянок можна продовжувати дуже довго, так як їх асортимент дуже широкий.

Завдяки використанню цілющої сировини, вони, в деяких випадках, є лікарськими. Багатьма фахівцями наголошується, що настої на рослинній сировині знижують дурманну, отруйну дію алкоголю і більш благотворно діють на організм людини, навіть привносячи корисні речовини. Гіркі настоянки, завдяки своїй ароматичності і специфічності смаку, є прекрасними базами для змішаних напоїв. При цьому, на відміну від горілок, завжди додають напою свій характерний аромат, смак, а іноді і

колір. Гіркі настоянки краще використовувати в аперитивній групі коктейлів, хоча вони застосовуються як база і в групових, довгих змішаних і навіть іноді в диджестивних напоях. Трав'яні гіркі настоянки відмінно поєднуються з ароматизованими винами, бальзамами і міцними ароматними лікерами. Гіркі настоянки на плодах і фруктах добре поєднуються з соками, близькими по сировині плодово-ягідними лікерами, міцними - кріпленими і десертними винами. Підбір наповнювача, до змішаних напоїв в яких використовуються гіркі настоянки як база, здійснюється суто індивідуально. Також індивідуально, до таких напоїв, підбирається і гарнір, хоча він часто підходить такий же, як і до горілчаних змішаних напоїв. Особливо ароматні гіркі настоянки можуть використовуватися як модифікатори, але в середніх кількостях (5-15 мл). Іноді їх застосовують у ролі помякшуюче-згладжуючих компонентів, як ароматичну добавку.

Настоянки гіркі слабо градусні відрізняються від гірких настоянок зниженим вмістом алкоголю - 25-28% об. спирту і підвищеним вмістом компонентів спиртових настоїв і ароматних спиртів для відшкодування відсутньої повноти смаку. Можуть містити більше цукру, до 10%. Вони представлені: Любительською, Імбирною, Стрілецькою, Польовою, Степовою та іншими гіркими слабо градусними настоянками. Як база використовується в середньо- і слабоалкогольних коктейлях.

Бальзами - міцні алкогольні напої 40-45% об. спирту, виготовлені із застосуванням всіх видів напівфабрикатів лікero-горілчаного виробництва. Сировиною для них служать, як правило, лікувальна рослинна сировина, тонізуючі настої, багаті вітамінами соки, сиропи, морси, перуанське масло і т. д. Кількість загальних екстрактивних речовин у них досягає 30% і більш, хоча цукру вони практично не містять. Мають колір від світло-коричневого до майже чорного. Смак, як правило, гіркуватий, пряний, мають сильний аромат. Виробництво багатьох бальзамів пов'язано з технологічними і рецептурними секретами.

За кордоном бальзами частіше називаються «біттерсами» (гіркота). Як приклад, можна навести характеристики деяких популярних бальзамів. «Ризький чорний» - 45% об. спирту, екстрактивність - 12,7%. Колір - чорно-коричневий, смак - гіркий, з легким присмаком паленого цукру, складний аромат без виділення окремих інгредієнтів. Для приготування використовуються малиновий морс, чорничний морс, коньяк, перуанське масло, медова есенція і ароматні спирти, настояні на лікарських травах, тирличу, арніки чорної, полину гіркого, імбиру, валеріани лікарської, м'яти кучерявої, меліси лікарської, айру болотного, квітів липи, кори дуба, перцю чорного, помаранчевої кірки, листя трифолі, мускатного горіха і звіробою пробитого. Він випускається в коричневих фірмових глиняних пляшках, так як псується від впливу світла. Випускають в Ризі - так само бальзам «Цвіт папороті». Він більш корисний, але має обмежений термін зберігання і поставляється тільки на внутрішній ринок.

В Україні виробляється багато високоякісних бальзамів і бітерсів. З них можна відзначити такі: «Київський», «Богдан», «Південний Буг», «Кобзар», «Дніпро», «Давній рецепт», «Бальзам Суми», «7 небес» та інші.

Асортимент вітчизняних бальзамів постійно розширюється. При цьому якість українських бальзамів не поступається якості закордонних бальзамів, а часто і перевершує їх. З інших міжнародно-відомих бальзамів можна згадати такі: «Ангостура» - готується на основі спиртового настою кори дерева Ангостура, яке має цілющі, тонізуючими та аперитивними властивостями. Відомо, що до складу «Ангостура» входить близько 300 компонентів. «Ангостура» з його відмінним ароматом і смаком прекрасно збуджує апетит і стимулює травлення. Його батьківщиною є Перу, але виробляють його багато латиноамериканських країн; У невеликих кількостях в чистому вигляді бальзами застосовуються як лікарські, тонізуючі засоби.

Джин є міцним алкогольним напоєм, отриманим перегонкою пряно-ароматичних спиртів, в обов'язковому порядку в який входить настій на ялівцевій ягоді. Тому його можна вважати різновидом гірких настоянок. У 15 столітті у Франції в медичних цілях, як діуретичний засіб, почали застосовувати спиртовий настій ялівцевої ягоди. Вперше рекомендували такі ліки два брати аптекаря з Женеви. Застосовуючи це зілля по столовій ложці перед їжею, народ звернув увагу, що ці ліки можна приймати і по «стакану», правда, вже для інших цілей. Перші зразки англійського джина були створені при дворі короля Генріха VII в 1485 р. У 1575 р. виробництвом джина зайнялася в Амстердамі фірма Лукаса Бола, яка перетворила його з ліків у напій. Його називали «genevre» що дослівно перекладається з французької як ялівець (можжевельник), або «genevre water» - ялівцева вода. Після цього напій став надбанням виноробів Європи. У наступному столітті датчанин Френсіс де Ла Бое удосконалив цей винахід. Він настояв житній спирт на ялівцевих ягодах, а потім перегнав настоянку. Отриманий напій набув чистоту, прозорість, але зберіг свіжий аромат ялівцю. Це був майже сучасний джин, але пили його підсолодженим. Таким він і потрапив до Англії, перетворившись на просто джин. Там в процес виготовлення ввели новий дистилятор і отримали більш легкий, позбавлений цукру варіант. Цей напій став популярним в Англії. Його як дешевий алкоголь видавали морякам «володарки морів», які і зробили його популярним у всьому світі.

8.2. Основні технологічні операції виготовлення міцних алкогольних напоїв

У наш час міцні алкогольні напої виробляють згідно з діючими технологічними інструкціями, складеними на основі наукових розробок, із дотриманням усіх норм вказаних у Державному стандарті. Відповідно до

цього виробництво лікєро-горілчаних виробів складається з трьох етапів: підготовчого, основного та завершального.

На підготовчому етапі отримують напівфабрикати: спиртовані соки, морси, настої, ароматні спирти, а також підготовлену воду.

Основний етап виробництва лікєро-горілчаних виробів включає такі операції: *купажування (змішування) окремих складових частин і напівфабрикатів, ретельне перемішування, фільтрацію, витримку*. Під час купажування окремі компоненти, передбачені рецептурою, уводяться послідовно, причому дотримується черговість додавання матеріалів. Під час введення нового компонента суміш ретельно перемішують і витримують.

На завершальному етапі виробництва готовий напій розливають і зовнішньо оформлюють. Якість алкогольних напоїв зумовлена якістю використаної сировини, визначені компоненти якої переходять до напівфабрикату. Залежно від вихідної сировини, різноманітного співвідношення під час купажування, відбувається формування якості визначеного напою. Під час розробки напоїв необхідно враховувати органічність поєднання інгредієнтів.

Не існує загальноприйнятих правил складання рецептури алкогольного напою, але необхідно дотримуватися правил поєднання інгредієнтів за смаком, ароматом, кольором, сумісність між собою, контролювати не токсичність кожного обраного компонента як окремо, так і в композиції. Розроблені напівфабрикати мають поєднуватися за смаком та ароматом із відповідними алкогольними напоями, виготовлятися на основі доступної, безпечної та натуральної сировини.

8.3. Підготовка дистилятів до розливу. Характеристика різної тари та корку для дистилятів

В процесі підготовки дистилатів до розливу розроблена технологія фільтрації міцних спиртних напоїв яка передбачає триступінчасте очищення від сивушних масел, легких альдегідів, кетонів, метанолу та інших шкідливих домішок. Різні марки вугілля відрізняються співвідношенням у структурі макро-, мезо- та мікропор.

Макропори малоефективні в очищенні і виконують лише роль каналів, якими газ чи рідина проникають вглиб сорбенту. Поглинання домішок відбувається у мезопорах та мікропорах. Технологія передбачає три стадії очищення: напівтонка; тонка; надтонка.

Напівтонке очищення здійснюється за допомогою мінерального активованого вугілля. На цій стадії процесу адсорбується понад 50% домішок.

Тонке очищення відбувається за рахунок рослинного активованого вугілля спеціальних марок. Перевагою рослинного активованого вугілля є наявність великої кількості мікропорів: площа поверхні в 1,5-2 рази більша, ніж у мінерального вугілля, що значно покращує його адсорбуючі властивості.

Для надтонкого очищення застосовується полімерний адсорбент на основі іонообмінних смол. Застосування такого сорбенту не тільки значно покращує органолептичні (смакові) властивості продукту, але й надає міцним алкогольним напоям особливу м'якість, та не привносить в продукт, що очищається, ніяких сторонніх запахів і присмаків. Фахівцями розроблено оптимальне співвідношення компонентів, що фільтрують та забезпечують високу якість кінцевого продукту.

Застосування запропонованого способу очищення забезпечить напою м'який смак та вишуканий аромат.

Розглянемо два основних приклади очищення дистилатів.

Через вугільну колону:

1. Замочіть вугільну суміш у гарячій воді на 20-30 хвилин. Злийте воду.

2. Завантажте суміш у скляну або металеву трубку (висота шару від 15 до 40 см).
3. На дні трубки встановіть марлевий (або будь-який інший) фільтр, який запобігатиме вимиванню вугілля.
4. Виконайте фільтрацію. Для цього налийте продукт зверху в трубку.
5. Після дегустації першої партії фільтрації, можливе виконання другого етапу фільтрування. Фільтрування проводиться до задоволення органолептичних показників продукту.

Очищення із застосуванням циркуляційних фільтрів:

1. Замочіть вугільну суміш у гарячій гарячій воді на 20-30 хвилин. Злийте воду.
2. Відкрутіть кришку колби циркуляційного фільтра.
3. Щільно засипте суміш, що фільтрує. Закрутіть кришку колби.
5. Підключіть блок живлення.
6. Зануріть обидва кінці шлангів у ємність із рідиною та увімкніть циркуляцію.
7. Рекомендований час фільтрації у хвилинах = кількість літрів помножити на 3.
8. Вимкніть циркуляцію. Промийте фільтр водою. За потреби замініть фільтруючу суміш.

Ємність фільтруючого завантаження для дистиляту становить від 30 до 100 об'ємів. Наприклад, якщо засипати 250 мл суміші вагою 150 г у царгу діаметром 50 мм на висоту 15-20 см, можна профільтрувати від 7.5 до 25 л готового продукту. Це залежатиме від початкових та бажаних показників кінцевого продукту.

Не рекомендується додавати вугільну суміш безпосередньо в продукт та залишати у дистиляті. Вугілля каталізує хімічні реакції і при тривалому контакті провокуватиме утворення альдегідів, а при контакті понад два дні, всі поглинені сивушні олії знову повернуться в дистилят. Для прикладу на

лікєро-горілочаних заводах, горілку, що залишилася у вугільних фільтрах, відбраковують на ефірно-альдегідну фракцію.

Особливо актуальне різноманіття тари у крафтовому виробництві алкогольних напоїв. Тим паче після легалізації ринку дистилятів, коли виробники міцних напоїв прагнуть презентувати свій продукт як оригінальний та індивідуальний. Зазвичай споживач купує «очима», тому крафтові напої, у виробництво якого вклали душу й чималі кошти, повинні вирізнятися на тлі масмаркету, щоб зрештою привабити покупця і переконати його придбати саме цей продукт.

Провідні виробники як крафтової, так і масової алкогольної продукції завжди зважають на те, що вдало підібрана тара для напою дає змогу зосередити увагу споживача на його стилі, особливостях та якості. Відтак вибір пляшки та корка – справа не менш відповідальна, аніж розробка рецептів ексклюзивних напоїв. Благо, вибирати є з чого, адже виробництво тари розвивається нині досить стрімко. Ну а деякі зразки продукції скло виробників претендують на особливу увагу з огляду не лише на якість, а й на особливу витонченість. Серед таких – нова пляшка Noalese від ТОВ «Mekoglass», що підкорює поєднанням сучасного дизайну та струнких античних форм.

Завдяки широкому горлу пляшка Noalese дуже вдало підходить для ексклюзивних дистилятів. Розливати в неї можна будь-які міцні напої – джин, горілку, різноманітні наливки. Виготовлена вона зі скла високої якості. Утім, найголовнішою перевагою цієї тари є саме її новизна. Тому ця пляшка вдало вирізняється серед стандартних зразків.

Із пляшкою Noalese вдало та естетично поєднуються інноваційні корки від провідної італійської компанії Тарі. Виробники напоїв можуть підібрати оптимальний тип корка з огляду на особливості напою чи побажання щодо дизайну й функціональності. Це можуть бути звичайні корки з синтетичною ніжкою, пластиковим чи дерев'яним верхом. Усі корки

Тарі ідеально «співпрацюють» з цими пляшками. Пляшки з корками тестують в лабораторії за різних умов – за мінусової температури і за плюс 40 °С. Це важливо для того, щоб уникнути протікання.

Маркування алкогольних напоїв відповідно до законодавчих вимог. Так згідно з ч. 1 ст. 11 Закону України «Про державне регулювання виробництва і обігу спирту етилового, спиртових дистилятів, алкогольних напоїв, тютюнових виробів, рідин, що використовуються в електронних сигаретах, та пального», маркування алкогольних напоїв (крім маркування виноробної продукції, у тому числі сидру і перрі (без додавання спирту), зброджених напоїв, одержаних виключно в результаті природного (натурального) бродіння фруктових, ягідних та фруктових-ягідних соків, зі вмістом спирту не більше 8,5 відсотка об'ємних одиниць (без додавання спирту), які реалізуються в Україні, здійснюється відповідно до Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» з урахуванням особливостей, встановлених цим Законом.

Готовий продукт має містити таку інформацію: загальна та власна назви виробу; найменування та місцезнаходження оператора ринку харчових продуктів, відповідального за інформацію про алкогольний напій, а для імпортованих алкогольних напоїв-найменування та місцезнаходження імпортера; знак для товарів і послуг; географічна назва місця виготовлення виробу, якщо найменування виробника не відображає місця розташування суб'єкта господарювання (у тому числі іноземного суб'єкта господарювання, який діє через своє зареєстроване постійне представництво); вміст спирту (% об.); місткість посуду; вміст цукру.

Штриховий код повинен бути нанесений на видиму сторону етикетки, або контретикетки, або пляшки (іншого посуду). На видимій стороні етикетки, або контретикетки, або корка, або пляшки (іншого посуду) виробу повинні бути зазначені: дата виготовлення виробу; код суб'єкта господарювання (у тому числі іноземного суб'єкта господарювання, який

діє через своє зареєстроване постійне представництво); номер ліцензії на виробництво.

Розлив алкогольних напоїв здійснюється у виготовлену з матеріалів, дозволених до контакту з алкогольними напоями, скляну тару, бляшанки із харчового алюмінію, а також у сувенірні пляшки та художньо оформлений посуд зі скла чи глазурованої кераміки.

Розлив алкогольних напоїв зі вмістом спирту етилового понад 8,5 % об'ємних одиниць здійснюється виключно у тару (посуд) місткістю 0,05 л, 0,1 л, 0,18 л, 0,2 л, 0,25 л, 0,275 л, 0,33 л, 0,35 л, 0,37 л, 0,375 л, 0,4 л, 0,45 л, 0,5 л, 0,61 л, 0,7 л, 0,75 л, 1,0 л і більше.

Продукція, призначена для експорту, розливається у тару та маркується згідно з умовами відповідної угоди на експорт.



Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення на лабораторному занятті наступних теоретичних питань теми:

1. Які основні технологічні операції виготовлення міцних алкогольних напоїв?
2. Назвіть та охарактеризуйте два основних приклади очищення дистилятів?
3. Приведіть приклади очищення крафтових дистилятів
4. Наведіть основні характеристики спирту, горілок.
5. Яка інформація має міститись на тарі міцних напоїв?
6. З якою метою проводять очищення дистилятів?
7. В яку тару проводять розлив алкогольних напоїв зі вмістом спирту етилового понад 8,5 % об'ємних одиниць?



1. ДСТУ 4256:2021 Горілки та горілки особливі.
Технічні умови
2. ДСТУ 7404:2013 Горілки, горілки особливі.
Метод визначання окиснюваності

3. Технологічний регламент виробництва спиртових бражок при низькотемпературному розварюванню крохмалевмісної сировини з використанням концентрованих ферментних препаратів. ТР У 00032744-812-2002. – К.: Міністерство аграрної політики України, 2002. – 92 с..

4. Технологічний регламент на виробництво горілок і лікерогорілочаних напоїв. – К.: УкрНДІспиртбіопрод, 1993.– 330 с.

5. Алкогольні напої – досвід поколінь (теорія, обладнання, рецептури) : монографія / П. Л. Шиян, В. В. Сосницький ; Національний університет харчових технологій. – Київ : Інтерсервіс, 2017. – 336 с.

6. Поперечний А. М. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв: [підручник для студентів вищих навчальних закладів] / А. М. Поперечний, В. О. Потапов, В. Г. Корнійчук. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 312 с.

Лекційне заняття 9. Класифікація, асортимент та технологія настоянок і бальзамів.

План

1. Характеристика міцних напоїв: настоянки і бальзами.
2. Сировина і допоміжні матеріали для виробництва настоянок і бальзамів.
3. Традиційні настоянки для України та інших регіонів світу.
4. Вимоги до якості спиртовмісних напоїв.

9.1. Характеристика міцних напоїв: настоянки і бальзами

Алкогольні напої можуть виготовлятися шляхом бродіння, перегонки та настоювання. Останній процес дозволяє отримати настоянки, які відрізняються різноманітністю смаків.

Настоянка — спиртний напій середньої чи високої міцності, що виготовляється настоюванням фруктовো-ягідної та ефіроолійної сировини на водно-спиртовому розчині, спиртному напої або купажуванням різних рідкісних сировинних компонентів рослинного походження з водою, спиртом і цукром. В Україні настоянки виготовляють за ДСТУ 4257:2021, згідно з яким настоянка — лікєро-горілочаний напій міцністю від 20% до 60% з масовою концентрацією екстрактивних речовин не більше ніж 20 г/100 см³, кислот у перерахунку на лимонну кислоту 0-1,0 г/100 см³ з гіркувато-пекучим або солодким пряним присмаком, виготовлений на основі настоїв спиртових з рослинної сировини з використанням інших напівфабрикатів та інгредієнтів.

Сировиною для виробництва настоянок є водний розчин спирту, один або кілька видів рослинної смако-ароматичної сировини. Використовуються: ароматні, гіркі, пряні рослини (листя, бруньки, стебла, корені, бутони, квітки, плоди чи насіння, скоринка плодів у свіжому та сушеному вигляді, цілі горіхи, їх ядра чи шкаралупа, деревинна стружка,

кора) або їх настої; фруктові та ягідні натуральні або спиртовані соки; фруктові та ягідні морси; пшеничні або житні сухарі; ефірні олії; ароматні спирти; есенції; екстракти.

Настоянки мають характерний смак з гіркими і пряними тонами, яскраво виражений аромат основних компонентів. Вміст спирту коливається у широких межах — від 20 до 60 об.%, але, зазвичай, складає 30-45 об.%. Солодкі настоянки мають високу в'язкість, близьку до в'язкості лікерів.

Така алкогольна продукція виготовляється з різноманітної натуральної сировини. Щоб вийшла якісна настоянка, для її виробництва застосовують бренді, горілку або їх різновиди, наприклад, коньяк чи граппу. Алкоголь потрібен для руйнування клітинної стінки рослини або фрукта й вивільнення в розчин біологічно активних, ароматичних та смакових сполук.

До основних складових входять:

-фрукти і ягоди. Це можуть бути як свіжі, так і сушені плоди. Найпопулярніші: вишні, абрикоси, персики, сливи, яблука, полуниці, малина.

-трави і спеції. До складу часто входять кориця, ваніль, кардамон, імбир, аніс, лаванда, лимонна трава.

-коріння і кора. Найчастіше використовується корінь імбиру та кора дуба.

-ароматичні рослини. Це можуть бути розмарин, м'ята, базилік, тим'ян.

Головне в процесі настоювання – витягнути із сировини максимум смакових та ароматичних речовин. Цього можна досягти, використовуючи міцний алкоголь. Промисловий спосіб отримання екстракту називається **перколяція**. При цьому відбувається безперервна фільтрація екстрагента (спирту) через шар сировини. Речовини, що містяться в травах, спеціях, ягідно-фруктовій суміші переходять у спиртовий розчин внаслідок дифузії і розчинення.

Спочатку настоянки виготовлялися з медичною метою шляхом змішування спиртних напоїв з травами, фруктами або прянощами. З плином часу з'явилися підприємства, які виготовляють продукцію у масштабних об'ємах для вживання у якості алкогольного напою. Пізніше, в результаті розвитку технологій, стало можливим покращити якість продукції та стандартизувати процес виробництва. З розвитком сільського господарства та торгівлі по всьому світу, з'явилася можливість розширення списку інгредієнтів для виробництва настоянок. Це дозволило задовольняти смаки різних споживачів.

9.2.Сировина і допоміжні матеріали для виробництва настоянок і бальзамів

Загальна технологія приготування настоянки:

- підготовка сировини. Фрукти, ягоди, трави і спеції миються, очищаються від кісточок та інших непотрібних елементів, подрібнюються.
- екстрагування смакових речовин. Сировину поміщають у ємності разом з алкоголем високої чистоти. Процес може займати від кількох днів до тижнів залежно від рецепту та бажаного смаку.
- фільтрація. Потрібна для отримання чистої рідини без залишків сировини.
- бутелювання. Продукція розливається по пляшках та готується до продажу.

Бальзам — міцний алкогольний напій темно-коричневого, чорного або зеленого кольору з гірким пекучо-пряним смаком, високою екстрактивністю, який отримують шляхом настоювання ароматичної і пряно-смакової рослинної сировини, іноді з додаванням тваринної сировини, колеру тощо.

В Україні бальзами виготовляють за ДСТУ 4257:2021, згідно з яким бальзам — лікєро-горілчаний напій міцністю від 35% до 45% з масовою концентрацією екстрактивних речовин від 7 до 30 г/100 см³, темно-

коричневого або темно-червоного кольору з пряним ароматом і тонізувальними властивостями, виготовлений на основі настоїв спиртових, соків плодовоягідних спиртованих та інших натуральних смакових добавок з додаванням колеру або без нього.

Основною складовою бальзамів є складний комплекс екстрактів та ефірних олій з різної рослинної сировини, їхня кількість у конкретних рецептах сягає більше сорока. Через складність збирання рослинної сировини бальзами виробляються у відносно невеликій кількості, їхній асортимент, порівняно з іншими типами спиртних напоїв, невеликий.

Більшість європейських бальзамів традиційно випускаються в невеликій кількості у чітко визначеній місцевості. Деякі сучасні бальзами містять компоненти тваринного походження, наприклад, панти марала («Єнісей») або пантокрин («Сибір», «Золотий Алтай»), бобровий струмінь («Папаредес зіедс»), продукти переробки рослинної сировини тваринами (комахами) — прополіс («Білоруський»). Крім того, для виготовлення бальзамів використовують у невеликій кількості коньяк або ром, лимонну кислоту, цукор, колер.

Технологія виготовлення бальзамів досить складна, включає настоювання компонентів, одно-, двократну дистиляцію частини настоїв, роздільну витримку, змішування, фільтрацію, остаточну витримку тощо. Особливості технології є секретами виробників, тож ретельно охороняються. Усі сучасні бальзами — міцні напої з вмістом спирту 40-50 об.%, деякі іноземні — до 65 об.%. Вміст цукру — від нульового до незначного. Рослини, що використовуються для приготування бальзамів, можна поділити на три групи:

1. Прянощі: гвоздика, імбир, кмин, кардамон, коріандр, лимонна скоринка тощо. Їхня роль у напої більше гастрономічна, ніж цілюща. Прянощі надають смаку, збуджують апетит, стимулюють шлунково-кишковий тракт, покращують травлення.

2. Гіркоти, які виконують приблизно ту ж роль, але стимулюють сильніше, сприяють виділенню шлункового соку та жовчі.

3. Інші трави. Вони не дарма виділені в окрему групу. Багато з них діють зразу на кілька органів і систем. Крім того, деякі компоненти навіть не сумісні. Наприклад, бадьян діє як проносне, а дягель і калган, навпаки, мають закріплюючу дію. Тому до вибору рецептури напою, розробки нового композиційного складу потрібен дуже зважений підхід.

Основна умова при використанні настоїв — надання переваги ненасиченим напоям з невеликою кількістю компонентів однофункціональної спрямованості. Бальзами, що містять велике різноманіття інгредієнтів, не можуть використовуватись як звичайні напої: вони призначені для ароматизації інших напоїв і споживаються як лікувальні засоби в терапевтичних дозах. Деякі бальзами розливаються в керамічні пляшки, що, зокрема, захищає напій від світла. Бальзам «Ризький чорний» розливався у циліндричні керамічні пляшки ємністю 0,125; 0,3; 0,5 дм³, останнім часом з'явилась і більша тара. Для бальзамів розроблені пляшки спеціальної форми.

9.3. Традиційні настоянки для України та інших регіонів світу

Спиртовані настої отримують витяжкою з ефірно-олійної та неароматної рослинної сировини їх розчинних компонентів водно-спиртовими рідинами. При настоюванні рослини у спирті треба враховувати, що при його міцності від 75 до 90 об.% в ньому легко розчиняються ефірні олії, а при міцності нижче 45 об.% розчиняються в основному таніни, кислоти, вуглеводи та гіркі речовини. Для вилучення разом з ароматами інших речовин, що впливають на смак і запах розчинів, краще за все використовувати водно-спиртові рідини міцністю від 45 до 55 об.%.

Рослини при настоюванні повинні повністю вкриватися розчинником. Залежно від об'єму, який займають рослини, співвідношення частин ваги рослин і розчинника може коливатися в межах від 1:5 до 1:10. Зазвичай, настій зі свіжої сировини готують з 45 об.% водно-спиртової рідини у співвідношенні 1:17, із сушеної — 1:4,25.

Гвоздику, корицю, кардамон, мускатний горіх та інші плоди з високим вмістом ефірних олій заливають водно-спиртовою сумішшю міцністю 70 об.%. Настоювання ведеться 5-14 діб. Алкоголь, яким заливається рослина, повинен обов'язково триматися в темних ємностях, у теплому місці, але не на сонці.

У міцних напоях прянощі розчиняються інтенсивно, від чого смак напою стає гіркуватим, а іноді пекучим, тому для солодких напоїв краще використовувати водні розчини прянощів. Зі свіжої сировини одержують настій міцністю 24-26 об.%, із сушеної — 26-28 об.%. При отриманні настоїв і морсів сировина поглинає таку кількість водного розчину спирту: сушені трави — 2,6-3,0 дм³/кг, коріння — 1,58-2,53 дм³/кг, скоринки цитрусових — 2,0-2,5 дм³/кг, сушена плодово-ягідна сировина — 0,4- 1,0 дм³/кг.

Коли алкогольному виробу необхідно найбільш повно передати смакові та ароматичні властивості сировини, готують настій першого зливу на міцному спирті, після чого його заливають більш слабким розчином спирту, одержуючи настій другого зливу, який потім змішують з першим. Подвійне настоювання застосовується також для запобігання колоїдному помутнінню, яке відбувається при розведенні міцних настоїв водою.

Спиртовані морси — це водно-спиртові витяжки зі свіжої та сушеної плодово-ягідної сировини, які готуються шляхом настоювання цих продуктів на 30-60 об.% водно-спиртової рідини.

Спиртовані соки отримують віджиманням натурального соку зі свіжої сировини з додаванням до нього для консервації ректифікованого спирту до концентрації 25 об.% (для полуниці та суниці — 20 об.%).

Ароматні спирти. Для приготування алкогольних напоїв використовують як спиртовані напівфабрикати — соки та морси, так і ароматні спирти, які одержують з них фракційною перегонкою настоїв, зазвичай, без попереднього його настоювання. Разом із спиртом з напівпродуктів відганяються леткі ароматні речовини.

До ароматного спирту відбирають фракції лише з найбільш цінним ароматом. Фракції, що не мають аромату, характерного для ароматного спирту, який виготовляється, відбирають окремо до головних або хвостових погонів. Завдяки цьому ароматні спирти мають чистий і тонкий аромат застосованої сировини. Для отримання ароматних спиртів використовують фракційну дистиляцію на обладнанні, наведеному вище.

Ароматні спирти одержують, завантажуючи до перегінного кубу дистиляційної установки настої: зі свіжої сировини — 60% міцності, з сушеної — 50% міцності. Спиртовані соки та морси перед перегонкою доукріплюють до 45 об.%. Якщо настої не були підготовлені раніше (якість ароматного спирту практично не залежить від терміну настоювання, треба тільки дати час, щоб матеріал добре насичувався розчином), суміш спирту з сировиною витримують у кубі 10-12 год і приступають до перегонки.

Бітер — алкогольний напій, який отримують настоюванням гіркої та ароматичної сировини. Основні складові бітерів, тобто гірких напоїв, кора хінного дерева та корені тирличу. Оскільки хінін дуже гіркий, його споживали у вигляді настоянки на солодкому білому вині. З часом така настоянка перетворилась із лікарського засобу у звичайний спиртний напій.

Інший гіркий компонент багатьох бітерів — корені тирличу. Ця рослина застосовувалась у Швейцарії для виготовлення спиртних напоїв у Середньовіччі. Різні бітери на основі тирличу випускаються у Франції. Корені та кореневища тирличу жовтого входять до рецепту складного за складом помаранчевого еліксиру. Крім того, використовується касія гірка, помаранчева, апельсинова скоринка, шишки хмелю, полин, кардамон тощо.

Бітери виготовляють настоюванням рослинних компонентів. У деяких рецептах частина рослинної сировини настоюється окремо, настій дистилюється і дистилят додають до основного настою. Основа для настоювання — винний дистилят, спирт, ром, різні вина.

Деякі бітери, особливо на основі вина («Бір», «Дюбонне»), витримують у дубових бочках до 3 років. Смак — гіркий або дуже гіркий, з пряними та жагучими тонами, аромат -складний бальзамний рослинний. Вміст цукру — від нульового до значного.

Бітери бувають міцні (30-50 об.%), середньої (15-25 об.%) та низької міцності (до 6-8 об.%). Більшість бітерів є основою для різних коктейлів (при розведенні у 2-5 разів) або смако-ароматичною добавкою до них (від кількох крапель до кількох мілілітрів на порцію). Напої на основі біттерів добре вгамовують спрагу, тому зрозуміло, що більшість з них створена у країнах з теплим і жарким кліматом.

9.4. Вимоги до якості спиртовмісних напоїв

Згідно із ДСТУ 4257:2021 лікєро-горітчани напої мають такі органолептичні та фізико-хімічні показники. Згідно з ДСТУ 4257:2021 кожна група лікєро-горітчаних напоїв має свій термін придатності до споживання. Для настоянок: безбарвних — 12 місяців; забарвлених — 6 місяців; забарвлених з перцем і до складу купажу яких входять водно-спиртові настої хлібних сухарів, чорного перцю, червоного перцю, горобинових напівфабрикатів та інших інгредієнтів з великим вмістом дубильних речовин і барвників — 3 місяці; для лікєрів і бальзамів — 6 місяців, лікєрів емульсійних — 3 місяці; для наливок — 6 місяців, наливок, до складу купажу яких входить спиртований сливовий сік, горобинові напівфабрикати та інші інгредієнти з великим вмістом дубильних речовин і

барвників — 3 місяці; для аперитивів, коктейлів, напоїв десертних — 3 місяці.



Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення на лабораторному занятті наступних теоретичних питань теми:

1. Як отримують спиртовані настої та які основні технологічні операції виготовлення ?

2. Назвіть основні етапи виробництва лікєро-горілочаних виробів.

3. Що є основною складовою бальзамів ?

4. Наведіть основні характеристики настоянок.

5. Яким органолептичним та фізико-хімічним показникам згідно із ДСТУ 4257:2021 повинні відповідати лікєро-горілочані напої ?

6. Дайте визначення терміну "перколяція"?



1. Технологічний регламент виробництва спиртових бражок при низькотемпературному розварюванню крохмалевмісної сировини з використанням концентрованих ферментних препаратів.

ТР У 00032744-812-2002. – К.: Міністерство аграрної політики України, 2002. – 92 с.

2. Технологічний регламент на виробництво горілок і лікєро-горілочаних напоїв. – К.: УкрНДІспиртбіопрод, 1993. – 330 с.

3. Алкогольні напої – досвід поколінь (теорія, обладнання, рецептури) : монографія / П. Л. Шиян, В. В. Сосницький ; Національний університет харчових технологій. – Київ : Інтерсервіс, 2017. – 336 с.

4. Поперечний А. М. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв: [підручник для студентів вищих навчальних закладів] / А. М. Поперечний, В. О. Потапов, В. Г. Корнійчук. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 312

Лекційне заняття 10. Класифікація, асортимент та технологія наливок і лікерів.

План

1. Характеристика міцних напоїв: наливки і лікери.
2. Сировина і допоміжні матеріали для виробництва наливок і лікерів.
3. Технологічні операції виготовлення наливок і лікерів.

10.1. Характеристика міцних напоїв: наливки і лікери

Лікери — солодкі алкогольні напої середньої або високої спиртуозності, виготовлені на основі фруктов-о-ягідної та пряно-ароматичної сировини.

Перші лікери були створені італійськими та французькими ченцями в кінці XII століття. Монастирі мали давні традиції гостинності та надання притулку. А в разі потреби ченці мали лікувати мандрівників. Для цієї мети вони дистильовали трави і рослини, які можна було знайти поблизу. Найчастіше монастирі розташовувалися у важкодоступних місцях, де росли рідкісні рослини, що сприяло збагаченню смаку лікерів.

Пізніше, на початку XVII ст., з'явилися перші аптеки. Вони взяли на себе турботу про хворих і почали готувати власні лікери. А ченці, позбавлені державного забезпечення, знайшли у виготовленні лікерів джерело існування і можливість займатися улюбленою мистецтвом.

У XIX ст. технічний прогрес індустріальної революції, велика кількість цукру сприяли успіху, популярності й поширенню лікерів. У той час на світ з'явилося багато лікерів, що зберегли популярність до наших днів. Сьогоднішня різноманітність лікерів пов'язана з воістину величезною кількістю ароматів, які нам дарує природа. Незліченна кількість найменувань фруктів, трав, насіння, а також шкірки, коріння, квітів,

причому часто екзотичного походження, сприяє тому, що практично щодня новий напій вступає до лав лікерів.



Рисунок 12 – Самбука" - це італійський лікер на основі пшеничного спирту з ароматом анісу. Буває прозорим, червоним і темним. Міцність "Самбуки" становить 38-42%.

В Україні лікери виготовляють за ДСТУ 4257:2021, згідно з яким лікер лікero-горілчаний напій міцністю від 25% до 45% з масовою концентрацією екстрактивних речовин від 25 до 60 г/100 см³, кислот у перерахунку на лимонну кислоту 0-0,8 г/100 см³, виготовлений на основі цукрового сиропу з використанням напівфабрикатів рослинної і плодової сировини та інгредієнтів.

10.2. Сировина і допоміжні матеріали для виробництва наливок і лікерів

Базовий алкоголь, на якому готується лікер. Зазвичай, зерновий спирт вищого ґатунку або винний дистилят. Але деякі лікери готуються на визначених видах міцних спиртних напоїв: коньяк, наприклад, відомий «Гран Марньє».

Лікери на коньяку добре поєднуються з кавою; віскі. Використовується для драмбуї; бренді. Дуже часто використовується для приготування лікерів. Наприклад, фруктові лікери дуже часто виготовляються на основі бренді з того ж сорту фруктів; саке. Лікери на його основі роблять у Японії.

Із шоколадних лікерів популярні «Годіва», що випускається з 1992 р., «Моцарт Нуга» (Австрія). Цікавий ізраїльський шоколадно-апельсиновий лікер «Сабра», що виготовляється із застосуванням спирту з пустельних кактусів. Відомі також шоколадні лікери фірм «Де Куйпер», «Марньє», «Болс», «Disaronno».



Рисунок 13 – Шоколадний лікер (Organic Drink, Україна)

Чайні лікери виготовляють принаймні з XVIII ст., часто на зеленому чаї. Рідко використовують інші види сировини.

Пивний лікер з ваніліном випускається у Німеччині. У Литві вироблявся лікер «Бочю», до складу якого входило темне пиво.

Лікер на основі зброженого суслу ячмінного солоду та кукурудзяного зерна виробляється у США.

Крім того, в усіх рецептах є цукровий сироп, часто зустрічаються лимонна кислота, ванілін, натуральні барвники типу колеру.

Смакові добавки у виробництві лікерів можуть застосовуватись лише у вигляді натуральної рослинної сировини, наприклад, кори, коренів, насіння, квітів чи плодів (повністю чи тільки скоринки). Іноді допускається застосування добавок натуральних олій або екстрактів, отриманих методом парової дистиляції. Для виробництва деяких більш дешевих типів лікерів використовують штучні (синтетичні) смакові добавки.

10.3. Технологічні операції виготовлення наливок і лікерів

Технологія виготовлення. Застосовується два основних способи: безпосереднє настоювання всіх компонентів у водно-спиртовому розчині з подальшою фільтрацією;

попереднє одержання концентрованих настоїв, екстрактів, дистилятів (ароматних спиртів та ефірних олій) і подальше їх купажування. Часто практикується комбінація цих способів.

Більшість лікерів витримується недовго, кілька місяців, але окремі сорти мають дуже великі терміни витримки, наприклад, «Гран Марньє» витримується 3-5 років, а «Драмбуї» — до 20 років.

Найбільш відомими лікерами є «Бенедиктин», «Бехерівка», «Амаретто», «Вана Таллін», «Шартрез».

Бехерівка — алкогольний напій, спочатку створений для позбавлення від шлункового болю, з'явився на світ завдяки зустрічі в Карлових Варах ексцентричного доктора Фробіга з аптекарем Йозефом Бехером. Загальна пристрасть до трав, ліків і зілля сприяла їхній дружбі і призвела до створення рецепту майбутнього бітера. У 1807 р. після багатьох експериментів і удосконалень Йозеф Бехер виставив на продаж у своїй аптеці перші краплі бітера. У наш час бехерівку продовжують пити в чистому вигляді як дижестив, але вона також є основою при створенні модних коктейлів. Іноді бехерівку відносять до бітерів.

Плодово-ягідні лікери — напої найчастіше задовільної або низької якості. Їхній аромат дуже сильний, нав'язливий і нецікавий. Але багато лікерів виробляється за відпрацьованими десятиріччями і навіть сторіччями рецептами, в яких смак та аромат збалансовані до дрібниць.

За класифікацією лікери поділяються на такі категорії:

- міцні — вміст спирту 30-45 об.% та більше; десертні — вміст спирту 25-30 об.%;
- слабоградусні та креми — вміст спирту 14-25 об.%, у кремах, зазвичай, 20-23 % об.

Усі лікери солодкі та дуже солодкі напої. Вміст цукру у міцних і десертних лікерах 32-50 г/100 см³, у кремах — 50-60 г/100 см³. Бувають лікери і з меншим вмістом цукру.

Майже всі лікери прозорі та більш-менш інтенсивно забарвлені.

Смако-ароматичні компоненти. Моносировинні лікери зустрічаються досить рідко. Зазвичай, до рецепту входить кілька компонентів з однієї чи різних груп.

Трави. З них готують такі класичні лікери, як «Бенедиктин», «Гальяно», «Шартрез».

В альпійських районах Європи виробляється багато травних лікерів, але вони маловідомі, бо їх виготовлення має локальний характер, тож на ринок ці напої, нерідко чудових кондицій, зазвичай, не поступають.

Фрукти та ягоди. Найбільш розповсюджений тип сировини. Для виготовлення лікерів застосовуються, напевно, всі відомі фрукти та ягоди. Для лікерів з цитрусових використовується свіжа або сушена скоринка, що містить ефіро-олійні речовини. Помаранчеві лікери: відомі «Гран Марьє», «Куантро» та «Кюрасао». На апельсинах готують «Тріпл сек» міцністю 25 об.%, «Аурум», «Ван дер Хум».

Мандариновий лікер «Мандарен». Бельгійська «Фуркой» виготовляє «Мандарин Наполеон», у Франції — «Мандарин Імперіаль».

Лаймові лікери. Французькі спеціалісти Поль Люнен і Мішель Біго розробили «Ориджинал Трипл Лайм».

Коли до складу лікерів входять молочні (вершки) та яєчні продукти (жовтки), емульгатори, вони називаються емульсійними. Їх міцність 15-25 об.%, вміст жирів сягає 16%. На основі яєчних жовтків роблять відомий голландський лікер «Адвокат». До складу лікеру «Груново» італійської фірми «Пеллегріно» входять марсала та яєчний жовток. З вершкових лікерів кращим вважається «Бейліз Айриш Крим» молочно-білого кольору міцністю 17 об.% на основі ірландського віскі.

Наливки — це солодкі алкогольні напої середньої спиртуозності, які отримують шляхом настоювання плодово-ягідної сировини на водно-спиртовому розчині або змішування плодово-ягідних соків і морсів з водно-спиртовим розчином та цукром.

В Україні наливки виготовляють за ДСТУ 4257:2021. Наливки відрізняються від плодово-ягідних вин тим, що готуються без додавання дріжджів із додаванням горілки або водно-спиртового розчину.

Від настоянок наливки відрізняються більшою концентрацією цукру, зрідка застосуванням пряно-ароматичної сировини, меншою міцністю, від лікерів — меншою концентрацією цукру та меншою міцністю, хоча деякі наливки близькі до лікерів, меншою кількістю сировинних компонентів, зрідка застосуванням ароматизаторів.

Існує два основних способи приготування наливок:

Використання свіжої сировини. Ягоди відбирають зовсім зрілі та чисті, треба видалити будь-яку сторонню зелень, але цілісність ягід не має значення. Яблука підходять тільки кислі, їх ріжуть на невеликі часточки, щоб вони проходили через горлечко пляшки. Скляний балон чи бутель заповнюють ягодами на 2/3 об'єму та заливають горілкою до самого горлечка. Горлечко перев'язують щільною тканиною та ставлять на сонячне місце. Кожні 3-4 доби наливку треба добре збовтувати.

Термін приготування наливки залежить від зрілості та кількості ягід щодо горілки. Якщо ягоди зовсім зрілі та залиті горілкою не більше 4 см, то наливка готова за 1,5 місяця. Зазвичай, термін готовності настає між 2-3 місяцями. Готовий напій фільтрують через бавовняну тканину або папір. Якщо треба знизити міцність наливки до міцності виноградного вина, то до наливки додають $\frac{1}{4}$ об'єму води.

Для підсолоджування наливки на кожний літр (з урахуванням доданої води) береться 200 г цукру. Цукор поміщають в емальовану каструлю, заливають мінімумом води (щоб він розтанув) та ставлять каструлю на вогонь. Коли сироп закипить, вливають розведenu наливку та чекають, доки вона почне закипати. Зразу ж знімають каструлю з вогню, напій розливають у фаянсовий посуд та охолоджують. Наливка готова до споживання, її розливають у пляшки, закупорюють. Зберігатися наливка може скільки завгодно.

Настоювання соків і морсів практикується при промисловому виготовленні наливок, бо перший спосіб малорентабельний. Соки отримують із соковитої сировини (вишня, полуниця, малина), морси — з менш соковитої (горобина, чорниця). Потім усі компоненти купажують у визначеній послідовності. Деякі наливки промислового виробництва досить високої якості, але поступаються домашнім.

Найбільш якісними вважаються наливки з морошки, чорної смородини, вишні, брусниці, слив, горобини.

Наливка з горобини. Приготування наливки з горобини має деякі особливості. Збирають горобину глибокої осені, після перших заморозків, і залиту горілкою, ставлять не на сонячне місце, а в кімнаті в будь-яке місце, витримують за кімнатної температури. Рецепт такий же, як з іншими ягодами. Готовність — приблизно через 3 місяці.

Наливка «Спотикач» («Київська»). Наливка на сливах, рідше на вишнях. Сировинні компоненти — плоди сливи домашньої, терену, рідше

— вишні. Може використовуватись чорнослив. Іноді додають прянощі — гвоздику, корицю. Вміст спирту— 17□25 об.%, вміст цукру — до 40 г/100 см³.

Наливки значно покращують свій смак при витримці, тому їх рекомендують вживати не раніше, ніж через 6 місяців.



Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення на лабораторному занятті наступних теоретичних питань теми:

1. На які категорії, за класифікацією поділяються лікери?
2. Назвіть основні етапи виробництва лікерів.
3. Що є основною складовою лікерів ?
4. Наведіть основні характеристики наливок.
5. Яким органолептичним та фізико-хімічним показникам згідно із ДСТУ 4257:2021 повинні відповідати лікери-горілочні напої ?
6. Дайте визначення терміну "лікери".



1. Алкогольні напої – досвід поколінь (теорія, обладнання, рецептури) : монографія / П. Л. Шиян, В. В. Сосницький; Національний університет харчових технологій. Київ: Інтерсервіс, 2017. 336 с.

2. Технологічний регламент на виробництво горілок і лікери-горілочних напоїв. К.: УкрНДІспиртбіопрод, 1993. 330 с.

3. Поперечний А. М. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв: [підручник для студентів вищих навчальних закладів]/А. М. Поперечний, В. О. Потапов, В. Г. Корнійчук. К.: Центр учбової літератури, 2012. 312 с.

4. Грушецький , Р. І., Хомічак, Л. М., Гріненко, І. Г., Зайчук , Л. П. (2023). Крафтові алкогольні напої з високим вмістом цукру. Продовольчі ресурси, 11(21), 64–72.

Лекційне заняття 11. Класифікація, асортимент та технологія крафтового коньяку, віскі, рому.

План

1. Характеристика міцних напоїв: віскі і ром, коньяк і бренді.
2. Спеціальні технології виробництва віскі і рому, коньяків і бренді.
3. Культура споживання алкогольних напоїв.

11.1. Характеристика міцних напоїв: віскі і ром, коньяк і бренді

Ром - батьківщиною напою є розташовані в Карібському морі Великі і Малі Антильські острови - Ямайка, Мартініка, Пуерто-ріко і Куба. Крім цукру, ром для цих держав - найважливіший експортний товар. Вироблюваний на різних островах, він відрізняється на смак і аромату.

Розрізняють два основні види рому, що розрізняються за способом переробки сировини: *-Rhum Industrielle* - промисловий ром, *Rhum Agricole* -

Крім промислового і сільськогосподарського існує ще один вид рому - *таф'я*. Його отримують з відходів патоки. Такий ром виробляється в декількох країнах в основному для місцевого вживання.

Залежно від концентрації смако-ароматичних речовин, залежної від технології бродіння, перегонки і витримки, ром ділиться на 3 основних типи: *light boiled* (легкий); *middle boiled* (середній); *heavy boiled* (важкий).

Незалежно від основного типу ром буває світлим і темним. Як і багато інших міцних напоїв (віскі, коньяк, арманьяк), ром відразу після дистиляції безбарвний, а різних відтінків набуває тільки під час витримки. Ром чудово поєднується зі всіма соками, краще всього з лимонним, а також з кокосовим молоком, сиропом Grenadine, блакитним лікером. Темний ром може уживатися гарячим, у складі грогів, де його змішують з цукром, лимонним соком, корицею і гарячою водою. Ром, що пройшов тривалу витримку в дубових бочках, п'ють в чистому вигляді на діжестів.

Текила і меськаль. Текила робиться перегонкою соку, що здобувається з серцевини блакитної агави, багаторічної трав'янистої рослини з сімейства лілейних.

Текила і меськаль - це одне і те ж? Формально текила - це один з видів меськаля, але меськаль не текила. Хоча у них багато спільного, але текила і меськаль так само різні, як, наприклад, коньяк і бренді. Текилу отримують тільки з одного виду агави - блакитної агави. Меськаль проводиться з п'яти різних видів агави. Текила двічі дистилується. Меськаль зазвичай перегоняють один раз.

Джин - це міцний спиртний напій, що виготовляється зброджуванням зернової сировини і подальшою подвійною або потрійною дистиляцією з шишкоягодами ялівцю і іншою ароматичною рослинною сировиною.

Різновиди джина:

- *London Dry Gin (Ландан драй джина)* - це сухий джин вищої якості, що відноситься до категорії distilled gin. Слово "сухий" в його назві указує на відсутність цукру.

- *Plymouth Gin (Плімут джин)*, як і London Dry Gin означає різновид, а не просто місце його виробництва.

- *Yellow Gin (Еллоу джин)* має Янтарний колір, якого він набуває під час старіння в дубових бочках, що містили херес. Зустрічається дуже рідко.

Існує декілька різновидів ароматизованих джинів. Часто використовують коріандр, аніс, тмин, кардамон, кріп, імбир, в корінь дягеля і солодки, лимонну і апельсинову кірку і ін. У рецептуру Beefeater входить мигдаль.

Sake. Процес приготування sake простий і не здивує нікого, хто хоч епізодично займався самогонварінням. Очищений шліфований рис вариться на пару. Потім відвар зливають, а в рис додають свіжу воду і дріжджі. Природно, починається процес бродіння. Те, що у нас називається брагою, в Японії отримало делікатну назву "Неочищене sake".

Кальвадос - найвідоміший з міцних спиртних напоїв на основі фруктів. Він проводиться в Нормандії, на північному заході Франції. Отримують кальвадос шляхом подвійної дистиляції сидру, результату бродіння яблучного суслу. Для приготування кальвадос використовуються яблука тільки кращих сортів, що вирощуються в строго певному регіоні (*Calvados*) з високим ступенем контролю за якістю.

Спочатку з яблук віджимають сік, який після ферментації перетворюється на високоякісний сидр - необхідну основу для виробництва чудового кальвадосу. Потім сидр проходить процес дистиляції і перетворюється на молодий кальвадос, який витримується в дубових бочках, поволі досягаючи зрілості. З часом кальвадосу набуває багатий насичений смак і чудовий аромат, його колір міняється від золотистого до глибоко Янтарного. Міцність готового кальвадосу - 40%.

Абсент - міцний гіркий алкогольний напій, до складу якого входять рослинні екстракти і аніс. Головна його відмінність від інших напоїв, приготованих з додаванням анісу, як ароматизатор - неодмінна присутність полину.

Сливовиця - бренді з слив, дуже популярна у слов'янських народів і їхніх сусідів. Дуже багато її виробляють в колишній Югославії, Угорщині, Болгарії, Румунії, Чехії, Словаччини. Асортимент її дуже широкий як за терміном витримки, так і за якістю. Сливовиця може витримуватися в дубових бочках, а може бути і без витримки.

В Україні виробляють «Закарпатську сливовицю», яка може бути витримана в дубових бочках до 8-10 років. Вишневе бренді або черрі - бренді, або Кріш, або кіршвассер - популярно у всьому світі, але найбільше виробляють його у Франції, Швейцарії, Угорщині, Німеччині та Австрії. Черрі - бренді буває прозоре і темно - вишневе, його міцність досягає 45% об. сп. Має характерний вишневий букет і може віддавати вишневою кісточкою. Витримці не піддається. Також популярні у світі персиковий,

малиновий, абрикосовий бренді, який зазвичай називають апрікот. Наприклад: в США виробляють грушевий бренді, який не поміняв форму пляшки і етикетки вже більше 200 років, це «Вільямс», який витримується в дубових бочках 21 місяць.

Шнапс - це австрійський фруктовий бренді. Австрійці дуже гордяться абсолютною натуральністю свого напою. У нього не додають не тільки хімічних ароматизаторів і фарбників, але навіть звичайного цукру. Смаком і ароматом шнапс зобов'язаний тільки тому фрукту або ягоді, з яких його зробили. Шнапс використовується як аперитив, так і діжестивом.

Граппа - це світова знаменитість з північних регіонів Апеннінського півострова. Можливо, тому відразу три італійські провінції сперечаються між собою за право вважатися її батьківщиною. Сам термін *граппа*, що позначає спиртний напій, отриманий в результаті подвійної перегонки в кубі продукту бродіння виноградної мезги. З тих стародавніх часів процес виробництва граппи зробив крок далеко уперед, а сама граппа з "горілки бідняків" перетворилася на один з улюблених алкогольних напоїв справжніх гурманів.

Коньяк нерідко називають "королем напоїв". Немає серед алкогольних напоїв іншого, іменитішого, ніж коньяк, що займає особливе положення, обумовлене його високими смаковими достоїнствами. Він є міцним алкогольним напоєм янтарно-золотого кольору, що володіє складним ароматом з відтінками ванілі і м'яким гармонійним смаком, отримуваний подвійною перегонкою виноградного вина з подальшою витримкою відгону в дубових бочках.

Найпопулярнішим у світі бренді є бренді, отриманий з виноградного білого, а іноді і рожевого, сухого вина. Звичайно, у всьому світі це бренді відомо під назвою коньяк, хоча французи в 1908 р. спеціальним декретом закріпили певні території на південному заході Франції, де може проводитися виноградне бренді з назвою «коньяк». Цим вони затвердили

свій пріоритет в отриманні такого напою. Хоча існує кілька версій винаходу цього прекрасного напою.

Французи стверджують, що поява коньяку відбулася в провінції Шаранта з головним містом Коньяк (звідки напій отримав назву) в 1641 р. Винороби південного заходу Франції поставляли вино в Англію. Дорога була далекою, і вина прокисали, псувалися. Майстри Франції створили мідний перегінний куб і перегнали вино. Вийшов виноградний спирт міцністю 30-40°. Він не псувався в дубових бочках, його можна було довго зберігати і перевозити. Більш того, звернули увагу, що якість такого спирту поліпшується з часом зберігання.

За іншою версією - винаходу коньяку сприяла тридцятирічна війна початку XVII століття. Англійський флот блокував вивіз із Франції вин. Але виноград ріс, вино вироблялося, а бочок і підвалів не вистачало. Винороби розраховували правильно: війна закінчиться, і вони продадуть свій товар. Вони згустили вино, перегнавши його. Виноградну горілку залили в бочки. Коли скінчилася війна, вони спробували напій і були в захваті. Довго простоявши в дубових бочках, виноградна горілка облагородилась, заграла, придбавши якості коньяку. Сталося це, звичайно, в місті Коньяк, де і налагодили виробництво нового напою.

Італійці стверджують, що секрет коньяку їм був відомий задовго до цих подій. Італійський посол підніс у подарунок бочонок виноградного витриманого бренді на одруженні Генріха II з Катериною Медічі, що зафіксували документи в 1480 р. Але всі сходяться в тому, що центром виробництва коньяку вже в кінці XVI століття став французький округ Шаранта. В даний час 80000 гектарів землі цього округу на 90% засаджені виноградниками сорту «Юньї-Блан» з унікальними властивостями і смаком. Сьогодні в місцевості Коньяк знаходиться 58 коньячних будинків, що виробляють сотні видів цього нестаріючого напою. Серед них такі фірми як,

«Хеннесі», «Мартель», «Камю», «Курвуазьє», «Ремі Мартін», «Отар» та інші менш відомі.

Аналогічно коньяку, у Франції виробляється арманьяк, в чітко обмеженій законом районі департаменту Жер. Він трохи важчий коньяку, не має такого тонкого аромату і зазвичай більш сухий, визріває швидше. Бочки для його витримки виробляють з чорного дуба, вирощеного в Гасконії.

Іспанія, Італія та інші країни також виробляють багато, і при цьому відмінного, виноградного бренді. Але називати його коньяком не мають права, у відповідності з офіційною реєстрацією цього слова Францією в 1909р.

В останні роки на нашому ринку часто можна зустріти виноградне бренді грецьких фірм «Александр», «Метакса» та інших. Метакса - це різновид марок міцно алкогольних напоїв Греції. Цей напій за кількістю і специфіці добавок та ароматизаторів, особливостям технології є міцним унікальним напоєм, що не відносяться ні до коньяків, ні до виноградних бренді. Він близький за своїми смаковими якостями до французьких коньяків середньої якості, але зі своїм характерним присмаком, що нагадує солодкі лікери. «Метакса» - так названо напій на прізвище людини, що стоїть біля витоків його розробки, - Спіроса Метакса. У 1882 р. він побудував завод, і з 1888 р. цей напій високої якості експортується в інші країни. У Греції проводиться досить багато й інших марок міцноалкогольних напоїв, наприклад: «Павлос», «Аттіка», «Протос», «Ромнос» та інші. Звичайна фортеця їх 40 об,% сп., Витримка - близько п'яти років. За своїми якостями вони можуть бути прирівняні до ординарних вітчизняних коньяків.

На теренах сучасної України виробництво коньяків зародилося в кінці XIX століття Лев Голіцин налагодив у 1888 р. виробництво коньяків в м. Кизлярі і м.Тбілісі. Через кілька років він заснував промислове виробництво коньяку в м. Єревані - знаменитий завод «Арарат». Зараз Єреванський

коньячний завод входить до складу всесвітньо відомої французької компанії «Перно Рікар». Створення в Криму заводу «Коктебель» також заслуга Л. С. Голіцина.

Велику популярність придбали вірменські коньяки, завдяки безлічі золотих і срібних медалей, завойованих на міжнародних виставках, конкурсах і дегустаціях. Самі французи відзначають якість вірменських і грузинських коньяків. Аналогічними з вірменськими коньяками є азербайджанські, дагестанські, узбецькі і таджицькі коньяки. Всі вони відрізняються сильним ароматом, ванільними тонами, підвищеною екстрактивністю і вмістом летких речовин.

Грузинські та краснодарські коньяки більш м'які, з тонким ванільним ароматом, менш екстрактивні, мають квіткові тони, темніші. Українські та молдавські коньяки ще менш екстрактивні, але не менш привабливі.

На якість коньяку впливає вихідний виноматеріал, який залежить в свою чергу від ґрунту місцевості, де ростять виноград, сорти винограду, клімату, способу і традицій приготування вина, методу дистиляції, якості дубової бочки, умов витримки, досвіду винороба, уміння правильно купажувати і доводити напій до готовності.

Готове, ординарне вино в квітні дистилюють на мідних кубках шарантського типу і отримують виноградний спирт міцністю 65-70% об. сп. Іноді перегонку виробляють два рази. Коньячний спирт безбарвний, має аромат спирту - сирцю і дуже різкий гострий смак. У Грузії виноградний самогон називають «ча-ча», в Італії це «граппа», в інших країнах мають інші назви виноградного спирту. Сивушних масел в ньому невелику кількість, так як у винограді цукру представлені в основному глюкозою і фруктозою, а вони при бродінні дають мало сивушних масел. Крім того, її склад сильно відрізняється від складу сивушних масел спирту, виготовленого з зерна або сахарози.

Але це ще не коньяк. Коньяк народжується в дубовій бочці. Використовують тільки певні сорти дуба. Для цього дубову клепку (заготівлі для бочок) витримують на відкритих майданчиках до трьох років. Високі вимоги пред'являються як до деревини, так і до самої бочці. Дуб передає в напій дубильні, фарбувальні і інші речовини. У напої відбуваються складні хімічні реакції за участю невеликої кількості кисню, проникаючого через бочку. У ньому накопичуються складні летючі ефірні речовини, він набуває світло - золотистий колір, характерний смак і букет з приємними ванільними тонами. Процеси ці течуть повільно і тому коньяки витримуються від трьох і до сорока років, а іноді й набагато більше (особливі колекційні закладки).

При витримці коньяку в бочках відбуваються великі втрати. За обсягом за рік втрачається 2 - 3% рідини, вміст спирту знижується на 1 - 1,5% за рахунок випаровування крізь саму бочку. Такі втрати винороби називають «часткою янгола». При дуже тривалій витримці втрати становлять до 90% обсягу. Звичайно, що залишилися 10% коньяку незрівнянно покращують свої властивості, вбираючи в себе всі достоїнства втраченої частини і, як кажуть знавці, «вбирають в себе все сонце, яке пройшло над сховищем бочок за час витримки». Крім цього, ціна самих бочок і зберігання їх при стабільній температурі в підвалах займають дуже значні матеріальні кошти.

Тому, ще до війни Українським інститутом виноградарства та виноробства «Магарач» були розроблені технології по витримці коньяків в крупних (до 100 т.) металевих, ретельно емальованих резервуарах. Резервуари (танки) завантажують бракованою клепкою, чистої стружкою та іншими відходами дуба, заливають коньячним спиртом, підігрівають до 29 °С і строго дозують добавку кисню, як у бочці. При цьому прискорюється реакція дозрівання коньяку (іноді в 8-10 разів), знижуються його втрати і дуже сильно падає собівартість виробництва. Хоча на якості, особливо

ординарних коньяків, це практично не позначається. Після витримки коньяк купажують, розводять до заданої міцності, додаючи спиртовану дистильовану воду, цукровий сироп і колер. Потім суміш обклеюють (усувають домішки), фільтрують і на 3-6 місяців ставлять на відпочинок. Тільки після цього розливають, маркують і пускають в реалізацію.

За якістю коньяки, що випускаються на Україні і країнах ближнього зарубіжжя, підрозділяють на ординарні, ординарні коньяки спеціальних найменувань, марочні і колекційні.

Ординарні коньяки витримуються від 3 до 5 років, містять 40-42% об. сп. і близько 1,5% цукру. Виробляються ординарні коньяки спеціальних найменувань з коньячних спиртів 3,5-4,5 річної витримки. Мінімальний термін витримки коньячних спиртів в дубовій бочці - 30 місяців. Ординарні коньяки у нас в країні маркуються зірочками.

Одна зірочка позначає один рік витримки. Фірма «Хеннесі» стверджує, що таке маркування коньяків вона вперше застосувала в 1860 р. Таким коньякам особисте ім'я не присвоюється, хоча зараз це правило дотримується не завжди.

Якщо марочні коньяки додатково витримані не менше 3 років у дубовій бочці то, вони вважаються колекційними і мають власні найменування.

Марочні коньяки поділяються на:

КВ - коньяк витриманий, з витримкою від 6 до 7 років.

КВВК - коньяк витриманий, вищої якості, з витримкою від 8 до 10 років.

КС - коньяк старий, з витримкою більше 10 років.

ОС - дуже старий, з витримкою більше 12 років.

Таке маркування прийнята на Україні та країнах ближнього зарубіжжя.

За кордоном витримку коньяку також визначають зірочками, але одна зірочка говорить про витримці в 3 роки (менше витримка - це ще не коньяк), 2 зірочки - 4 роки, 3 зірочки - 5 років і т. д. Ще якість зарубіжних коньяків позначають буквами і їх поєднанням.

E - спеціальний *P* - світлий

M - витриманий *O* - старий

F - прекрасний *S* - кращий

V - дуже *X* - екстра

Національне міжпрофесійні Бюро Коньяк встановило жорсткі стандарти і систему контролю віку коньячних спиртів. Якість коньяку визначається по спеціальному позначенню на етикетці.

VS - коньяк витриманий не менше 2,5-ї років.

VSOP - коньяк витриманий не менше 4-х років.

VVSOP - коньяк витриманий не менше 5-ти років.

XO - коньяк витриманий не менше 6-ти років.

Extra, Vieille Reserve - коньяки витримані не менше 6,5 років, це коньяки зі згадуванням якого - або історичної особи або мають власний номер пляшки. Але це мінімальні терміни витримки коньяків. Багато фірм значно збільшують ці терміни. Така «розмита і нечітка» зарубіжна класифікація ускладнює завдання визначення якості коньяку. Так, під етикеткою з позначенням *XO* може бути коньяк як 8-ми, так і 25-річної витримки. Наприклад:

VO - дуже старий, може мати 5-15 років витримки.

VSEP - дуже якісний, спеціальний, світлий, може мати 10-25 років витримки.

VVSOP - дуже, дуже, якісний, старий, світлий, може мати 26-40 років витримки.

XO - екстра, старий, самий кращий коньяк.

11.2. Спеціальні технології виробництва віскі і рому, коньяків і бренді

Ключові відмінності у виробництві віскі та бренді. У виробництві обох є деякі схожі моменти, включаючи використання витриманих інгредієнтів, дистиляції у перегінних кубах та витримку дерев'яних бочок.

Однак на етапі виробництва є ряд важливих відмінностей між віскі та бренді, які безпосередньо впливають на смакові характеристики:

Сировина. Основою віскі є зерно (ячмінь, жито, кукурудза чи пшениця), а бренді – виноградна маса, плюс можуть використовуватись інші фрукти, наприклад, груші, яблука чи абрикоси.

Процес дистиляції. Щоб видалити небажані компоненти, процес дистиляції віскі проводять двічі. Бренді може проходити дистиляцію від одного до декількох разів, що допоможе поліпшити аромат і смак напою.

Витримка. Бренді вважають за краще продавати молодим, причому 87% усієї продукції надходить у продаж у віці 2-3 років. Віскі, навпаки, витримують довше (від 5 до 20 років), тому що при взаємодії з деревними компонентами бочки він набуває характерних ароматів та смакових нот.

Вищеописані моменти – це стандартні відмінності між віскі та бренді на етапі виробництва. Однак сьогодні обидва напої виробляються по всьому світу, причому кожна компанія використовує власні унікальні технології, що відбивається на смакових характеристиках. І це вже не кажучи про досить незвичайні сорти, наприклад, цікавий віскі на основі гречки від французьких виробників.

Різниця смакового та ароматичного профілю віскі та бренді. Смак та аромат алкогольних напоїв безпосередньо залежить від методів виробництва, використовуваної сировини, регіону. Для спрощеного вибору міцний алкоголь прийнято розділяти певні види.

Спочатку розглянемо, які є види віскі:

Шотландський віскі (Scotch) – напій високого класу міцністю від 40% із загальними нотками торфу, ванілі, солоду, сухофруктів. Готовий продукт може мати як димний, торф'яний смак (регіон Islay), так і солодший, фруктовий (регіон Highland);

Ірландський віскі (Irish) – м'який алкогольний напій із нотками меду, квітів, ванілі, фруктів. Для його просушування замість торфу використовують гаряче повітря, тому у смаку відсутні яскраві тони торфу;

Американський бурбон (Bourbon) – солодкий віскі з нотками карамелі, ванілі, спецій та дубової деревини. Незважаючи на постійну зміну рецептури, головним інгредієнтом залишається кукурудза. Бурбон також має цікавий післясмак, що складається з невеликої гостроти та терпкої гіркоти;

Канадський віскі (Canadian) – м'який алкогольний напій, що виготовляється з ячмінних, кукурудзяних, пшеничних зерен. У ньому зазвичай присутні нотки фруктів, ванілі, карамелі та солоду.

Бренді теж поділяється на кілька видів:

-коньяк (Cognac) – має насичений аромат з нотками стиглих фруктів, винограду, ванілі, сухофруктів та прянощів;

-вірменський бренді (Armenian Brandy) – характерні насичений та солодкий смак, глибокі аромати стиглих фруктів, шоколаду, горіхів та ванілі;

-фруктовий бренді (Fruit Brandy) – виробляється з різних фруктів, таких як груші, яблука чи абрикоси, тому він має яскравий фруктовий аромат та смак.

Як бачите, ключова різниця між віскі та бренді полягає в різній сировині, яка безпосередньо впливає на смак та аромат. Так віскі часто більш гіркий чи пряний, з нотками солоду, дуба та спецій, а бренді – більш солодкий та фруктовий, з нотками стиглих фруктів, винограду, квітів та прянощів.

Кожен із цих напоїв — продукт майстерності та творчості, втілення багатой історії та культурної спадщини. Саме тому, незалежно від того, якому з них ви віддасте перевагу, віскі та бренді – це подорож у світ вишуканих смаків та ароматів, яка залишить незабутні враження у справжніх поціновувачів.

11.3.Культура споживання алкогольних напоїв

Слов'янське застілля не може обходитись без споживання напоїв, що загальновідомо. Традиції споживання напоїв мають давню історію не тільки в Україні, а й в усьому світі (за винятком народів, які сповідують іслам), і є невід'ємною часткою культурної спадщини. Встановлені народні, національні норми та правила завжди раціональні й красиві.

Характер національних страв остаточно сформувався наприкінці XVIII ст. в період розквіту домашнього винокуріння, коли після багатовікових пошуків був визначений напій, який відповідав національним, кліматичним і сільськогосподарським особливостям побуту. І цей напій — горілка. Горілка цілком відповідала харчовим складовим національної кухні.

Споживання високоякісних спиртних напоїв при безумовному дотриманні помірності може бути в більшості випадків тільки корисним для фізичного й духовного здоров'я людини. Медичні і фізіологічні дослідження, а також звичайний життєвий досвід показують, що користь від цього найчастіше переважає шкоду. Тому медицина здавна вдається до послуг винолікування — енотерапії.

У публікаціях останнього часу в науковій, медичній, популярній, соціологічній літературі все частіше й частіше починають стверджувати, що всі якісні алкогольні напої, а не тільки виноградне вино, є стимуляторами, що збільшують тривалість життя людини. Звичайно, не можна прямолінійно

стверджувати, що людина, яка помірно п'є, проживе більше за непитущу. Тут велике значення має емоційно- психологічний фактор. Людина, яка вміє добре працювати, радіти життю, яка не відмовляє собі в земних задоволеннях, завжди має більше шансів на здорове довголіття, ніж та, яка постійно тримає себе у вузьких рамках.

Платон казав: «Намагайтеся не мати справ з вином до 18 років, дозволено вживати його в помірних кількостях з 18 до 40 років, а після 40 благословенну вологу можна вживати для власної втіхи». З точки зору сучасних медиків ці рекомендації правильні й раціональні.

У часи глобального екологічного забруднення довкілля, впровадження високотехнологічних промислових процесів у харчове й алкогольне виробництво виправданим і правильним може бути тільки вживання напоїв, що виготовляються на основі високоякісних спиртів, чистої води і природних біологічно активних речовин. Напій, виготовлений з таких складових, позбавлений шкідливих компонентів, має чарівний аромат і дивовижний смак і позитивно впливає на організм і душевний стан людини, може бути віднесений до ідеалу спиртних напоїв.

Так здавна склалося, що тільки виноградні вина та їх похідні є головними і благородними напоями, які заслуговують на всенародне визнання й повагу. З часом різними народами було створено багато інших типів алкогольних напоїв, які часто перевершують за своїми достоїнствами виноградні вина.

Алкогольні напої є одним з елементів сучасного способу існування і показником його успішності. Все більше людей віддають перевагу вишуканим напоям, роблячи їх обов'язковим атрибутом святкового столу.

Вважається гарним тоном не тільки пити якісні алкогольні напої, але й розумітися на них. Сподіваємося, що ця книга допоможе вам у цій справі.

Існує хибна думка, що тільки в промислових умовах можливо приготувати якісні напої, хоча серійне виробництво, зазвичай, поступається індивідуальним виробникам.

В умовах родинних і фермерських господарств, у готельно-ресторанних комплексах цілком можливо отримувати напої, які не тільки не поступаються тим, що виробляються на промислових підприємствах, а в деяких випадках їх перевершують.

Ознайомившись з технологіями та рецептурами, що подані в даному курсі, зацікавлена особа зможе не тільки організувати власне виробництво, а й створити нові оригінальні напої. Але стати справжнім винокурором неможливо без наполегливої праці та відповідних знань. Слід пам'ятати: *винокурами не народжуються, винокурами стають.*



Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення на лабораторному занятті наступних теоретичних питань теми:

1. На які категорії, за класифікацією поділяють коньяк?
2. Назвіть основні етапи виробництва коньяку.
3. Що є основною складовою цього напою?
4. Наведіть основні характеристики міцних спиртних напоїв на основі фруктів.
5. Які ключові відмінності у виробництві віскі та бренді?
6. Дайте визначення терміну "віскі та ром".
7. Скільки часу витримують цукровий сироп, призначений для купажування із старим коньяком?
8. Назвіть особливості виготовлення коньяку за технологією Шаранти.
9. Арманьяк та особливості виготовлення.
10. Назвіть основні чинників, що впливають на вік витримки дистилятів.



1. ДСТУ 7087:2009 Спирт коньячний молодий. Технічні умови СТУ 7087:2009. К.: Держспоживстандарт України, 2010. III, 8 с.

2. Закон України № 6480 від 01.12.2022/ Про географічні зазначення спиртних напоїв.

3. Алкогольні напої – досвід поколінь (теорія, обладнання, рецептури) : монографія / П. Л. Шиян, В. В. Сосницький ; Національний університет харчових технологій. Київ: Інтерсервіс, 2017. 336 с.

4. Романенко О.Л. Виробництво та асортимент коньяку. [О.Л.Романенко, В.С Михайловський: Київ, КНТЕУ, 2000.- 40с.

5. КД У 00011050-15.91.10-5:2009. Технічні вимоги на імпорتنі коньячні спирти/ Ченуша С.А., Герасимчук Л.І. Начева Т.О. //Міністерство аграрної політики України. – Київ. – 2009. – 5 с.

6. Грушецький , Р. І., Хомічак, Л. М., Гріненко, І. Г., & Зайчук , Л. П. (2023). Крафтові алкогольні напої з високм вмістом цукру.*ПРОДОВОЛЬЧІ РЕСУРСИ*,11(21), 64–72. <https://doi.org/10.31073/foodresources2023-21-06>

7. Технологічний контроль коньяків Виноробство : веб-сайт. URL: <https://agro.me.gov.ua/storage/app/sites/1/vynorobstvo> (дата звернення: 12.08.2024).

Тищенко Василь Іванович
Божко Наталія Володимирівна

КРАФТОВІ ТЕХНОЛОГІЇ АЛКОГОЛЬНИХ ТА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Опорний конспект лекцій

Суми, РВВ, Сумський національний аграрний університет,
вул.Г.Кондратьєва,160

Підписано до друку: жовтень, 2024 р. Формат А5: Гарнітура Times New Roman

Тираж: 100 примірників

Замовлення _____ Ум. друк. арк.
