МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

А.М. КУЦ

ТЕХНОЛОГІЯ НАПОЇВ ІЗ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 6.091700
“Технологія бродильних виробництв і виноробство”
спеціалізації 6.091700.03 “Технологія вина”
напряму підготовки 0917 “Харчова технологія та інженерія”

СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри
біотехнології продуктів
бродіння, екстрактів та
напоїв
Протокол № 11
від 17.04.08 р.

Київ НУХТ 2009

Куц А.М. Технологія напоїв із плодово-ягідної сировини: Конспект лекцій з дисц. для студ. ден. та заоч. форм навчання спец. 6.091700 “Технологія бродильних виробництв і виноробство” спеціалізації 6.091700.03 “Технологія вина” напряму підготовки 0917 “Харчова технологія та інженерія”. – К.: НУХТ, 2009. – 55 с.

Рецензент **Н.Я. Гречко**, канд. техн. наук

Куц А.М., канд.. техн. наук

Видання подається в авторській редакції

© Куц А.М., 2009
© НУХТ, 2009

ЗМІСТ

Тема 1. Предмет і задачі дисципліни. Історія, сучасний стан і перспективи виробництва напоїв із плодово-ягідної сировини в Україні і світі…… 6

Тема 2. Характеристика основної сировини та допоміжних матеріалів виробництва плодово-ягідних напоїв …….. 20

Тема 3. Переробка плодів і ягід з метою отримання різних видів соку …. 28

Тема 4. Технологія зброджено-спиртованих соків і різних типів плодово-ягідних вин …..…….. 38

Тема 5. Технологія міцних напоїв, соків і бальзамів із плодово-ягідної сировини ……. 52

Література ……..……. 55

ТЕМА 1. ПРЕДМЕТ І ЗАДАЧІ ДИСЦИПЛІНИ. ІСТОРІЯ, СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ ІЗ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ В УКРАЇНІ І СВІТІ

План

1. Предмет і задачі дисципліни
2. Історія та світове виробництво напоїв із плодово-ягідної сировини
3. Загальна характеристика переробки плодово-ягідної сировини
4. Класифікація та оцінка якості плодово-ягідних напоїв
5. Перспективи розвитку виробництва напоїв із плодово-ягідної сировини

1. Предмет і задачі дисципліни

Дисципліна "Технологія напоїв із плодово-ягідної сировини" одна із основних спеціальних дисциплін, що формує професійні знання студента для майбутньої роботи у виноробній промисловості. Вона базується на таких фундаментальних, загальнонаукових і загальноінженерних дисциплінах як "Органічна хімія", "Аналітична хімія", "Біологічна хімія", "Фізична і колоїдна хімія", "Загальні технології харчової промисловості", "Хімія і біохімія вина", "Технологічне обладнання галузі", "Основи холодильних технологій" та ін.

Зміст дисципліни конкретизується та поглиблюється в процесі вивчення в подальшому дисциплін "Проектування підприємств галузі", "Інноваційні технології галузі", "Оптимізація технологічних процесів галузі", "Технологічні розрахунки, облік і звітність в галузі", а також під час виконання курсових і дипломного проектів.

Вивчення дисципліни передбачає викладання лекцій в обсязі 32 год. для студентів денної форми навчання і 6 год. для студентів заочної форми навчання, а також виконання лабораторного практикуму. За чинним навчальним планом студенти заочної форми навчання виконують одну контрольної роботи. Підсумковою формою контролю є залік, який студенти денної форми навчання отримують за результатами двох змістових модулів, а заочної – відповідями на поставлені запитання.

Предметом дисципліни є технологія напоїв із плодово-ягідної сировини, технологічні процеси, які при цьому протікають, та шляхи їх регулювання, методи і методики визначення показників якості плодово-ягідної сировини, допоміжних матеріалів, напівпродуктів, товарної продукції, а також відходів виробництва.

Мета дисципліни – підготовка студента до складання державного іспиту для отримання освітньо-кваліфікаційного рівня "Бакалавр", виконання курсового та дипломного проектів, а також до самостійної ефективної професійної ді-

яльності, де б він міг творчо поєднувати та впроваджувати на практиці сучасні досягнення технології напоїв із плодово-ягідної сировини, які забезпечують випуск високоякісної продукції з мінімальними матеріальними та енергетичними витратами.

Цілі дисципліни наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Цілі дисципліни

Номер цілі	Зміст цілі
1. Студент повинен знати:	
1.1	Класифікацію, характеристику та показники якості вина, сидрів, кальвадосу, бальзамів та інших товарних продуктів, що виробляються із плодово-ягідної сировини.
1.2	Класифікацію, хімічний склад та вимоги до якості плодово-ягідної сировини з урахуванням сортів та зон її вирощування.
1.3	Допоміжні матеріали, вимоги до їх якості та норми витрат.
1.4	Наукові основи і сучасні способи збирання, транспортування плодово-ягідної сировини та первинної переробки її на сусло.
1.5	Вимоги до раси дріжджів, які застосовуються у плодово-ягідному виноробстві, особливості їх культивування та застосування.
1.6	Наукові основи сучасних технологічних процесів оброблення сусла, виноматеріалів та інших напівпродуктів з метою забезпечення високої якості товарної продукції та практику їх застосування у виробництві.
1.7	Зміст та методики технохімічного контролю у виробництві напоїв із плодово-ягідної сировини.
1.8	Методи визначення органолептичних, фізичних та хімічних показників плодово-ягідної сировини, допоміжних матеріалів, напівпродуктів, товарної продукції та відходів виробництва.
2. Студент повинен уміти:	
2.1	Класифікувати, характеризувати та оцінювати показники якості сировини, допоміжних матеріалів, напівпродуктів, товарної продукції та відходів виробництва.
2.2	Викреслювати принципові та апаратурно-технологічні схем приймання та оброблення сировини, отримання сусла, виноматеріалів й товарної продукції.
2.3	Аналізувати технологічні режими й ситуації і давати рекомендації щодо їх стабілізації та удосконалення.
2.4	Вибирати методи та аналізувати різни види сировини, допоміжних матеріалів, напівпродуктів, товарної продукції та відходів виробництва.
2.5	Оформляти та оцінювати результати виконаних аналізів.

Закінчення табл. 1

3. Студент повинен мати навички:	
3.1	Аналізу та оцінки якості сировини, допоміжних матеріалів, напівпродуктів, товарної продукції та відходів виробництва.
3.2	Оформлення принципових та апаратурно-технологічних схем приймання та оброблення сировини, отримання сусла, виноматеріалів й товарної продукції, опису та аналізу протікаючих технологічних процесів
3.3	Оформлення та оцінювання отриманих результатів.
3.4	Обґрунтування запропонованих рішень щодо зміни технологічних режимів, використання допоміжних матеріалів, раси дріжджів тощо.

2. Історія та світове виробництво плодово-ягідних алкогольних напоїв

Яблука, груші, ягоди та інші соковиті плоди тривалий час використовуються людьми в харчуванні. В соковитих продуктах цукри і значна частина інших з‘єднань знаходиться в розчиненому стані в соку, який легко видаляється, підпадає під вплив мікроорганізмів і заброджується. Найчастіше під дією ферментів дріжджів проходить спиртове бродіння під час якого цукри і деякі інші сполуки соку перетворюються в етиловий спирт, діоксид вуглецю, вторинні і побічні продукти бродіння. Бродіння соків і сусла з винограду та іншої соковитої сировини відомі дуже давно. Але ні сутність спиртового бродіння, ні основні властивості основних сполук, які приймають в ньому участь, людству тривалий час були не відомі.

В історичному аспекті вино представляє на сам перед зброджений виноградний, ягідний або плодовий сік, іноді сік стебел (агава, ревінь). Під час бродіння соку поряд із спиртом утворюється в невеликій кількості багато летких і нелетких сполук. Як результат, до значної кількості сполук, які знаходяться в соку спілих плодів і ягід, додаються сполуки, що утворились під час бродіння. Створюється напій, в якому міститься понад чотириста компонентів. Набір цих компонентів залежить, як від їх вихідної кількості, так і від утворившихся під час бродіння. Але тільки останні, і в першу чергу етиловий спирт, надають вину особливість впливати на настрій і психіку людини.

Напої вироблені із плодово-ягідної сировини займають значне місце серед алкогольних напоїв. Їх виробляють в багатьох країнах під назвою плодово-ягідні вина, плодові вина, фруктові вина, медові вина і т.п. або їм дається назва без найменування “вино” – **сидр** (яблучне), **пуаре** (грушове) та ін.

Плодово-ягідні вина, соки і напої, як правило, відрізняються самобутністю і оригінальністю смакових, сортових та інших позитивних якостей, в яких проявляються народні традиції.

Кустарне виробництво плодово-ягідних вин здійснюється тривалий час. Але що стосується організації промислового виробництва, то історія плодово-ягідного виноробства нетривала у порівнянні з виноградним. Цей процес почався у другій половині XIX – на початку XX сторіччя, тобто біля 100-150 років тому назад. Головною причиною була складність плодово-ягідного виробництва що було обумовлено нестабільним складом сировини: в плодах і ягодах дуже часто накопичувалось мало цукру, мали місце великі коливання по вмісту інших екстрактивних і барвних речовин, пектину, флавоноїдів, органічних кислот.

У західній Європі промислове плодово-ягідного виноробство набуло великі масштаби у другій половині XIX сторіччя. Особливо успішно воно розвивалося у Франції, Германії і Великобританії. У Франції в окремі роки виробництво плодово-ягідних вин досягало 70 % по відношенню до виробленим виноградним винам. Найбільш поширені були сидри і пуаре, насичені діоксидом вуглецю. Виробництво сидрів найбільш поширене у Франції, де цим займаються на протязі багатьох сторіч. В зв‘язку з цим здійснений відбір низки сортів яблук, особливо придатних для виробництва сидрів. Такі сидрові сорти яблук характеризуються порівняно високою цукристістю і низькою кислотністю при відносно високому вмісті фенольних речовин.

В цей період у світовій практиці застосовувалась технологія зброджування плодово-ягідних соків без додавання цукру і спирту. Об’ємна частка етилового спирту в них була низькою від 2,45 до 5,95 % об. в пуаре та 3,2–6,6 % об. в плодових винах і сидрах із яблук. Це були здорові напої, як зараз говорять лікувально–профілактичного призначення, які задовольняли спрагу, особливо у жаркий період року.

Об’ємну частку етилового спирту підвищували за рахунок додавання в сусло бурякового цукру (піску або рафінаду) тільки при виробництві плодових і ягідних вин вищої якості, в тому числі і лікерних, які витримували тривалий час від 4 до 12 років в пляшках і бочках. Така ж тенденція зберігається в Європі до початку XXI сторіччя. Із нового асортименту в останні роки велику популярність набули плодово-ягідні вина і напої типа “Сангрія” та ігристі вина.

За останній період в багатьох країнах світу відзначається значне зростання популярності, а, отже різке збільшення виробництва плодово-ягідних вин і напоїв, в т.ч. з використанням меду, яке, в цілому, складає важливу частину світової економіки.

Так, Німеччині виготовляється більше 100 дм^3 вин із плодів та ягід річним обігом до 1 млрд. EURO. Близько 20 млн. л експортуються у Великобританію, Францію, Ірландію, Австрію. У Великобританії щорічні продажі плодово-ягідних вин і сидру складають близько 500-600 млн. фунтів стерлінгів. Серед них вина з полуниці, малини, чорної смородини, ожини, бузини, яблук, аґрусу, чорниці. Плодово-ягідні вина в США виготовляються 200 виноробними підприємствами. У Австралії та Новій Зеландії плодово-ягідні вина виготовляють 25 виноробних підприємств. 180 підприємств Європейського Союзу виробляють пло-

дово-ягідні вина і сидр. Виготовляються та експортуються різні види вин з Нідерландів, Данії, Польщі, Болгарії, Угорщини, Сербії та Ізраїлю.

В особливо великих розмірах виробляються плодово-ягідні вина у Китаї, до зосереджено біля 40 % світового вирощування яблук. Так, у 2003 році їх врожай сягнув 21,101 млн. т. Розширюються масштаби плодово-ягідного виноробства в Канаді, де ним займається близько 60 підприємств. В Білорусії та країнах Прибалтики такі продукти і напої відносять до національних і ніколи не змінювали політику щодо виробництва продуктів плодопереробки.

Сьогодні у світі зростає попит на вина з так званих малопоширених у культурі плодових рослин, збагачених на біологічно цінні компоненти: органічні кислоти, амінокислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи, фенольні та інші корисні для здоров‘я речовини. За своїми профілактичними якостями, біологічною цінністю та лікувальними властивостями такі вина часто не поступаються перед найкращими виноградними, а деякими показниками часто їх перевершують. Особлива увага приділяється визначенню так званої антиоксидантної активності продукту, або БАД. Цей показник отримав назву «здатність антиоксидантів поглинати вільні радикали» – ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity). Так, американські вчені у 2003 році проаналізували білі та червоні виноградні та плодово-ягідні вина різних типів на даний показник, тобто здатність абсорбувати радикали кисню. Цей тест проводиться з використанням стандартизованого препарату «Тролокс» – водорозчинного аналогу вітаміну Е. Обчислюється показник антиоксидантної активності на 1 г сухої речовини або на 1 $см^3$ рідини і виражається в одиницях ORAC (1 одиниця ORAC дорівнює мікроМ Тролокс). Чим вище показник ORAC, тим більше антиоксидантна здатність досліджуємого продукту натиску вільних радикалів. Було виявлено, що у винах виготовлених із чорниці, цей показник значно вищий порівняно з кращими білими і червоними виноградними винами. Крім того, дегустатори не могли розрізнити за досить високою якістю виноградні червоні вина іта вино із чорниці.

Німецькі вчені також вивчали антиоксиданту активність плодово-ягідних і виноградних вин. За цим показником досліджувані вина розміщені у такій низхідній послідовності: бузинове (40,1 мМоль/$дм^3$ Тролокс), чорничне (23,4 мМоль/$дм^3$ Тролокс), ожинове (12,1 мМоль/$дм^3$ Тролокс), чорносмородинове (9,7 мМоль/$дм^3$ Тролокс). Тоді як антиоксиданта активність кращих червоних виноградних вин становила 18,0 мМоль/$дм^3$ Тролокс), тобто у 1,5-2,5 рази нижча, ніж плодових з бузини та чорниці.

В Білорусі сьогодні площі насаджень плодових культур досягли 80,0 тис. га та виробляється близько 26,0 млн. дал плодово-ягідних вин і напоїв, постійно проводиться робота з розширення та покращання їх асортименту, створення нових садів.

Але якщо зазирнути в українські гастрономи та супермаркети і поглянути які напої пропонуються нашим співвітчизникам. Дуже часто в основі таких безалкогольних та алкогольних напоїв і вин штучні компоненти: наповнювачі, ароматизатори, барвники, консерванти, які приносять величезний прибуток їхнім виробникам, але здоров‘ю населенню завдають непоправної шкоди. Інакше як

пояснити той факт, що кожен рік від вживання недоброякісних напоїв в Україні гине майже 10 тис. людей, а скільки ще втрачає здоров‘я – статистика взагалі замовчує.

Україну у світі з давніх давен знали як садівничу і плодопереробну державу. Сприяла розвитку садівництва поставка свіжих плодів і ягід за кордон. Але особливо великій доход і славу приносили експорт сухофруктів, алкогольні і безалкогольні напої. Протягом тисячоліть традиційними напоями в Київській Русі, а потім в Україні і Росії були напої і вина із плодів та ягід з додаванням меду, екстрактів лікарських трав, цілющих компонентів такі, як “Вишнівка”, “Чаполоча”, “Спотикач”, “Калганівка”, вина із смородини, малини, аґрусу. Крім медових вин, були поширеними наливки і бальзами, які виготовляли на основі плодово-ягідної та місцевої рослинної сировини. Якість таких продуктів була на той час неперевершеною, їх знали і цінували у всьому світі. Вони приносили здоров‘я населенню, значно поповнювали казну державі і сприяли інтенсивному розвитку садівництва.

Наукові основи плодово-ягідного виноробства в Росії заклав Ф.В. Церевитін (1906 р.). В незначних об’ємах виробництво плодово-ягідних вин в Україні спостерігалось вже наприкінці XIX сторіччя. Додавання цукру у плодово-ягідні виноматеріали в Україні вперше здійснене наприкінці XIX сторіччя в Уманському училищі садівництва.

В перші роки XX сторіччя на території Російської імперії були тільки окремі підприємства по виробництву плодово-ягідних вин. Але вже 1910-1912 роках плодово-ягідне виноробство поширилось настільки, що на державному рівні було відмічене продажу горілчаних виробів. В зв’язку з цим, акцизне відомство прийняло термінові заходи до скорочення виробництва плодово-ягідних вин, лікерів і настоянок. В 1914 році уряд прийняв укази щодо боротьби з алкоголізмом і зупиненню виготовлення будь-яких спиртовмісних напоїв. Ці заходи були малорезультативними і навіть шкідливими, казначейство понесло значні збитки, повселюдно поширилося самогоноваріння, збільшилось вживання різних штучних напоїв, денатурованих спиртів та інших сурогатів.

В 1921 році постановою Раднаркому біли прийняті закони щодо відродження виноградників і виробництву виноградних вин, розвитку плодово-ягідного виноробства, виробництва наливок та інших напоїв з об’ємною часткою спирту не більше 30 %. Плодово-ягідне виноробство в період відсутності сировинної бази для вироблення виноградних вин набуває пріоритетного значення. В СРСР до 1940 р. виготовлення плодових вин збільшилось у 8,9 разів, в.т. почалось виробництво різних видів сидру, а до 1950 р. – більш ніж у 30 разів порівняно з їх виробництвом на початку сторіччя.

В працях Є.П. Франчука та інших вчених було доведено, що плодово-ягідні вина по смаку, букету та іншим показникам у ряді випадків не поступаються виноградним. До першої половини XX сторіччя виноградне і плодово-ягідне виноробство у світі розвивалось суворо відокремлено із збереженням принципу розділення використання виноградної та плодово-ягідної сировини і на різних

територіях. Наявність великої кількості як культурної, так і дикорослої плодово-ягідної сировини сприяло швидкому розвитку галузі.

Вітчизняні вчені постійно підкреслювали, що розвиток плодівництва має лише тоді високу ефективність, коли разом із садівництвом розвивається також переробка плодів і ягід на різні продукти харчування, в тому числі і вино.

У 80-ті роки в Україні вироблялось плодово-ягідне вино лише 11 найменувань, в т.ч. 9 кріплених. З них в основному асортименті були представлені "Альмітиська долина", "Золота осінь", "Яблучне міцне" і тільки 2 найменування були столові – сидр шипучій і сидр напівсолодкий. Загальний асортимент складався на 96,5 % із кріплених вин і лише 3-5 % із столового вина і сидрів.

До антиалкогольної компанії і перебудови (1985 р.) в Україні знаходилось 922 тис. га площ плодових і ягідних насаджень, що становило 29,8 % СРСР. Щорічні валові збори плодів і ягід складали в середньому 3,2 млн. т, з яких 30–40 % направлялось на переробку.

У переробній галузі країни до 1985 року в основних міністерствах і відомствах функціонувало 413 підприємств, облікова потужність яких по переробці складала 662,2 тис. т плодів і ягід, було також 45 підприємств змішаного типу, що переробляли плоди і виноград потужністю 400 тис. т. Перероблялось близько 1,2 млн. т вирощеного врожаю плодів і ягід. Тільки плодово-ягідних вин в Україні вироблялося 52,0 млн. дал, що становило одну третину загального виробництва в СРСР. Для порівняння в той же період виробництво виноградних вин становило 53 млн. дал. Бюджет держави до 1985 року поповнювався за рахунок плодопереробної галузі майже на 1 млрд. крб.. щорічно (а це більше, ніж 1 млрд. дол.. США на той період). Стабільно розвивалися, тісно пов'язані з плодопереробною, агропромислові комплекси держави – садівнича, цукрова та спиртова галузі.

У зв'язку з антиалкогольною компанією плодово-ягідне виноробство за короткий період було практично повністю знищено. Так, в 1990 році загальне виробництво становило всього 1 млн. дал, а до 2003 року збільшилось лише до 3 млн. дал. До 1990 року тільки в Україні було закрито і перепрофільовано 800 заводів, цехів і технологічних ліній у первинному і вторинному виноробстві. Площі садів зменшились з 922,0 до 333,6 тис. га. Економіка отримала великі збитки, наслідки яких відчуваються по сей день.

В Україні в даний час втрачається або використовується нераціонально до 30-50 % врожаю плодів, ягід, в т.ч. дикорослих, пряно-ароматичних і лікарських рослин. В результаті держава щорічно недоотримує до бюджету близько 1 млрд. дол. США, а населення – натуральні цінні продукти харчування, в т.ч. лікувально-профілактичного призначення.

В справі зменшення втрат продукції садівництва особлива роль належить удосконаленню різних способів її промислової переробки, широкому застосуванню новітніх режимів і технологій, що дозволяють не лише збільшити вихід товарної продукції, але і зберігати біологічно-цінні речовини в її складі. Необхідно використати такі методи і способи консервування, які дозволяють майже повністю зберігати харчові та дієтичні якості продуктів, знизити собівартість

продукції. При цьому підприємства переробної галузі України не повинні сліпо копіювати закордонні фірми-виробники продуктів переробки садівництва. Це не означає, що не потрібно використовувати і взаємно обмінюватися позитивними досягненнями з іншими країнами.

3. Загальна характеристика переробки плодово-ягідної сировини

З великої кількості особливостей можна відмітити, що як культурні, так і дикорослі плодові й ягідні рослини ростуть в країнах СНД практично повсюди в різних грунтово-кліматичних умовах.

Суттєвою особливістю галузі є також те, що видовий і сортовий плодових і ягідних культурних і дикорослих рослин дуже різнобічний. Це дозволяє розширювати асортимент виноробної і безалкогольної конкурентноздатної плодово-ягідної продукції високої якості.

Багато плодів і ягід накопичують під час вегетаційного періоду велику кількість вітамінів та інших корисних для людини сполук. Але треба відзначити, що в багатьох випадках плодові і ягідні рослини поступаються по накопиченню цукрів винограду. Плоди і ягоди відрізняються також від винограду великим вмістом і кількістю органічних кислот. В багатьох плодах і ягодах, окрім яблучної, є лимонна кислота, яка міститься в малині, полуниці, ожині, абрикосі; парасорбинова – в брусниці, журавлині; хінна – в сливах, персиках; щавлева – в яблуках; винна – в червоній смородині, аґрусі, брусниці.

Плоди і ягоди накопичують також різноманітні фенольні сполуки, ефірні олії, азотисті, пектинові та інші з'єднання. Це дає можливість технологам отримувати продукцію з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин і широким спектром органолептичних показників.

Якщо у виноградному виноробстві необхідно застосовувати спеціальні технології, що у вині, наприклад, з'явилися плодові відтінки у букеті і смаку, то у плодовому вині ці відтінки є природними, характерними для вихідної сировини.

На відміну від винограду соки плодів і ягід, як правило, містять недостатню кількість засвоюємих форм азотистих сполук для розвитку дріжджів під час спиртового бродіння. Це відображається на затриманні швидкості процесу і відповідно збільшує тривалість бродіння.

Високий вміст пектинових речовин у плодах і ягодах в свою чергу створює додаткові складнощі і робить більш коштовними процеси вилучення соку, освітлення його та отриманих виноматеріалів.

В плодах і ягодах у значній кількості присутній крохмаль, що приводить до дестабілізації продукції. Для його гідролізу необхідно застосовувати амілолітичні ферментні препарати.

В плодах і ягодах, а також під час додавання у соки цукру, меду або сиропу звичайно визначається сахароза. Наявність останньої ускладнює облік сировини, напівпродуктів і товарної продукції, який і без того складний. Тому у обов'язковому порядку при визначенні масової концентрації сахарози проводять її інверсію.

Суттєвими є також розбіжності між плодами і ягодами та виноградом по фізичним показникам. Ряд культурних і дикорослих рослин, плодів і ягід містять високий процент насіння і кісточок (до 42 %), тоді як у винограді маса насіння становить всього 2-4 %.

Значні розбіжності у структурі і консистенції між видами сировини спонукали необхідність розробки великої кількості типів і марок технологічного обладнання для подрібнення, різки плодів і ягід, наколювання м'якоті, видалення з них кісточок й відділення соків.

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.

Ускладнення видалення соку із вихідної сировини обумовило необхідність застосування води під час пресування м'язги.

Наявність плодів і ягід з твердою м'якоттю визначило необхідність створення цехів для їх миття, чого нема у виноградному виноробстві.

Технологічні прийоми і режими ведення процесів у плодово-ягідному виробництві є специфічними і багато з них під час виробництва конкурентноздатної продукції високої якості вимагають наукового обґрунтування і уточнення стосовно місцевих умов.

Треба мати на увазі також, що хімічних склад як плодів і ягід, так і винограду, не є постійним не тільки по рокам, різним господарствам, але і навіть в одному тому ж самому господарстві. Якість сировини, напівпродуктів і товарної продукції залежить від таких основних факторів, як сортові особливості, ґрунти, клімат, агротехніка, вибору і застосування технологічного обладнання, матеріалів, досвіду і відношення до роботи спеціалістів та багатьох інших факторів, основні з яких наведені в табл. 2.

Особливістю плодово-ягідного виноробства є також наявність і переробка падалиці тобто плодів, які впали на землю. Багато недоліків є причиною зниження контролю і вимог до якості вихідної сировини, технології її переробки і якістю товарної продукції, зокрема пов'язані з ослабленням контролю за якістю падалиці. Як наслідок в торговельній мережі з'явилося в значних об'ємах плодово-ягідне вино низької якості.

Це в цілому негативно вплинуло на плодово-ягідну галузь і стало однією з причин, яка привела до зупинки виробництва плодово-ягідних вин.

Але поряд з особливостями і розбіжностями є багато загального і взаємозамінного в технології, обліку, організації роботи в плодово-ягідному і виноградному виноробстві. Наприклад, в цих галузях застосовуються ті ж самі стаціонарні ємності, бродильні установки, освітлювачі, дозатори, мірники і багато іншого основного, допоміжного і транспортного обладнання, оброблення теплом і холодом, перегонки спирту, насичення соків і вина діоксидом вуглецю, розливу, складуванні і транспортуванні товарної продукції. відсутні розбіжності у застосуванні допоміжних, фільтрувальних, миючих і дезінфікуючих матеріалів.

Оснащення лабораторій, техніка виконання багатьох аналізів і організація контролю також мають багато спільного.

Таблиця 2

Основні фактори, які впливають якість сировини, напівпродуктів і товарної продукції під час вирощування і переробки плодів та ягід

Фактор	Умови
Клімат	Температура, сума активних температур, вологість, повітря, кількість сонячних днів.
Ґрунти	Такі, що відповідають умовам вирощування та необхідним хімічному складу і фізичним властивостям
Агротехніка	Своєчасне і повне виконання комплексу агротехнічних заходів
Обладнання	Періодичної або безперервної дії, герметичне або не герметичне, високо- або малопродуктивне, відношення площі обладнання до об’єму продукції, тривалість контакту
Матеріали	Корозійно-стійки, не стійки конструкційні, антикорозійні, герметизуючи, допоміжні матеріали, тривалість контакту з продукцією
Збирання і транспортування плодів і ягід	Ручні, механізовані, їх тривалість, відсоток пошкоджених, хворих, засмічених, сортування
Технологія переробки	Періодичні або поточні способи подрібнення, пресування, отримання сусла, сульфітація м‘язги з додавання або без додавання води, різні режими і параметри, обробка теплом, холодом, ферментними препаратами тощо
Освітлення сусла	Техніка і технологія освітлення сусла, режими і параметри, температура, захист від кисню, ступінь забруднення
Бродіння	Техніка і технологія, бродіння періодичне або безперервне, на культурних або диких дріжджах
Технологія оброблення на-	Холод, тепло, переливання, доливання, оклеювання, оброблення ферментними препаратами, фільтрування, насичення

півпродуктів	діоксидом вуглецю при різних режимах і параметрах
Зберігання продукції	В бочках, герметичних резервуарах під шаром діоксиду вуглецю або під герметиком, в пляшках, температура і тривалість зберігання
Транспортування	Температура в термоізольованих або термоізольованих ємностях, різних за об'ємом, матеріали ємностей, тривалість транспортування, наявність сірчистого ангідриду, вібрації перемішування, збагачення киснем
Кваліфікація спеціалістів	Управління всією технологією на сучасному рівні у відповідності з вимогами до товарної продукції

4. Класифікація та оцінка якості плодово-ягідних напоїв

Технологія плодово-ягідних алкогольних напоїв характеризується спиртовим бродінням підцукреного соку свіжих плодів і ягід або плодово-ягідної м'язги.

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

Окремою групою напоїв на основі плодово-ягідної сировини представлені **сидри.**

У відповідності зі стандартом виготовляються:

сидри яблучні шляхом повного зброджування цукрів свіжого яблучного соку або відновленого яблучного концентрованого соку. Допускається використовувати при виготовленні яблучного сидру до 20% соків або зброджених матеріалів із інших видів плодів;

сидри купажні – із регламентованої суміші соків і (або) зброджених матеріалів різних плодів.

В залежності від масової концентрації цукрів виготовляються таки сидри натуральні:

сухі – отримані повним зброджуванням цукрів яблучного сусла;

напівсухі, напівсолодкі, солодкі – отримувані повним зброджуванням цукрів яблучного сусла з подальшим внесенням цукру або яблучного концентрованого соку.

В залежності від ступеня насичення діоксидом вуглецю і наявності різних добавок сидри можуть бути:

тихими, які не насичені діоксидом вуглецю;

газованими, які отримають шляхом фізичного насичення вина діоксидом вуглецю;

ароматизованими шляхом внесення різних харчових смакоароматичних добавок (природних або ідентичних природним пахучих речовин, ефірних масел, екстрактів окремих частин рослин і т.п.).

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

За фізико-хімічними показникам плодово-ягідні алкогольні напої повинні відповідати вимогам, які наведені у табл. 3.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники плодово-ягідних алкогольних напоїв

Група напою	Об'ємна частка спирту, %	Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/100 $см^3$	Масова концентрація титрованих кислот у перерахунку на яблучну, г/$дм^3$
Сухі	10-12	не більше 0,3	5-7
Напівсухі	10-12	1-2	5-7
Напівсолодкі	10-12	3-5	5-7
Солодкі	13-14	14-15	5-7
Десертні	16	10-16	5-7
Міцні	16,0-17,5	4-8	5-7
Спеціальні	16-19	0,5-8	5-7

Шипучі	10-12	0,5-8	5-7
Ігристі	11-13	0,5-8	5-7

Сидри за фізико-хімічними показниками повинні відповідати вимогам, приведеним у табл. 4.

Допускаються відхилення від норм, встановлених для конкретного найменування плодових алкогольних напоїв: по об'ємній частці етилового спирту – 0,5-+0,3 %; по масовій концентрації цукрів (за винятком сухих плодових алкогольних напоїв) ± 3 г/дм^3, по масовій концентрації титрованих кислот ± 1г/дм^3.

Таблиця 4

Фізико-хімічні показники яблучних сидрів

Група сидрів	Об'ємна частка етилового спирту, %	Масова концентрація цукрів у перерахунку на інвертний цукор, г/100 см^3	Масова концентрація титрованих кислот у перерахунку на яблучну кислоту, г/дм^3
Сухі	5,0-9,0	Не більше 0,3	4,0-8,0
Напівсухі	5,0-9,0	1,5-2,5	4,0-8,0
Напівсолодкі	5,0-9,0	3,0-5,5	4,0-8,0
Солодкі	5,0-9,0	6,0-8,0	4,0-8,0

Масова концентрація летких кислот у перерахунку на оцтову не повинна перевищувати 1,4 г/дм^3 – для солодких плодових алкогольних напоїв та 1,3 г/дм^3 – для всіх інших. Масова концентрація діоксиду сірки повинна бути не більше 200 мг/дм^3, в тому числі вільної – не більше 20 мг/дм^3, для напівсухих і напівсолодких плодових алкогольних напоїв відповідно 250 і 30 мг/дм^3. Масова концентрація заліза, міді і свинцю повинна бути відповідно не більше 20; 5 і 0,3 мг/дм^3, а вміст інших мікроелементів – відповідно встановлених стандартів.

Вміст токсичних елементів у напоях не повинен перевищувати граничнодопустимий рівень, встановлений Мінздравом України медико-біологічними вимогами та санітарними нормами якості харчової сировини і харчових продуктів.

Тиск діоксиду вуглецю в пляшках при температурі 20^o С з ігристими плодово-ягідними напоями повинен бути не менше 350 кПа, з шипучими – не менше 200 кПа.

На етикетці і кольоретці вказують найменування плодово-ягідного напою і відповідний номер стандарту. На етикетці додатково вказують об‘ємну частку етилового спирту у % об. і вміст цукру у % (за винятком сухого вина).

Гарантовані терміни зберігання плодово-ягідних вин встановлюють з доби їх розливу і становлять для сухих і напівсолодких вин – 1 місяць, для напівсухих і шипучих – 2 місяці, для ігристих – 3 місяці, для інших груп – 4 місяці.

5. Перспективи розвитку виробництва напоїв із плодово-ягідної сировини

На цей час плодово-ягідна галузь поступово відроджується. В Україні провідним науковим закладом в цій галузі є лабораторія переробки Інституту садівництва Української академії аграрних наук, який очолює д.т.н., професор Литовченко Олександр Михайлович. В ній проводяться науково-дослідна робота, яка має на меті створення сучасної нормативної бази для галузі, сучасних технологій і нового асортименту вітчизняних конкурентоспроможних продуктів харчування.

Зокрема, розроблено рецептури нових продуктів вищої якості з підвищеним вмістом біологічно активних речовин на основі натуральної місцевої культурної і дикорослої сировини, в т.ч. пряно-ароматичних і лікарських рослин без всіляких штучних домішок і консервантів. Серед них 25 безалкогольних фруктових напоїв, 5 безалкогольних бальзамів, 7 фруктових нектарів, 3 алкогольні нектари, 3 пюре для дитячого харчування, 45 столових, десертних і лікерних вин, 7 аперитивів і міцних напоїв.

Для оздоровлення нації, пріоритету України та поповнення бюджету вкрай важливо налагодити їх широке промислове виробництво. Необхідно також включити в дію державний механізм для побудови і розвитку національного садівництва та переробної галузі, зокрема, плодово-ягідного виноробства. Розвиток галузі залежить від розвитку садівництва, і навпаки: чим інтенсивніше переробка плодів і ягід, тим інтенсивніше розвивається садове виробництво. Досвід минулих років доводить коли виготовлення плодово-ягідних вин штучно припинилося, то площі садів та валові збори плодів і ягід також різко скоротилися.

У зв’язку із вступом України в СОТ особливо важливим є розвиток власних переробних потужностей і підприємств із випуску плодово-ягідної безалкогольної та алкогольної продукції. Інакше Україну завалять чужою неякісною і навіть шкідливою для здоров‘я продукцією. Повинна бути цільова державна програма розвитку плодово-ягідного виноробства, яка включає випуск на тих же потужностях, з тієї ж плодово-ягідної сировини і тими ж кадрами конкурентноспроможних, натуральних, оздоровчого призначення безалкогольних напоїв і вин. Важливо на першому етапі дослідити, науково обґрунтувати і включити в промислове виробництво малопоширені і дикорослі плоди, ягоди (до 30 культур) та інші місцеві рослинні ресурси, врожай яких щорічно становить близько 1 млн. т. Особливе місце в цьому напряму в сучасний період можуть займати

безалкогольні фруктово-медові напої і медові вина. Тому виключно важливо впроваджувати мед для виготовлення нових продуктів. Неперевершені, ще з часів Київської Русі, за своїми смаковими властивостями українські медові напої, в т.ч. медові чаї, медовий квас, збитні медовухи, медові вина знали і цінували по всьому світі. Це були цілющі, оздоровчі, лікувальні, збагачені біологічно активними речовинами і компонентами пряно-ароматичних і лікарських рослин безалкогольні і алкогольні продукти, які вживалися як дітьми, так і дорослими з однією метою – покращання здоров‘я. А дорослими ще і для підняття життєвого тонусу, настою, веселощів.

Головним регулятором цінової політики є акциз, який розповсюджується на товарну продукцію, тому ліцензія на виготовлення та оптову торгівлю плодово-ягідними винами та плата за неї для розвитку плодово-ягідного виноробства повинна бути умовною в межах від 5 до 20 тис. грн., а не 500 тис. грн. як зараз. Для агропромислових підприємств така вартість ліцензії, не лише не сприяє, а й знищує саме поняття агропромислове об’єднання.

Необхідно забезпечити пріоритетний розвиток виноробної промисловості на основі вітчизняної плодово-ягідної сировини за рахунок завищених акцизних зборів. Так, акциз на плодово-ягідне вино кріплене – 1,6 грн./дм^3, виноградне кріплене – 0,50 грн./дм^3, плодово-ягідне вино сухе – 1,2 грн./дм^3, виноградне сухе вино – 0,25 грн./дм^3. Пропонується акциз для плодово-ягідних вин, виготовлених без використання штучних ароматизаторів, барвників і смакових добавок, прирівняти до виноградних вин. А для напоїв виготовлених з ними підняти у декілька разів.

Основним нормативним документом у плодово-ягідному виноробстві є ГОСТ 26616-90 “Вина плодові”. Ним не передбачено виробництва витриманих марочних та колекційних вин, тобто вин високоякісних, коштовних, найбільш затребуваних, особливо на зовнішньому ринку в умовах конкуренції. Відповідно він вимагає доопрацювання з врахуванням сучасних вимог до сировини і товарної продукції.

В затверджених в 1964 р. на рівні СРСР “Основних правилах виробництва виноградних вин передбачено “При виробництві виноградних вин забороняється виготовлення, оброблення і зберігання виноградних вин в одному виробничому приміщенні (окрім відділень розливу і експедиції) з плодово-ягідними і ароматизованими винами.

В ринкових умовах з метою економії матеріально-енергетичних ресурсів, а також зниження собівартості з‘явилася можливість організації переробки плодів і ягід та обробки напівфабрикатів на заводах виноградного виноробства і навпаки винограду на заводах по переробці плодово-ягідної сировини. Але ці заводи територіально відокремлені, а їх керівництво знаходиться в різних міністерствах та управліннях. На цей час виноградопереробні підприємства із-за недостатку сировини завантажені всього на 15-35 %.

На цей час по цій проблемі багаторічний позитивний досвід з цієї проблеми мають Дніпропетровський, Київський фірми Укрвино, радгосп-завод “Таврія”, на яких одночасно виробляють і безалкогольні соки та напої.

В зв’язку з відносно невисоким накопиченням цукрів багатьма плодово-ягідними рослинами лабораторією переробки Інституту садівництва УААН під час розробки нових технологій високоякісних вин перевага віддається спиртуванню сусла (м’язги) на ранніх стадіях бродіння (що взято з досвіду отримання мускатних вин). При цьому використовують переважно плодово-ягідний або ректифікований спирт. Прийом спиртування на ранніх стадіях бродіння особливо необхідний для збереження накопленого під час вегетаційного періоду аромату, зокрема малини, полуниці, айви та інших плодів і ягід.

Прийом спиртування в плодово-ягідному виноробстві має ряд переваг перед іншим способом, який передбачає використання тільки цукру, а саме:

а) економію цукру;

б) знищення на ранніх стадіях бродіння розвитку контамінуючої мікрофлори;

в) збереження накопиченого плодами і ягодами природного комплексу ароматичних та інших корисних сполук;

г) економію енергоресурсів за рахунок виключення пастеризації для знищення контамінуючої мікрофлори;

д) збагачення аромату вина за рахунок використання кращих відібраних фракцій плодово-ягідного спирту.

Для виробництва високоякісних, в тому числі марочних і колекційних плодово-ягідних вин необхідно розширювати сировинних насаджень і асортименту таких плодово-ягідних культур, як вишня, смородина, малина, полуниця, агрус, айва, абрикос, поряд з перспективними сортами яблук.

Є велика потреба у збільшенні виробництва безалкогольної продукції масового попиту типу “Здоров’я” із плодово-ягідної сировини – соки, фруктові напої, нектари, сиропи, бальзами, що не тільки поповнить виробництво повноцінної, корисної для населення продукції, але і бюджет галузі і країни в цілому.

Для раціонального і комплексного використання відходів плодопереробного забезпечити:

виробництво пектину з вичавок пектиновмісної сировини;

виробництво фруктових порошків із вичавок яблук, груш, смородини та ін.;

виробництво сиропу (фруктової меляси) з відходів переробки насіннячкових культур із подальшим виробництвом оцтової, лимонної або молочної кислот;

виробництво із шкаралупи кісточкових культур активного вугілля, яке застосовують також, як наповнювач спеціальних клеїв, полірувального матеріалу для ливарного виробництва;

виробництво фруктового кормового борошна;

виробництво натуральних барвників із відходів інтенсивно забарвленої сировини (аронія чорноплідна, смородина чорна та ін.).

З метою виключення фальсифікації продукції, а також збитків за рахунок повернення і дороблення великих партій помутнівших соків і вина рекомендується фірмам реалізувати свою продукцію через мережу власних магазинів.

При цьому якщо поставляти продукцію лише по мірі її реалізації і використання, то не буде потреби використовувати “жорстке” технологічне оброблення, при якому, як правило, з продукції виводяться корисні біологічно активні речовини. надмірно витрачаються енергоресурси, допоміжні і фільтрувальні матеріали.

Втілення вказаних напрямів розвитку перероблення плодів і ягід дасть змогу:

1. Розширити випуск вітчизняної високоякісної конкурентоспроможної, екологічно чистої продукції оздоровчого призначення без використання харчових добавок штучного походження, виключно на основі місцевої рослинної сировини для населення України та поставки за кордон.

2. Витіснити з ринку збуту недоброякісну, зі штучними наповнювачами продукцію, в т. ч. імпортну.

3. Завантажити потужності виноградно-плодово-ягідних виноробних підприємств.

4. Зацікавити сільськогосподарські підприємства у відновленні та розширенні насаджень плодово-ягідних культур.

5. Створити десятки тисяч нових робочих місць в агропромисловому секторі.

6. Відмовитись від закупівлі виноматеріалів за кордоном.

7. Отримати додатково до бюджету держави близько 1 млрд. грн. щорічно

Питання для самоперевірки:

1. Історія розвитку плодово-ягідного виноробства.
2. Класифікація плодово-ягідних вина.
3. В якій країні виробляється найбільший об‘єм сидрів в світі ?
4. З якого виду сировини виробляють пуаре ?
5. Який вчений заклав наукові основи плодово-ягідного виноробства в Росії ?
6. В якому році в царській Росії був виданий перший указ щодо боротьби з алкоголізмом ?
7. Яка максимальна частка соків з інших видів сировини окрім основної допускається для отримання купажних вин?
8. Який максимальний вміст цукрів може бути в напівсухих плодово-ягідних винах ?
9. Яка група плодово-ягідних вин мають найменший гарантований термін зберігання ?
10. Переваги спиртування сусла (м’язги) на ранніх стадіях бродіння перед способами, які передбачають використання тільки цукру.
11. Характеристика плодово-ягідних і виноградних вин за показником ORAC.
12. Основні напрями розвитку переробки плодів і ягід в Україні.
13. Продукти, які можливо виробляти із відходів переробки плодів і ягід.

ТЕМА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЇ СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ ВИРОБНИЦТВА ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ НАПОЇВ

ПЛАН

1. Основна сировина та допоміжні матеріали виробництва плодово-ягідних напоїв
2. Класифікація та хімічний склад плодів і ягід
3. Технологічна характеристика плодово-ягідної сировини

1. Основна сировина та допоміжні матеріали виробництва плодово-ягідних напоїв

Згідно з чинною нормативно-технічною документацією для виготовлення плодово-ягідних напоїв використовуються така сировина і допоміжні матеріали:

1. Основна сировина для виробництва плодово-ягідних алкогольних напоїв – свіжі плоди і ягоди: абрикоси, айва, алича дрібноплідна і крупно плідна, барбарис, брусниця, вишня, голубика, груша, ожина, суниця, кизил, журавлина, аґрус, малина, обліпиха, персик, горобина звичайна, горобина чорноплідна (аронія), слива, смородина біла, чорна і червона, терн, черешня, яблука, які за своїми показниками відповідають вимогам чинної НТД документації та отримані з них ***соки свіжі, соки концентровані, зброджено-спиртовані та спиртовані.*** *Зброджено-спиртовані соки* отримують шляхом збродження свіжих соків до концентрації спирту не менше 5 % об., а у випадку висококислотних соків – до 8 % об. з наступним доведенням їх міцності не менше ніж 16 % об. *Спиртовані соки* виготовляють спиртуванням свіжих соків до міцності не менше ніж 16 % об. Їх дозволяється використовувати в купажі в кількості не більше 25 % від загального об‘єму соків, призначених для виготовлення вина.

2. Плодово-ягідні екстракти готують екстрагуванням пресованих вичавок сульфітованою водою (150-200 мг/дм^3 SO_2). Їх дозволяється додавати в сусло до бродіння з таким розрахунком, щоб при виготовленні купажних міцних і ароматизованих вин із свіжих і зброджено-спиртованих соків з екстрактами було внесено кислот відповідно не більше 25 і 10 % сумарної їх кількості, яка знаходиться в соках і екстрактах, що входять до складу купажу.

3. Цукор-пісок і цукор-рафінад використовують в сухому вигляді або сиропу з концентрацією сахарози 75-80 % мас. для підсолоджування соків і виноматеріалів перед бродінням і доведення у винах кондицій по цукру.

4. Спирт етиловий ректифікований і спирт етиловий ректифікований плодовий (яблучний) використовують для приготування зброджено-спиртових і спиртових соків і для доведення кондицій по спирту у виноматеріалах при приготуванні вин десертних і по спеціальній технології.

5. Воду питну застосовують для отримання соків другої фракції при екстрагуванні вичавок, для розбавлення соку до бродіння або купажів при виготовленні вина із зброджено-спиртованих соків з метою зниження в них кислотно-

сті при виробництві сортових вин. Її використовують також при виробництві соків і вина пресово-дифузійним способом.

6. Кислоту лимонну (для корегування кислотності виноматеріалів, приготовлених по технології, яка не передбачає використання води) не більше 2 г на 1 дм^3 готового вина.

7. Мед натуральний застосовують при виробництві медових вин для надання ним аромату і смаку, доведення кондицій по цукристості, а також для виготовлення окремих типів спеціальних вин.

8. Водно-спиртовані настої плодів і різних частин рослин застосовують при виготовленні ароматизованих вин. Так, при виробництві вин "Лимонне", "Чарівниця" в купаж вносять водно-спиртовий настій лимонної цедри, ізюму, липового цвіту.

9. Дріжджі винні чистих культур.

10. Амоній фосфорнокислий двозаміщений або амоній хлористий в кількості не більше 0,5 г/дм^3 або ***аміак водний*** в кількості не більше 0,4 г/дм^3 (в перерахунку на 25 %-ий водний розчин) для додавання у сік, що зброджується, в якості азотистого живлення.

Препарати ферментні, використання яких дозволено органами охорони здоров'я для обробки м'язги, соків і виноматеріалів. Найбільш поширеним є ***ферментний препарат Пектофоетидин П10Х.***

11. Жовту кров'яну сіль для видалення надлишку заліза з соків, виноматеріалів і вина.

12. Ангідрид сірчистий рідкий технічний або метабісульфіт калію для сульфітування соків, виноматеріалів і вина.

13. Діоксид вуглецю газоподібний або рідкий для насичення вина вуглекислим газом і для запобігання небажаної дії кисню повітря на сухі, напівсухі і напівсолодкі вина.

14. Азот газоподібний для запобігання небажаної дії кисню повітря на сухі, напівсухі і напівсолодкі вина.

15. Бентоніти, желатин харчовий, танін для освітлення і стабілізації соків і виноматеріалів.

16. Інші допоміжні матеріали, використання яких у виноробстві дозволено Мінздравом України.

2. Класифікація та хімічний склад плодів і ягід

Плоди і ягоди, які використовуються у плодово-ягідному виноробстві, мають різний хімічний склад, який значно відрізняється навіть в межах одного виду в залежності від сорту, кліматичних умов при вирощуванні, ґрунту, регіону вирощування, внесених добрив та багатьох інших факторів. Середній склад спілих плодів і ягід наведено в табл. 5.

Так, вміст в них сухих речовин (без насіння і кісточок) складає 9,5-27 %. Багато ***води*** міститься в полуниці (91,5 %), аґрусі (86,0 %), абрикосах, ожині, смородині (до 85,0 %). Дещо менше її в яблуках, айві, черешні (до 82,0 %), гру-

шах (80,0 %), горобині (73,0 %). Найменший вміст води в шипшині – всього 66 %.

Основну масу ***вуглеводів*** плодів і ягід складають моно- і дісахариди (глюкоза, фруктоза і сахароза). В плодах завжди міститься глюкоза і фруктоза, тоді як сахароза відсутня. Вона не знайдена також в червоній смородині, чорниці, обліписі. В насіннєвих плодах переважає фруктоза. В яблуках, наприклад, може міститись глюкози 2.5-5,6 %, фруктози – 6,5-11,8 % і сахарози – 1,5-5,3 %, в грушах – відповідно 0,9-3,7; 6-9,7 і 0,4-2,6 %. Необхідно відзначити, що вміст цукрів навіть в межах одного сорту плодів і ягід вирощених в південних регіонах вище, ніж у сировини південних регіонів, тоді як для загальної кислотності спостерігається зворотна закономірність.

В кісточкових плодах вміст сахарози може бути відносно більшим, ніж глюкози і фруктози. Наприклад, в абрикосах він коливається від 2,8 до 10,4 %, тоді як глюкози всього 0,1-3,4 %, а фруктози – 0,1-3 %.

В насіннєвих і кісточкових плодах і ягодах у відносно великих кількостях міститься ***сорбитол***. Він має солодкій смак і завищує вміст цукрів при їх визначенні методом Бертрана. Так, в незрілій груші його знайдено до 3 %, в вишнях – до 2 %, що складає в період зрілості до 20 % загального вмісту цукрів.

Таблиця 5

Хімічний склад найбільш поширених плодів і ягід, що застосовуються для промислової переробки

Найменування сировини	Вода	Білки	Вуглеводи			Клітковина	Органічні кислоти в перерахунку	Зола	Мінеральні речовини						Вітаміни				
			загальні	моно- і ді-сахароза	крохмаль				натрій	калій	кальцій	магній	фосфор	залізо	β-каротин	B_1	B_2	PP	C
	грам								міліграм										
							ПЛОДИ												
Абрикоса	86,0	0,9	10,5	10,0	-	0,8	1,3	0,7	30	305	28	19	26	2,1	1,60	0,03	0,06	0,70	10
Айва	87,5	0,6	8,9	7,6	0,3	1,5	0,9	0,8	14	144	23	14	24	3,0	0,40	0,02	0,04	0,10	23
Алича	89,0	0,2	7,4	6,4	-	0,5	2,4	0,5	17	188	27	21	25	1,9	0,16	0,02	0,03	0,50	13
Горобина (садова)	81,0	1,4	12,5	8,5	-	3,2	2,2	0,8	-	-	-	-	-	-	9,00	0,05	0,02	0,50	70
Вишня	85,5	0,8	11,3	10,6	-	0,5	1,3	0,6	20	256	37	26	30	1,4	0,10	0,03	0,03	0,40	15
Груша	87,5	0,4	10,7	9,0	0,5	0,6	0,3	0,7	14	155	19	12	16	2,3	0,01	0,02	0,03	0,10	5
Кизил	85,0	1,0	9,7	9,0	-	1,5	2,0	0,8	32	363	58	26	34	4,1	-	-	-	-	25
Персики	86,5	0,9	10,4	9,5	-	0,9	0,7	0,6	-	363	20	16	34	4,1	0,50	0,04	0,01	0,70	10
Слива	87,0	0,8	9,9	9,0	-	0,5	1,3	0,5	18	214	28	17	27	2,1	0,10	0,06	0,04	0,60	10
Черешня	85,0	1,1	12,3	11,5	-	0,3	0,8	0,5	13	233	33	24	28	1,8	0,15	0,01	0,10	0,40	15
Шовковиця	82,7	0,7	12,7	12,0	-	1,6	1,2	0,9	16	350	24	51	-	-	0,02	0,04	0,02	0,80	10
Яблука	86,5	0,4	11,3	9,0	0,8	0,6	0,7	0,5	26	248	16	9	11	2,2	0,03	0,01	0,03	0,30	13

ЯГОДИ																			
Агрус	85,0	0,7	9,9	9,1	-	2,0	1,9	0,6	23	260	22	9	28	1,6	0,20	0	0	0,25	30
Виноград	80,2	0,4	17,5	16,0	-	0,6													
Малина	87,0	8,0	9,0	8,3	-	5,1	1,9	0,5	19	224	40	22	37	1,6	0,20	0,02	0,05	0,60	25
Обліпиха	75,0	0,9	5,5	5,0	-	4,7	2,3	0,7	-	-	-	-	-	-	10,00	0,10	0,05	0,60	200
Ожина	88,0	2,0	5,3	4,4	-	2,0	2,0	0,7	21	208	30	29	32	1,0	0,10	0,10	0,05	0,40	15
Смородина червона	85,4	0,6	8,0	7,3	-	2,5	2,5	0,6	21	275	36	17	33	0,9	0,20	0,01	0,03	0,20	25
Смородина чорна	85,0	1,0	8,0	7,3	-	3,0	2,3	0,9	32	372	36	35	33	1,3	0,10	0,02	0,02	0,30	200
Чорниця	86,5	1,1	8,6	8,0	-	2,2	1,2	0,4	6	51	16	6	13	7,0	сл.	0,01	0,02	0,30	10
Шипшина	66,0	1,6	24,0	20,0	-	4,0	2,0	2,2	5	23	26	8	8	11,5	2,60	0,05	0,33	0,60	470

2
3

Пектинові речовини містяться у відносно великих кількостях і створюють відповідні складності при переробці окремих видів плодово-ягідної сировини (яблук, слив та ін.). Вони також можуть бути причиною підвищеного вмісту метилового спирту в міцних напоях.

Крохмаль міститься в незрілих плодах у досить великих кількостях (до 5,8 %), але у стиглих плодах його знайдено тільки в айві, грушах і яблуках в кількостях від 0,3 до 0,8 %.

Органічні кислоти представлені яблучною, лимонною, ізолимонною, хінною та іншими кислотами. Яблучна кислота знайдена у всіх плодах і ягодах, тому загальну кислотність визначають в перерахунку на яблучну. Їх вміст становить від 0,7 до 2,4 %, а титруєма кислотність становить від 4 до 30 г/дм^3. Найбільша кислотність спостерігається у червоної смородини, а найменша – у полуниці.

Фенольні сполуки (антоціани, флаваноли) визначають забарвлення плодів і ягід та впливають на їх смак. З ними пов‘язано також ферментативне побурінння яблук, груш та інших плодів в присутності *о*–діфенолоксидази, яка окислює катехіни. Найбільш багаті на фенольні сполуки горобина чорноплідна (аронія), обліпиха та чорна і червона смородина.

Азотисті речовини містяться в кількості 0,2-1,9 %. Значна частина них представлена білковими речовинами, що ускладнює бродіння у зв‘язку з недостатньою кількістю засвоюємих форм азоту у соку. Але з іншого боку, всі плоди і ягоди є джерелом незамінних амінокислот.

Плоди і ягоди містять активні ***окислювальні ферменти.***

Деякі плоди і ягоди багаті на ***вітаміни,*** в першу чергу на вітамін С. Так, шипшині його в середньому міститься 100-4500 мг %, в чорній смородині і обліписі – до 200. В той же час бідні на нього вишня, черешня, брусниця (до 15 мг %), яблука (до 13 мг %), чорниця, слива (до 10 мг %), груші (до 5 мг %).

До складу плодів і ягід входять також ***ефірні олії.***

Мінеральні речовини містяться в кількостях 0,24-1,16 %. Як правило, їх вміст в соку є достатнім для нормальної життєдіяльності дріжджів при бродінні.

3. Технологічна характеристика плодово-ягідної сировини

Яблука

В багатьох країнах, в тому числі і в Україні, яблуня є основною плодовою культурою. Тому майже у всіх регіонах з нею проводиться велика селекційна робота. Виведені сотні нових більш стійких врожайних сортів з плодами кращої якості.

Сорти яблуні бувають дикорослі і культурні (або садові). Серед дикорослих яблунь найбільш поширені лісні, китайські і сибірські види. Їх плоди мають маленькі розміри і розміщені на гілках по декілька штук, парасольками, на

довгих ніжках. Відрізняються високим вмістом органічних кислот і фенольних з'єднань. Отримані з них соки використовують в купажах для підвищення кислотності і екстрактивності вин.

Садові сорти яблунь по строкам дозрівання і лежкості плодів поділяють на *літні* (дозрівають в липні-серпні), *осінні* (дозрівають у вересні) і зимові (дозрівають у жовтні). Фаза розвитку яблук, коли в плодах завершені процеси росту і накопичення поживних речовин та забезпечено їх нормальне дозрівання під час лежання, називається знімальною зрілістю. Споживча або технічна зрілість наступає, коли яблука набувають нормальний смак і придатні до вживання у свіжому вигляді.

У літніх сортів яблук знімальна і споживча зрілості майже співпадають, тому такі сорти яблук зберігаються короткий час. У осінніх сортів плоди набувають повні смакові властивості після нетривалого строку лежання (1-3 місяців). У зимних сортів плоди набувають нормального смаку тільки після визначеного терміну зберігання, який становить 5-7 місяців.

Смакові властивості м'якоті залежать від її хімічного складу і коливаються від ніжного, пряно-ароматичного, винно-солодкуватого до грубого кисло-терпкого і навіть гіркуватого.

По характеру використання всі сорти яблук ділять на столові, господарські і сидрові. Цей поділ достатньо умовний, тому що багато сортів можуть використовуватись з різною метою. Яблука столового типу зазвичай ідуть на вживання у свіжому вигляді і переробляють їх відносно рідко, тому що вони, як правило, відносяться до зимових сортів і можуть зберігатись тривалий час. Але при відсутності ручного знімання або вітряній погоді значна частина врожаю осипається, плоди отримують значні пошкодження і тому їх відправляють на отримання соків і вина.

Для виробництва вина найчастіше використовують яблука літнього і осіннього термінів дозрівання. При повному зброджуванні яблучного соку отримують напої приємного освіжаючого смаку, які в основному відображають властивості сорту яблук, з якого вони вироблені. Але в деяких випадках смакові властивості цілих яблук і отриманих з них сидрів можуть не співпадати. Так, окремі сорти яблук підвищеної кислотності дають яблучна вина напівсолодкого типу кращої якості, ніж сухі.

Хімічний склад яблук не є постійним. Він залежить від цілого ряду факторів: сорту, кліматичних умов, ґрунту, ступеня дозрівання, величини плоду та багатьох інших факторів. Але біохімічні ознаки плодів, так як і морфологічні, змінюючись по фазам розвитку, в той же час більш менш постійні для визначених господарських сортів.

За масою всього яблука м'якоті належить біля 97 %, шкуринці – 2,5 % і насінню від 0,1 до 0,4 %. Природно, у дрібних плодів відсоток шкуринки і насіння вище, ніж у великих.

Речовини яблука неоднаково розподілені між його основними частинами. Так, цукри накопичуються майже виключно в м'якоті; шкуринка багата на воска, пентозани і клітковину; насіння відрізняються високим вмістом білків і жи-

рів. Крім того, в шкуринці яблук знаходяться ще ароматичні речовини, а в насінні – глюкозид амігдалин.

Загальний вміст сухих речовин яблук становить від 7,5 до 23 %. Від їх вмісту залежить густина яблучного соку яка змінюється від 1,030 до 1,100 г/см3 (останнє значення характерне для французьких сидрових сортів).

Сухі речовини в яблуках представлені цукрами, органічними кислотами, дубильними, барвними, азотистими, пектиновими, мінеральними та іншими речовини. Найбільшу частку сухих речовин складають три види цукрів: глюкоза, фруктоза і сахароза, серед яких переважає фруктоза. Перетворення крохмалю в цукор є однією із важливіших змін при дозріванні яблук. Можливо, деяка частина пектинових речовин і геміцелюлози також перетворюються в цукри. Завдяки цьому вміст цукрів в яблуках збільшується під час росту і нетривалого зберігання. Але треба відзначити, що цукри практично не приймають участі у створенні смаку і аромату яблучних зброджених соків, тому що майже повністю зброджуються дріжджами.

Найбільш важливими речовинами яблучних соків, які формують їх характерний і освіжаючий смак, є органічні кислоти. Їх вміст коливається від 0,19 до 1,64 % по яблучній кислоті. А в дикорослих може досягати – 2,5 %. Дослідження динаміки накопичення органічних кислот показало, що специфічним для всіх сортів яблук, в тому числі літніх, є зниження кислотності в період росту і дозрівання плодів. В яблуках знайдені всі кислоти циклу Кребса.

Кислий смак яблук обумовлений в першу чергу яблучною кислотою, яка може знаходитись як у вільному, так і зв‘язаному стані. Крім того, в яблуках в незначних кількостях містяться лимонна, хлорогенова і деякі інші кислоти.

До складу золи яблук входить багато елементів, які в сумі складають від 0,15 до 0,80 % (в середньому 0,48 %). Серед них переважає калій частка якого становить 35-55 % від маси золи. Вміст натрію незначний, а кальцію 3-6 %.

Під час дозрівання і зберігання плоди стають більш м‘якими внаслідок перетворень нерозчинного пектину клітинних стінок у розчинний пектин. Але клітинні стінки яблук доволі щільні і тому розчинення пектину не завжди приводить до розм’якшення самих клітин. При розчиненні пектину яблука можуть стати борошняними і набути зернисту консистенцію, що негативно впливає на ефективність відділення соку.

З наведеного можна зробити висновок, що кількість і якість отриманого з яблук соку залежить від хімічного складу і процентного відношення головних компонентів. Визначальними факторами є вміст органічних кислот і співвідношення цукрів до кислот (цукрово-кислотний індекс) Найбільш придатні для отримання соків ті яблука, цукрово-кислотний індекс яких дорівнює 10-15 од. з вмістом органічних кислот 0,6-0,9 %, цукрів – понад 9 %. Таким вимогам відповідають літні сорти яблук Папіровка, Налив білий, Мелба, з осінніх – Пепенка, Апорт, із зимових – Антоновка, Пепин шафрановий, Ренет Симиренко, Кальвін сніговий та багато інших.

Яблука є основною сировиною плодово-ягідного виноробства. З них виготовляють сортові вина, шипучі, ігристі та міцні напої. Яблучні виноматеріали

входять практично у всі купажні вина. З них можна також отримати спеціальні міцні вина з тонами хересу, мадери або портвейну.

Груші

Для плодово-ягідного виноробства як культурні сорти плодів груш, так і дикорослі форми. Плоди культурних сортів характеризуються соковитістю, цукристістю, високим вмістом дубильних речовин і низькою кислотністю. Плоди дикорослих рослин відрізняються підвищеним вмістом дубильних речовин і наявністю каменистих клітин в м‘якоті плодів. Внаслідок таких особливостей хімічного складу сік груші використовують головним чином для купажування з соками, які містять мало дубильних речовин і багато кислот.

У плодово-ягідному виноробстві використовують усі види груш за термінами визрівання: літні – Вильямс, Любимиця Клапа,осінні – Бере Боск, Бергамот осінній, зимові – Бере, Кюре, Деканка зимова та інші.

Айва

Посадки айви займають незначні площі серед кісточкових плодів, Звичайна айва культивується в Криму, Закавказзі, Дагестані, Середній Азії. ЇЇ ранні сорти визрівають у вересні, а пізні – в жовтні. Має крупні, опушені плоди з ароматною і в‘яжучою м’якоттю. Сік з кращими властивостями отримують з плодів після нетривалого зберігання, коли крохмаль гідролізується у цукри.

Із айви готують десертні вина з характерним сортовим ароматом, повним в‘яжучим смаком, який обумовлений підвищеним вмістом фенольних з‘єднань. Сік з айви використовують також в купажах.

Найбільш поширені сорти: Анжерська, Ізобільная, Мускатна, Великоплідна самаркандська та ін.

Горобина

Дикі форми горобини розповсюджені майже по всій території СНД. Відрізняється підвищеним вмістом вітамінів Р і С. Для промислової переробки використовуються плоди горобини звичайної дикорослої (аронії), а також культивуємі види – Садова крупноплідна, чорноплідна та ін.

З горобини готують сортові і купажні міцні і десертні вина. Вони характеризуються повнотою, екстрактивністю. Горобина багата на пектинові речовини і може бути сировиною для їх отримання.

Вишні

Вишні є найбільш поширеними рослинами серед кісточкових. Вони є доброю сировиною для виробництва міцних і десертних напоїв, а також для отримання купажних вин. Найбільше поширення у виноробстві отримали сорти Володимирська, Любська, Український гриот, Польовка та ін.

Сировина, що використовується для виготовлення плодових алкогольних напоїв, повинна бути в стадії технічної зрілості. За даними О.М. Литовченка сировина, яка використовується для виробництва продукції з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин повинна мати відповідний хімічний склад, наведений в [2, 3,5].

Питання для самоперевірки

1. Які речовини складають основну масу сухих речовин плодово-ягідної сировини ?
2. В яких зрілих плодах є крохмаль?
3. Який ферментний препарат необхідно використовувати, якщо у вихідній сировині є крохмаль ?
4. В якій сировині міститься найбільше сухих речовин ?
5. Які органічні кислоти переважають у плодово-ягідній сировині? Напишіть їх структурні формули.
6. В якій сировині міститься найбільша кількість вітаміну С ?
7. Як змінюється вміст крохмалю під час дозрівання яблук ?
8. Хімічний склад і технологічна оцінка плодів яблук, груш і айви.
9. Назвіть сорти яблук, які найбільш поширені в Україні та дайте їх коротку характеристику.
10. Хімічний склад і технологічна оцінка ягід смородини, полуниці, малини та аґрусу.
11. Хімічний склад і технологічна оцінка плодів абрикос, персиків, вишні, черешні, сливи та аличі.
12. Які кісточкові плоди використовуються для виробництва плоджовоягідних вин ?
13. Характеристика допоміжних матеріалів плодово-ягідного виноробства.

ТЕМА 3. ПЕРЕРОБКА ПЛОДІВ І ЯГІД З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ СОКУ

ПЛАН

1. Принципова технологічна схема переробки плодів і ягід з метою отримання різних видів соку та характеристика основних технологічних операцій
2. Основні режими оброблення плодово-ягідних соків

1. Принципова технологічна схема переробки плодів і ягід з метою отримання різних видів соку та характеристика основних технологічних операцій

Отримання плодово-ягідного соку передбачає такі основні технологічні операції: збирання плодів і ягід, їх транспортування, зберігання, миття, інспек-

ція, попереднє оброблення, подрібнення, попереднє оброблення м‘язги і вилучення соку та може бути подане у вигляді такої принципової схеми (рис. 1).

Рис 1. Принципова технологічна схема отримання плодово-ягідних соків

Плоди і ягоди для промислової переробки збирають в стадії технологічної зрілості. Під час збирання їх сортують, вилучаючи непридатні для переробки: пошкоджені, висохлі, червиві, запліснявіли і т.п. Насінині плоди транспортують навалом, в контейнерах або ящиках. Ягоди і кісточкові плоди перевозять в ящиках, корзинах, бочках або іншій тарі, яка забезпечує збереження якості сировини. Здачу-приймання та оцінку якості плодів і ягід проводять по партіях.

В плодах і ягодах, які здаються на приймальний пункт заготівельної організації або винзаводу окремими приватними особами, не допускається засміченість і гниль. 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.

Термін зберігання плодів та ягід після збору до переробки не повинен перевищувати:

полуниця, малина, обліпиха – 6 год.;

абрикоса, вишня, смородина, черешня, чорниця – 12 год.;

слива, алича – 24 год.;

яблука, айва, груші, аґрус, шипшина, горобина – 48 год.

У випадку необхідності більш тривалого зберігання їх обробляють 1-2 %-им розчином сірчистої кислоти із розрахунку не більше 1 г SO_2 на 1 кг плодів або ягід.

Переміщення плодів і ягід на території заводу здійснюється електрокарами, шнековими або іншими типами транспортерів, з яких вони надходять у приймальні бункери або на тимчасове зберігання – у накопичувальні бункери.

На відміну від виноградного у плодово-ягідному виноробстві загальноприйнятою операцією є ***ретельне миття*** плодів і ягід під час якого вилучаються механічні домішки, забруднення і частина мікроорганізмів. Але миють плоди і ягоди лише з твердою консистенцією шкуринки і м‘якоті. Тому такі ягоди, як малина, полуниця та деякі інші не миють, а відразу направляють на переробку. Тільки при сильному забрудненні їх миють холодною водою під душем. Решту сировини необхідно мити у проточній воді на миючих машинах, гідротранспортерах або душових установках. На цей час в промисловості використовують декілька типів миючих машин: барабанні (КМ–1, Т1–КМ–1), вентиляторні (КМВ, КМТ, КМВТ), уніфіковані (КУМ, КУМ–1, Т1КУМ–ІІІ, КУ–І). Найбільш перспективні флотаційні машини, в яких одночасно з основною операцією – миттям, проходить вилучення як легких, так важних домішок сировини.

Плоди і ягоди для запобігання втрат ароматичних і екстрактивних речовин швидко миють і після цього направляють на інспекцію і подрібнення. Не дозволяється залишати вимиту сировину до наступної доби.

Інспекцію сировини після миття звичайно проводять на роликових транспортерах КТО і КТВ. При цьому вилучають гнилі і пошкоджені плоди, а також

сторонні предмети (листя, вітки, траву тощо). Непридатні для переробки плоди і ягоди, а також бруд зважують.

Вилучення соку з вимитої сировини звичайно проходить шляхом ***її подрібнення і пресування***. Подрібнення є основним ланцюгом у рішенні основних проблем соковідділення. Від ступеня руйнування клітинних стінок залежить загальний вихід соку, а від вибору раціональних конструктивних і кінематичних параметрів робочих органів машин – ступінь окислювальної дії кисню повітря і якість отриманого продукту.

Для покращання виділення соку і полегшення його освітлення перед подрібненням рекомендується проводити ***попередню обробку плодів і ягід теплом або холодом***. Обробка теплом проводиться у спеціальних апаратах бланшувачах або ошпарювачах під тиском 400-500 КПа. Обробка гострим паром протягом 3-4 хв. для плодів і 20-30 сек. для ягід підвищує вихід соку від 6 до 10 %). Одночасно гине мікрофлора, яка знаходиться на поверхні сировини.

При обробленні холодом (заморожуванні) утворюються кристали льоду, які спричиняють механічне пошкодження стінок клітин та клітинну денатурацію клітинної протоплазми. Заморожування проводять в морозильних камерах або спеціальних апаратах при температурах мінус 18-30^{o} С.

Від ступеня подрібнення залежить вихід соку і вміст у ньому завислих часток. При дуже дрібному подрібнені на соковідділення поступає пюреподібна маса з поганими дренажними властивостями. Це особливо помітно при переробці переспілих і ніжних плодів. М’язга з крупними частинками має добрі дренажні властивості, але в цьому випадку через недостатнє руйнування клітин плодової тканини зменшується вихід соку.

Подрібнення внаслідок механічної дії на плоди і ягоди приводить до руйнування протоплазменної оболонки клітин і полегшенню вилучення соку. Вихід соку буде більшим при рівномірному подрібненні плодів і ягід до рихлої маси, яка складається з часток визначених розмірів. Таке подрібнення забезпечує дренаж у подальшому пресуванні та краще відділення соку. Насіннєві плоди подрібнюються до розміру часток 2-5 мм, кісточкові, лежалі та перезрілі плоди – до 6-10 мм. Подрібнюється вся сировина. При подрібненні кісточкових плодів з них попередньо видаляють кісточки на спеціальних машинах, зокрема кісточковибивальних. Вміст подрібнених кісточок в м’яззі не повинно перевершувати 20 % від їх маси у плодах.

Для подрібнення плодово-ягідної сировини використовують дробарки різного типу: валкові, молоткові, дискові (ВДВ-5, КДП-4, ВДМ-10(20), КПИ-4, ВДР-5 та ін.). При великих обсягах сировини використовують також виноградні валкові дробарки, але без гребневідділювачів.

З врахуванням виду і сорту переробляємої сировини для прискорення відділення сусла від м‘язги і отримання більшого об‘єму високоякісного сусла–самотечі розроблені і використовуються стікачі різних конструкцій (ВССШ-10, ВСН-20, РЗ-ВСР-10, ВСП-5 та ін.). На вітчизняних заводах центрифуги для цієї мети практично не використовуються.

Для запобігання від дії сторонньої мікрофлори та недопущення окислення м‘язги до неї відразу вносять сірчистий ангідрид із розрахунку не більше 100 мг/дм^3 м‘язги.

Для більш повного вилучення соку та речовин, які формують смакову гаму вина, перед пресуванням м‘язги її рекомендується обробляти одним з таких способів: теплова обробка, настоювання з підброджуванням, додавання води, обробка ферментними препаратами.

Теплову обробку можуть проводити як з цілими плодами і ягодами, про що ми вже говорили, так з м‘язгою. Нагрів м‘язги в м‘язгопідігрівачі здійснюється на протязі 10 хв. при температурі 60-70^o С. М‘язгу з сливи, аличі дозволяється нагрівати при більш високій температурі (80-85^o С) і тривалості (15-20 хв.) до розтріскування шкуринки значної частини плодів. Треба мати на увазі, що в багатьох випадках сусло і виноматеріали з м‘язги або плодів, які пройшли теплову обробку, погано освітляються.

Настоювання м‘язги з підброджуванням проводять в апаратах, обладнаних гідравлічним затвором або бродильним шпунтом. Після завантаження в апарат задають розводку чистої культури дріжджів в кількості не менше 3 % від об‘єму, вміст перемішують і залишають на 24-48 год. Спирт, який утворюється при бродінні, сприяє відмиранню рослинної тканини, покращує проникливість оболонок клітин і відповідно збільшує вихід соку.

Використання води при виробництві соків і вина обумовлене відповідними технологічними інструкціями і ГОСТ 28616–90 “Вина плодові”. Дозволяється застосовувати тільки питну воду, яка відповідає вимогам ГОСТ 2874–82. Її застосовують при екстрагуванні вичавок, розбавленні сусла до бродіння, в купажах при виготовленні вина із зброджено-спиртованих соків, а також для зниження титруємої кислотності. Після відділення сусла–самотечії і першого тиску (перша фракція) у вичавки додають воду в кількості до 30 % від маси вичавок для отримання другої і третьої фракцій. Рекомендується воду сульфітувати до 150-200 мг SO_2/дм^3.

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), Пектофоетедин П10Х (доза до 0,03 % маси м‘язги). Для підвищення ефективності ферментативну обробку суміщають з нагріванням м‘язги до 40-45^o 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.

Вилучення соку із плодово-ягідної сировини після її подрібнення здійснюють ***пресуванням.*** Пресування здійснюють або відразу після подрібнення сировини або після попереднього відбору самотечних фракція (до 39 %) на стікачах. Використовуються різні типи і марки пресів. Найбільш поширені гідравлічні пакпреси 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.

Середній вихід соку із 1 т переробленої сировини поданий в табл. 6, аналіз якої говорить, що:

найбільше соку отримується з таких ягід, як малина, смородина, чорниця, журавлина (70-75,8 дал/т);

садові культури забезпечують підвищений на 7-10 дал вихід соку у порівнянні з дикорослими.

Таблиця 6

Середній вихід соку із 1 т переробленої сировини

Плоди або ягоди	Об‘єм, дал	Плоди або ягоди	Об‘єм, дал
Абрикоса	60,0-70,4	Малина дикоросла	60,0-68,4
Аґрус	63,0-74,2	Малина культурна	72,0-73,0
Айва	56,0-57,0	Ожина	66,0-68,5
Алича	60,0-71,2	Полуниця	65,0-75,0
Вишня	65,0-71,7	Слива	58,0-70,5
Горобина (садова)	50,0-65,9	Смородина червона	70,0-73,0
Горобина (чорноплідна)	70,0-72,10	Смородина чорна	63,0-87,5
Груша культурних сортів	60,0-64,3	Черешня культурних сортів	67,0-68,0
Груша дикорослих сортів	50,0-57,4	Черешня дикорослих сортів	50,0-60,0
Журавлина	74,0-75,8	Чорниця	70,0-75,3
Калина	63,0-64,0	Шовковиця	57,0-58,0
Кизил	50,0-57,4	Яблука культурних сортів	60,0-67,0
		Яблука дикорослих сортів	52,0-57,9

Вилучені з подрібнених подів сік-самотечія і сік після першого пресування об‘єднують. Вони складають сік першої фракції. Так як у вичавках міститься достатньо велика кількість екстрактивних і ароматичних речовин їх екстрагують сульфітованою водою, об‘єм якої складає 30 % від маси вичавок. Після 16-22–годинного екстрагування вичавки ще раз пресують. Отриманий водний екстракт може бути використаний для підвищення вмісту в ньому сухих речовин під час обробки нових партій вичавок. Екстрактивні речовини вичавок смородини, вишні, чорниці та деяких інших вилучають гарячою водою з температурою 70-80^{o} С. Об‘єднані водні екстракти вичавок складають сік другої фракції. Він може бути використаний при отриманні плодово-ягідних вин як окремо, так і у

вигляді суміші із соком першої фракції. Отримані соки обох фракцій сульфітують до 50-100 мг SO_2/дм^3, освітлюють відстоюванням, сепаруванням або фільтруванням, а потім направляють на виробництво вина, зброджено-спиртованих соків або на консервування і зберігання.

Консервування соків проводять шляхом спиртування їх до 16 % об. або насиченням діоксидом вуглецю в металевих резервуарах під тиском 70-80 КПа при температурі не вище 15^o С.

На крупних плодопереробляючих заводах все ширше починають використовувати поточні лінії. На рис. 2 наведена поточна механізована лінія

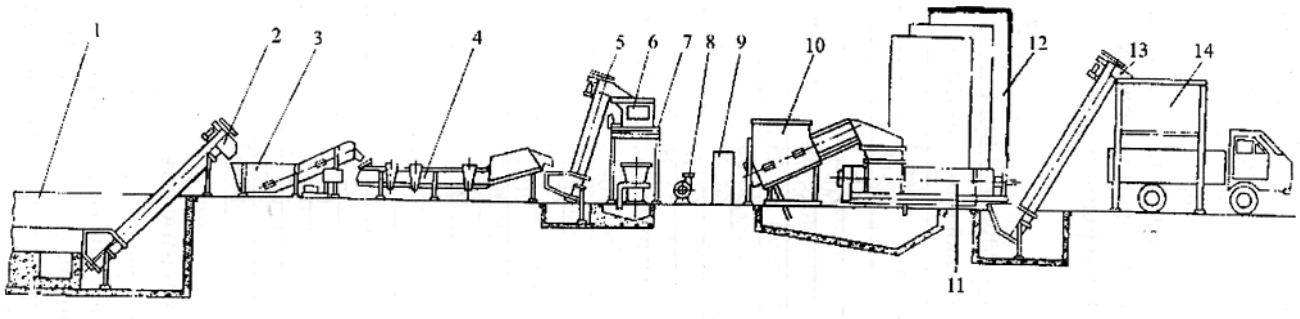

Рис. 2. Поточна механізована лінія переробки яблук і груш Б2–ВПЯ–5:
1 – трьохсекційний залізобетонний бункер, 2 – шнековий транспортер, 3 –мийна машина КУВ-1 3, 4 – інспекційний транспортер КТВ, 5 – шнековий транспортер для подавання сировини на зважування, 6 – автоматичні порційні ваги МКФ-50, 7 – дискова відцентрова дробарки ВДР-5, 8 – м‘язгонасос 1В12/5-10/5-БВ, 9 – сульфітодозуюча установка ВСАУ, 10 – шнековий стікач ВСП, 11 – шнековий прес ВПШ-5, 12 – збірники соку, 13 – шнековий транспортер транспортування вичавок, 14 – бункер для віджимання вичавок.

переробки яблук і груш Б2–ВПЯ–5, а в табл. 7 – її технічна характеристика ліній Б2–ВПЯ–5 і Б2–ВПЯ–10.

Яблука або груші, які надійшли на переробку, розвантажують в одну із секцій трьохсекційного залізобетонного бункера 1, за допомогою автомобільного розвантажувача, який встановлений на рельсову теліжку і таким чином може пересуватись до кожного з бункерів. Далі гідравлічним і шнековим транспортерами 2 їх направляють на миття в мийну машину КУВ-1 3 і на інспекційний транспортер КТВ 4. Частини ґрунту та інші сторонні предмети осідають при цьому в камнівловлювачі. Після інспекції плоди подаються шнековим транспортером 5 на автоматичні порційні ваги МКФ-50 6, з яких поступають в бункер дискової відцентрової дробарки ВДР-5 7. Отриману м‘язгу із збірника м‘язгонасосом 1В12/5-10/5-БВ 8 через сульфітодозуючу установку ВСАУ 9 направляють на відділення соку у шнековий стікач ВСП 10 і шнековий прес ВПШ-5 11. Сік збирають у збірники соку 12, а вичавки транспортують шнековим транспортером 13 в бункер для віджимання 14, з якого вичавки розвантажують в автомобільні або тракторні причепи.

В лінії передбачене автоматичне блокування обладнання, яке забезпечує виключення наступних машин при зупинці попередніх.

Таблиця 7

Технічна характеристика ліній переробки яблук та груш Б2–ВПЯ–5 і Б2–ВПЯ–10.

Назва показника	Значення показника	
	Б-2-ВПЯ-5	Б-2-ВПЯ-10
Продуктивність, кг/год.	5000	10000
Вихід соку, дал/т, не менше: сік-самотечія	25	30
загальний	65	65
Середня масова концентрація завісив, г/дм^3, не більше: в соку самотечії	40	40
загальна	60	70
Середня масова частка вологи вижимом, %, не більше	74	74
Витрата діоксиду сірки, кг/год.	0,5	1,0
Витрата питної води, м3/год.	20	30
Сумарна потужність електродвигунів, кВт	71,7	62,0
Сумарна витрата електроенергії, кВт*год.	50	49
Об’єм секцій бункера-накопичувача, м^3	127,5	170,0
Об’єм бункера для віджимання, м^3	4,5	4,5
Габаритні розміри лінії, мм, загальні:		
довжина	42700	42700
ширина	12000	12000
висота	8900	8900
бункера-накопичувача:		
довжина	22450	28000
ширина	12000	12000
висота	5340	5340
бункера для віджимання:		
довжина	3700	3700
ширина	2550	2550
висота	5400	5400

основного обладнання:		
довжина	15000	15000
ширина	6300	6300
висота	4000	3500

На рис. 3 наведена схема лінії переробки плодів і ягід з м‘язгопідігрівачем.

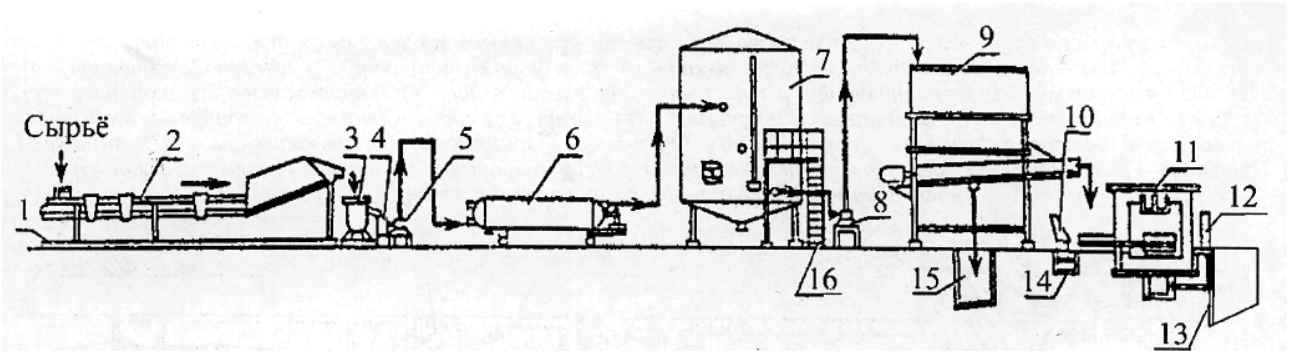

Рис. 3. Лінія переробки плодів і ягід з м‘язгопідігрівачем:
1 – бетонна ванна, 2 – інспекційний конвеєр , 3 – дробарка , 4 – приймальний пристрій, 5, 8 – м‘язгонасос, 6 – м‘язгопідігрівач, 7 – ємність, 9 – стікач, 10 – направляючий кожух для віджимання, 11 – пак-прес, 12 – гідросистема пак-преса, 13, 15 – збірники соку, 14 – конвеєр, 16 –обслуговуюча площадка.

2. ОСНОВНІ РЕЖИМИ ОБРОБЛЕННЯ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ СОКІВ

Отриманий сік освітлюють відстоюванням, обробкою освітлюючими речовинами і ферментними препаратами з подальшою декантацією, центрифугуванням або фільтрацією. Відстоювання бажано проводити при низьких температурах протягом 18-24 год. Плодові соки освітлюються дуже погано, тому рекомендується поєднувати відстоювання з внесенням освітлюючих речовин, наприклад, бентоніту, який вводиться у вигляді суспензії у кількості 20-40 г/дал відразу після фільтрації.

Залежно від схильності отриманих соків до помутніння виконують його оброблення по 6 технологічним схемам (табл. 8).

Питання для самоперевірки

1. У якому ступені стиглості повинна бути сировина для виготовлення вин ?

2. Що характерно для сировини в технічному ступені стиглості ?

3. Особливості організації збирання і транспортування плодів й ягід на завод.

4. Який максимальний термін зберігання смородини до її переробки ?

5. Як розподіляється плодово-ягідна сировина за здатністю до транспортування?

6. Підготовка плодів і ягід до перероблення.

7. На які групи розділяється плодово-ягідна сировина за фізико-хімічними властивостями ?

8. Технологія виділення соку з плодів і ягід.

9. Назвіть способи обробки м'язги.

10. Вкажіть умови проведення обробки м'язги ферментними препаратами.

11. Вкажіть умови проведення обробки м'язги теплом.

Таблиця 8

Характеристика технологічних схем оброблення плодово-ягідних соків

Назва технологічної операції	Тривалість технологічної операції в добах по схемі					
	1	2	3А	3Б	4	5
Оброблення ферментним препаратом	–	–	1-7	1-7	–	–
Оброблення жовтою кров'яною сіллю або тринатрієвоєю сіллю НТФ	–	1	–	1	–	–
Оброблення бентонітом або бентонітом разом з желатином або бентонітом разом з поліакриамідом	1	1	1	1	–	–
Освітлення	3-10	7-15	3-10	7-15	–	–
Зняття з осаду з фільтруванням	1	1	1	1	–	–
Охолодження до температури -5…-7° С і фільтрування при температурі охолодження	–	–	–	–	1	–
Нагрівання до температури 65-70° С (з витримкою 1 год. для соків, схильних до мікробіальних помутнінь), фільтрування після охолодження до температури 15-25° С	–	–	–	–	–	1
Разом	5-12	10-18	6-19	11-25	1	1

12. Обробка плодово-ягідної сировина холодом з метою збільшення виходу соку.

13. Як проводиться настоювання м'язги з підброджування ?

14. Характеристика допоміжних прийомів і оброблення плодово-ягідної сировини з метою збільшення виходу соку.

15. Технологічні режими роботи потокових ліній переробки яблук Б2–ВПЯ–5 і Б2–ВПЯ–10.

16. Технологічні схеми оброблення плодово-ягідних матеріалів та їх характеристика.

17. Яку кількість води дозволяється застосовувати при виготовленні плодово-ягідних соків ?

18. До якого розміру часток в мм подрібнюють перестиглі насіннєві плоди ?

19. На скільки збільшується вихід соку із садових культур плодів і ягід у порівнянні з дикорослими ?

ТЕМА 4. ТЕХНОЛОГІЯ ЗБРОДЖЕНО-СПИРТОВАНИХ СОКІВ І РІЗНИХ ТИПІВ ПЛОДОВО-ЯГІДНОГО ВИНА

ПЛАН

1. Раси дріжджів плодово-ягідного виноробства та особливості їх культивування
2. Технологія зброджено-спиртованих соків
3. Технологія різних типів плодово-ягідних вин
4. Зберігання виноматеріалів і вина

1. Раси дріжджів плодово-ягідного виноробства та особливості їх культивування

Зброджування плодового сусла проводиться на чистих культурах дріжджів Saccharomyces vini і Saccharomyces oviformis, які пристосовані для життєдіяльності в середовищах зі значною кислотністю і спиртуозністю. Для кожного виду сусла використовується відповідна раса дріжджів.

Для виробництва із плодово-ягідних алкогольних напоїв рекомендуються такі раси дріжджів (табл. 9)

Застосовують чисті культури дріжджів при виробництві плодово-ягідних алкогольних напоїв за такою технологією.

Винні дріжджі чистих культур висилають висіяними на твердому поживному середовищі (агар-агарі або желатині) в пробірках, щільно закритих ватними пробками, обв'язаними пергаментним папером. Відкривати пробірки до використання не рекомендується для запобігання зараження чистої культури сторонніми мікроорганізмами із навколишнього середовища.

Зберігати пробірки з чистою культурою дріжджів рекомендується в сухому місці при температурі не вище 15^{o} С не більше 30 діб, рахуючи від дня засіву, вказаного на ярлику пробірки.

Чисті культури дріжджів не використовують виключно для приготування виробничої розводки, яку починають готувати за 6-8 діб до використання її у виробництві.

Для приготування поживного середовища сік розбавляють водою до кислотності 6-8 г/дм^3 і підцукрують до 20 %. В отримане сусло вносять азотне живлення у вигляді хлористого або фосфорнокислого (двозаміщеного) амонію (не більше 0,5 г/дм^3 сусла) або водного розчину аміаку (не більше 0,4 см^3/ дм^3 сусла в перерахунку на 25 %-й розчин). Сусло стерилізують, щоб знищити всю мікрофлору, що знаходяться в ньому.

Готове для використання поживне середовище наливають в лабораторії в літрову колбу на 2/3 її об'єму. Горловину колби закривають ватною пробкою і кип'ятять на протязі години в кип'ятильнику Коха або на водяній бані. При цьому вода в бані повинна знаходитись на рівні сусла в колбі.

Таблиця 9

Найбільш поширені раси дріжджів плодово-ягідного виноробства

Назва сусла	Рекомендована раса дріжджів
Абрикосове	Вишнева 33, Сливова 21, К-17
Айвове	Вишнева 33, Яблучна 7, К-17
Аличеве	Сливова 21 і 23, Вишнева 33, Москва 30, К-17
Барбарисове, обліпихове	Москва 30, Бруснична 7, К-17
Брусничне, голубине	Бруснична 7, Весьегонськ 2
Вишневе, черешневе	Вишнева 33
Грушеве	Грушева 7, Яблучна 7
Ожинове	Чорносмородинна 7, Вишнева 33, Малинова 10, К-72
Полуничне, малинове	Малинова 10, Вишнева 33, К-72
Журавлине	Москва 30, Весьегонськ 2, Бруснична 7, К-17
Кизилове	Сливова 21, Вишнева 33, Бруснична 7, К-17
Червоносмородинове, білосмородинове	Чорносмородинна 7, Москва 30
Аґрусове, горобинове, чорноплодогоробинове	Вишнева 33, Москва 30, К-17
Сливове, тернове	Вишнева 33, Сливова 21, Мінська 120, К-17
Ткемалеве	Бруснична 7
Чорносмородинне	Чорносмородинна 7, Вишнева 33
Чорничне	Москва 30, Вишнева 33, Бруснична 7
Яблучне	Яблучна 7, Вишнева 33, Сидрова 101, Мінська 120, К-17

Охолоджене до кімнатної температури стерильне поживне середовище наливають в пробірку з чистою культурою дріжджів до половини її об'єму, ретельно збовтують до повного переведення в нього дріжджів і швидко перелива-

ють вміст пробірки в колбу з поживним середовищем, суворо дотримуючись стерильності. При вказаних умовах сусло зброджується на другу-третю добу.

Для наступної генерації готують поживне середовище в емальованій або вилуженої оловом ємності на 8-10 дм^3. Поживне середовище наливають на 2/3 ємності, нагрівають на повільному вогні, добре перемішуючи, і кип'ятять 10-15 хв. В охолоджене до кімнатної температури поживне середовище задають забродившу розводку дріжджів із літрової колби. Коли починається енергійне бродіння, це є ознакою готовності дріжджів для приготування виробничої розводки. Вміст попередньої генерації переносять у дріжджанку з поживним середовищем. Приготована в дріжджанці розводка повинна складати 3-5% від об'єму підлягаючого зброджуванню сусла. Через 3-4 доби починається бурне бродіння, що вказує на те, що розводка готова для зброджування виробничих партій сусла.

В приготоване для бродіння сусло розводку чистої культури дріжджів потрібно задавати як можна скоріше, щоб у суслі не почалося самозброджування, що знижує ефективність дії внесених дріжджів.

Виробничу розводку чистої культури дріжджів для зброджування нових партій сусла рекомендується готувати наступним чином: залишати в дріжджанці не менше 10 % попередньої виробничої розводки і доливати її свіжим поживним середовищем. Нову розводку можна використовувати у виробництві, як правило, через добу.

В зв'язку з тим, що деякі види плодів і ягід містять недостатню кількість азотистих речовин, необхідних для нормальної життєдіяльності дріжджів, дозволяється внесення в сусло перед бродінням азотного живлення у вигляді хлористого або фосфорнокислого (двозаміщеного) амонію в кількостях від 0,1 до 0,5 г/дм^3 сусла) або водного розчину аміаку (не більше 0,4 см^3/ дм^3 сусла в перерахунку на 25%-й розчин). Необхідність внесення азотистого живлення встановлюється на підставі виробничого досвіду підприємства.

Для запобігання понаднормативного накопичення кислот під час зброджування сусла його пастеризують при температурах 80-85^o С протягом 2-3 хв., при температурах 60-75^o С протягом 20-30 хв.

Під час бродіння контролюють температуру сусла, його густину і титруєму кислотність, здійснюють мікробіологічний контроль. Оптимальна температура бродіння 20-25^o С. При низьких температурах (12-14^o С) використовують холодостійкі раси дріжджів (Сидрова 101, Мінська 120 та ін.). У випадку підвищення температури понад 25^o С сусло, що бродить, охолоджують шляхом використання різних видів теплообмінної апаратури.

Тривалість інтенсивного бродіння складає 10-15 діб. По мірі накопичення спирту бродіння уповільнюється. Стадія тихого бродіння – 15-20 діб.

2. Технологія зброджено-спиртованих соків

Для виробництва зброджено-спиртових соків свіжий сік освітляють, не допускаючи забродження, відстоюванням протягом 6-24 год., сепаруванням або фільтруванням.

Для запобігання спонтанного бродіння і збереження якості в освітленому соку підтримують концентрацію сірчистої кислоти в межах 50-100 мг/дм^3. В окремих випадках при освітленні відстоюванням дозу сірчистої кислоти збільшують до 150-200 мг/дм^3. Сік, освітлений відстоюванням, знімають з осаду декантацією. Освітлені соки направляють на бродіння. При цьому розбавлення соків водою не дозволяється. Соки, отримані на пакетних пресах, дозволяється зброджувати без освітлення.

Під час приготування зброджено-спиртованих соків із плодів з низькою кислотністю(наприклад, груш сорту Сіянець Киффера) для її підвищення у світле сусло перед бродінням дозволяється добавляти висококислотні спиртовані соки (наприклад, ткемалеві) в кількості до 20 % від сумарного об‘єму сусла. Отриманий таким чином сік можна використовувати тільки на власному підприємстві для виробництва сортових або купажних вин.

Зброджування сусла можна здійснювати як періодичним, так і безперервними способами з додавання азотистого живлення за наведеним вище режимами.

Зброджено-спиртовані соки з титруємою кислотністю до 15 г/дм^3 повинні мати спирту природного бродіння не менше 5 % об., а з титруємою кислотністю 15 г/дм^3 і вище – не менше 8 % об. Для отримання необхідного набродy у разі потреби цукристість сусла підвищують шляхом додавання цукру або його розчину.

Зброджений сік сульфітують з таким розрахунком, щоб вміст сірчистої кислоти збільшився до 300 мг/дм^3, а потім спиртують до 16 % об. і направляють в ємності для зберігання.

В залежності від якості зродженого соку і виробничих умов (температура навколишнього середовища, наявність сепараторів або центрифуг для швидкого освітлення тощо) дозволяється його спиртування після попереднього освітлення або без нього. При попередньому освітленні зброджений сік сепарують (центрифугують) або обробляють бентонітом або бентонітом з поліакриламідом. Для прискорення освітлення дозволяється зняття зродженого соку з осаду бентоніту шляхом фільтрування до закінчення повного осадження бентоніту.

Якщо спиртують неосвітлений сік, то його знімають з осаду після самоосвітлення, але не пізніше ніж через місяць після спиртування.

Якщо сік підлягає відправленню на інші підприємства, то його після зняття з осаду обробляють для надання стабільності за вказаними раніше схемами. Зброджено-спиртовані соки, які відразу не відвантажують, з метою кращого освітлення зберігають після зняття з осаду протягом 2-3 місяців, а потім обробляють за означеними схемами не пізніше ніж за 20 діб до відвантаження.

Зброджено-спиртовані соки, які використовують для виробництва вина на заводі-виробнику, після зняття з осаду зберігають без оброблення до використання їх в купажах. У разі потреби для освітлення і стабілізації використовують готові купажі.

3. Технологія різних типів плодово-ягідних вин

3.1. Технологія столових сухих вин

Білі сухі вина готують із соків осінньо-зимових сортів яблук, аґрусу та білої смородини. Ржеві 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 низькокислотних соків, додаванням лимонної кислоти або води для отримання необхідної титруємої кислотності, підцукрюють з таким розрахунком, щоб забезпечити в готовому вині стандартних кондицій по спирту. Для попередження кислотопониження під час бродіння рекомендується підцукрений сік до введення чистої культури дріжджів пастеризувати при температурі 80-85^{o} 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 см^{3}.

Бродіння соків проводять періодичним або безперервним способом в спеціальних апаратах при температурі 18-25^{o} С. 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^{o} 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.

3.2. Технологія столових напівсухих і напівсолодких вин

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° С і розливають при цій температурі, по-друге, вносити в них сорбінову кислоту із розрахунку 150-200 мг/дм^3 і сірчистого ангідриду 40 мг/дм^3. При відсутності сорбінової кислоти вина сульфітують таким чином, щоб у вині вміст загальної сірчистої кислоти був до 300 мг/дм^3, в тому числі вільної не більше ніж 30 мг/дм^3.

З вказаних способів стабілізації перевагу має гарячий розлив.

3.3. Технологія солодких вин

Отримані соки сульфітують до вмісту сірчистої кислоти 75-100 мг/дм^3 і підцукрюють з таким розрахунком, щоб забезпечити накопичення спирту вище нижньої межі для кожної марки вина менше, ніж 1,5 % об. Далі в соки вводять азотисте живлення, чисту культуру дріжджів і зброджують періодичним або безперервним способом, як при виробництві сухих вин.

При накопиченні у виноматеріалі, що бродить, достатньої кількості спирту дозволяється використовувати його у подальшому технологічному процесі при наявності залишкового цукру 0,5 г/ 100 см^3. Зброджені виноматеріали відстоюють 10-15 діб і знімають з осаду. Через 25-30 діб виноматеріали повторно знімають з осаду, оброблюють для освітлення і зберігають до використання в купажах вин. При купажуванні виноматеріал сульфітують до вмісту вільної сірчистої кислоти 20 мг/дм^3 і добавляють в нього цукор до необхідних кондицій. Отриманий купаж обробляють (за необхідності) до надання розливостійкості і витримують до розливу.

3.4. Технологія десертних вин

Переробку плодів і освітлення соків ведуть по схемі 1. Отримані соки корегують для отримання необхідної титруємою кислотності, сульфітують до вмісту сірчистої кислоти 75-100 мг/дм^3, підцукрюють з таким розрахунком, щоб забезпечити в зброженому виноматеріалі накопичення спирту не менше 8 % об. Далі в соки вносять азотне живлення, 2-4 % розводки чистої культури дріжджів і зброджують періодичним або безперервним способом, як і при виробництві сухих вин.

Зброджений виноматеріал відстоюють 3-5 діб і знімають з осаду. Рекомендується перед відстоюванням обробити виноматеріал бентонітом або пектолітичним ферментом та бентонітом (якщо оброблення ферментним препаратом не було виконано при переробці плодів або для освітлення соку).

Після зняття з осаду виноматеріали купажують, добавляють в них спирт і цукор до заданих кондицій, при необхідності обробляють для надання розливостійкості, фільтрують і зберігають до розливу.

Дозволяється проводити купажування після спиртування виноматеріалів і зберігати в такому стані до розливу або відправлення на заводи вторинного виноробства. Підцукрення виноматеріалу до заданих кондицій в цьому випадку проводять не пізніше, ніж за 10 діб до розливу або відправлення.

Рекомендується з метою покращання якості додавати в купажі вин спиртовані соки однойменних назв до 25 % об‘єму. Спиртовані соки готують додаванням у свіжі соки етилового спирту-ректифікату до 16 % об. Через 20-40 діб після спиртування сік знімають з осаду, при необхідності обробляють спеціальними матеріалами і зберігають до використання їх в купажах плодово-ягідних алкогольних напоях.

3.5. Виробництво вин спеціальних технологій

Вина спеціальних технологій виробляють яблучних виноматеріалів. Переробку плодів і освітлення яблучного соку проводять згідно технологічних режимів, які характерні для сухих вин. Отримані соки корегують (при необхідності) за титруємою кислотністю і сульфітують. Далі сік у разі потреби підцукрюють з тим, щоб забезпечити в зброженому виноматеріалі накопичення спирту не менше 5 % об., вносять азотне живлення, розводку чистої культури дріжджів і зброджують періодичним або безперервним способом, як і при виробництві сухих вин.

Зброджений яблучний матеріал освітлюють і використовують такі технологічні прийоми, які забезпечують одержання характерних для них органолептичних властивостей, а саме:

зброджування сусла в умовах високої концентрації дріжджів для досягнення наброду спирту 16-17 % об.;

бродіння сусла в безперервному потоці в апаратах з іммобілізованими на спеціальних носіях-насадках клітинами дріжджів;

зброджування хересними дріжджами;

теплове оброблення з витримкою на різних етапах технологічного процесу;

додавання в зброджений матеріал екстракту дуба;

додавання в зброджений матеріал ароматичних компонентів плодів

3.5.1. Технологія некріплених вин

Їх отримують зброджуванням підцукрених плодово-ягідних соків без додавання спирту. Соки першої і другої фракцій змішують і розбавляють водою до кислотності не вище 12 г/дм^3. Потім додають цукор із розрахунку його загального вмісту 270 г/дм^3. Цукор додають у два прийоми – спочатку доводять цукристість до 190-200 г/дм^3, а після завершення бурного бродіння при накопиченні 11-11,5 % об. спирту вводять іншу частину цукру. Бродіння проводять на

чистій культурі дріжджів з додатковим азотистим живленням при температурі 20-25° С. Головне бродіння триває 30-50 діб, доброджування – 30-70 діб. По закінченні отримують виноматеріали міцністю 14-17 % об. спирту. Його освітлюють відстоюванням або обробкою бентонітом і після відпочинку купажують, додаючи потрібну кількість цукру для забезпечення кондицій вина. Сортові вина готують із виноматеріалу одного сорту або з додавання інших сортів не більше 20 %, купажні – із двох і більше видів виноматеріалів. Готовий купаж витримують 210 діб, фільтрують і розливають.

3.5.2. Технологія кріплених вин

Кріплені вина виробляють із свіжих або із зброджено-спиртованих соків. В першому випадку для отримання сусла необхідних кондицій по цукру і кислотності готують купажі соків, цукру і при необхідності розбавляють водою. Підготовку свіжого соку до бродіння та їх зброджування проводять, як і виробництві зброджено-спиртованих соків. При розрахунку об‘єму соку або суміші соків, необхідних для виробництва вина, враховують вміст кислоти в соку і готовому вині. При цьому обов‘язково враховують зниження кислотності при бродінні за рахунок біологічних втрат кислоти. Норматив біологічних втрат кислоти при бродінні соків складає в середньому 4 % від кількості, введеної із вхідним соком. При виробництві десертних вин дозволяється добавляти в купаж не більше 4 % об. спирту, а кріплених – не більше 7 % об.

Зброджений сік сульфітують до загального вмісту сірчистої кислоти до 200 мг/дм^3, освітлюють і доводять до кондицій готового вина. Для надання стабільності вину, призначеному до негайного відвантаження, його обробляють за однією із вищевказаних схем обробки виноматеріалів. Вина, які не призначені до негайного відвантаження або розливу, зберігають для кращого освітлення 2-3 місяця, а потім обробляють для надання їм стабільності.

Виноматеріали, що розливають на заводі–виробнику, після технологічного оброблення направляють на відпочинок перед розливом не менше ніж на 10 діб.

Виготовлення вина ***із зброджено-спиртованих соків*** передбачає купажування цих соків, спирту, цукру та інших добавок і наступного технологічного оброблення купажу.

Завдяки науковим дослідженням були розроблені оригінальні сорти плодово-ягідних вин. Вперше, у Литві при виготовленні яблучних вин був використаний метод окислювального автолізату дріжджів. Яблучний сік, зброджений насухо і підспиртований до 14,5 % об., витримувався в неповних бочках на протязі 6 міс. при 18-20° С на дріжджах, які не мали плівкоутворюючу здатність. В результаті були отримані вина з яблучними і хересними тонами.

Такий же результат був отриманий при витримці яблучного виноматеріалу міцністю 17 % об. під хересною плівкою в резервуарі з повітряною камерою і подальшою тепловою обробкою при 60° С на протязі 12 діб.

Для отримання яблучних вин спеціальної технології використовують принцип мадеризації. Підцукрений до 3% виноматеріал нагрівають до 65-67° С в

пастеризаторі і витримують в резервуарі з дубовими клепками при температурі 65±2^{o} С. Для інтенсифікації окислювальних процесів через добу на протязі 2-3 год. виноматеріал насичують киснем шляхом продування повітря. Тривалість мадеризації 42-50 діб. Після цього виноматеріал декантують, охолоджують, витримують не менше 30 діб, купажують, фільтрують і розливають.

3.5.3. Технологія медових вин

Медові вина, як і кріплені, виробляють із свіжих або зброджено-спиртованих соків. Відмінність в тому, що для забезпечення заданих кондицій по цукру в купаж додають природний квітковий мед. Зазвичай медові вина готують на основі яблучних соків. Дозволяється добавляти не більше 20 % грушевого, аґрусового або клюквеного соку.

3.5.4. Технологія ароматизованих вин

Ароматизовані вина виробляють з використанням настоїв різних рослин. Їх основою є свіжі або зброджено-спиртовані соки. Готові набори інгредієнтів заливають водно-спиртовою сумішшю міцністю 50 % об. у співвідношенні 1 дал суміші на 1 кг сировини і витримують 10 діб. Потім настій зливають і проводять друге екстрагування водно-спиртовою сумішшю міцністю 16-18 % об. (0,6 дал на 1 кг сировини) протягом 5 діб. Обидва настої змішують і вводять в купаж із розрахунку 10-20 дал на 1000 дал вина. Дозволяється використання інгредієнтів, які застосовуються для виготовлення вермуту.

3.6. Технологія шипучих вин

Шипучі вина виробляють із сухих виноматеріалів, отриманих із соку–самотечії і соку першої фракції, за такою схемою: купажування, фільтрування, охолодження, насичення діоксидом вуглецю і розлив в пляшки. Оброблений виноматеріал перед насичення діоксидом вуглецю купажують, підцукрюють до необхідних кондицій експедиційними лікером з цукристістю 70-75 %. Розчинення цукру проводять без підігріву шляхом перемішування в зброженому соку з подальшим фільтруванням. При необхідності фільтрування проводять з використанням діатомітового порошку. Далі проводять пастеризацію лікеру при 80-85^{o} С протягом 2 хв. Для стабілізації купаж сульфітують до вмісту сульфітують до сірчистої кислоти не більше 200 мг/дм^{3}, в тому числі вільної не більше 20 мг/дм^{3}. Дозволяється перед сатурацією вводити в купаж 150-200 мг/дм^{3} сорбінової кислоти і 40 мг/дм^{3} сірчистої кислоти.

Купаж охолоджують до мінус 2^{o} С, насичують діоксидом вуглецю в сатураторах або акратофорах при тиску 300-400 кПа і подають на розлив в ізобаричних умовах, які гарантують тиск в пляшках не менше 200 кПа при температурі 20^{o} С.

3.7. Технологія ігристих вин

Ігристі вина виготовляють на основі сухих виноматеріалів з добавкою 50-100 мг/дм^3 сірчаного ангідриду, цукру до 22 г/дм^3 і наступною пастеризацією при температурі 70-75^o С. Пастеризований виноматеріал направляють на вторинне бродіння під тиском в спеціальних герметизованих апаратах. Вторинне бродіння проводиться в умовах надвисокої концентрації дріжджів, іммобілізованих на дубових насадках-носіях із поліетилену, букової або дубової стружки. Бродіння проходить під тиском 500 кПа і температурі не вище 20^o С.

Під час вторинного бродіння повинно бути зброджено не менше 18 г/дм^3 цукру, що повністю забезпечує тиск діоксиду вуглецю в готовому вині тиск не менше 350 кПа при температурі 20^o С. Насичене діоксидом вуглецю вино охолоджують до температури мінус 3^o С, додають необхідну кількість цукру і розливають в пляшки під тиском діоксиду вуглецю.

3.8. Технологія сидрів

Для виробництва сидрів використовують осінньо-зимові сорти яблук при накопиченні цукру 10-16 % і титрованою кислотністю не нижче 6 г/дм^3. За таких умов отримують малоспиртуозні сидри, а при додаванні цукру виробляють сухі вина нормальних кондицій. Солодкі сидри готують із сухих виноматеріалів з підцукренням. Склад купажу сидрових матеріалів: самотечні фракції, сусло першого тиску, а також сухі виноматеріали. Сидри виробляють як тихі, так і насичені діоксидом вуглецю. При штучному насиченні діоксидом вуглецю виробляють сидри сатуровані (шипучі), а після вторинного бродіння – ігристі. Штучні сидри мають міст спирту не менше 5 % об., а ігристі – не менше 7 % об. Титруєма кислотність повинна бути в межах 5-8 г/дм^3, а вміст цукрів, в г/100 см^3 в сухих не вище 0,3, напівсухих – до 2,5; солодких – до 5.

Свіжий яблучний сік освітлюють оклеюванням протягом доби при температурі 1-6^o С і фільтрують. Яблучний сік повинен містити не менше 8,5% цукру. Отримане сусло зброджують з додаванням 3-5% чистої культури дріжджів при температурі 18-25^o С. Зброджений сидровий матеріал знімають з дріжджового осаду, сульфітують із розрахунку вмісту загальної сірчаної кислоти до 120 мг/дм^3 і потім оклеюють. Сидровий матеріал після оклеювання знімають з осаду, фільтрують, повторно сульфітують із розрахунку вмісту загальної сірчистої кислоти до 200 мг/дм^3. Отриманий сидровий матеріал використовується для вторинного бродіння при отриманні ігристого сидру. Для цього освітлений сидровий матеріал купажують тиражним лікером з цукристістю 70-75%, який готують шляхом розчинення цукру в сидровому матеріалі. Отриманий напівпродукт називається ***тиражною сумішшю*** і повинен містити цукру 3% і солей аміаку 0,3-0,4 г/дм^3. Її фільтрують і пастеризують у потоці при 80-85^o С протягом 2 хв. Вторинне бродіння тиражної суміші проводиться чистою культурою дріжджів, які вводяться у кількості 6-8% від об'єму суміші. Бродіння здійснюють а апаратах-акратофорах періодичним або безперервним способом під ти-

ском 0,4 мПа. При цьому відбувається природне насичення напою діоксидом вуглецю.

Після вторинного бродіння вибродженій до кондицій сухий сидр фільтрують і охолоджують в теплообміннику до температури 0-2° С.

При виготовленні напівсухого і солодкого сидру після теплообмінника охолоджений сухий ігристий сидр змішується з експедиційним лікером. Експедиційний лікер готують аналогічно тиражному. Для підвищення стійкості і збереігання якості розлитого в пляшки сидру експедиційний лікер сульфітують із розрахунку вмісту в ньому 70-100 мг/дм^3 загальної сірчистої кислоти і додають до 30 мг/дм^3 сорбінової або до 50 мг/дм^3 аскорбінової кислоти. Охолоджений сидр фільтрують і направляють в термос-резервуар для витримки на протязі не менше 10 год. при температурі мінус 3° С. Готовий ігристий сидр фільтрують і розливають у пляшки із забезпеченням тиску у вині не менше 270 кПа при 20° С.

В табл. 10 наведена характеристика технологічних операцій під час виробництва ігристих сидрів періодичним і безперервним способами.

Узагальнені характеристики технологічних схем виробництва плодово-ягідних виноматеріалів та вин, сидрових і кальвадосних матеріалів наведено в [2, 3,5].

Таблиця 10

Характеристика технологічних операцій виробництва ігристого сидру

Назва технологічної операції	Тривалість операції в добах при способі вторинного бродіння	
	періодичному	безперервному
Купажування сидрових матеріалів, оброблення желатином або желатином з таніном або бентонітом або бентонітом з поліакриламідом	3	3
Зняття з осаду, фільтрування	1	1
Підброжування в підготовчому апараті або бродильному акратофорі	1	1
Вторинне бродіння з насиченням діоксидом вуглецю	7	5
Грубе фільтрування, охолодження ло температури 0…-2° С, підцукрення експедиційним лікером	1	1
Охолодження до температури мінус 3о С, фільтрування і витримка в термосі-резервуарі	1	1
Розлив	1	1

ВСЬОГО	15	13

4. Зберігання виноматеріалів і вина

Технологічна операція по зберіганню є багатогранною і відповідальною не тільки за повне збереження цінної продукції, але і за здійснення складних процесів, які відповідають за випуск вина здоровим, що відповідає вимогам за складом, типом, букетом, смаковій гаммі, зовнішнім властивостям.

В сучасних умовах виноматеріали і вино зберігають в дубових бочках і бутах, склоемальованих резервуарах, а також у ємностях, виготовлених з титану, нержавіючої сталі, залізобетону або пластмаси.

Ємності з виноматеріалами і вином розташовують в підземних, напівпідземних, наземних сховищах (підвалах), а також на охороняємих відкритих (сонячних) площадках. Для спеціальних вин на деяких заводах будують цехи-соляріі, що мають скляні стіни згори і з боків. Під час зберігання виконуються наступні технологічні операції:

доливання – від‘єми виноматеріалів;
переливання (відкриті або закриті);
купажування;
сульфітування;
оклеювання.

Доливання-від‘єм виноматеріалу із закритої ємності здійснюють для того, щоб ємність не розірвало при підвищенні температури, його підброджуванні або під час оклеювання і при купажуванні. Доливання виконується при наявності в ємності на виноматеріалом повітряної камери.

Не дозволяється наявності повітряної камери, особливо над сухим виноматеріалом, тому що на поверхні швидко розмножуються оцтовокислі бактерії і плівчасті дріжджі, які перетворюють спирт в оцтову кислоти та інші побічні продукти. Крім того, із збільшенням поверхні випаровування зростають втрати.

В букеті і смаку з‘являються тони вивітреності, переокислення. При зберіганні в бочках і бутах молоді виноматеріали, як і при підвищенні температури, доливають часто – один-два рази на тиждень. Витримані вина і при низький температурі доливають рідше. Доливання і відбирання при зберіганні виноматеріалів в бочках здійснюють вручну. Лише при зберіганні в неповних ємностях спеціальних вин доливання і віднімання не виконують.

Але із заміною невеликих ємностей на великі і понадвеликі від 1500 до 15000 дал операції по доливанню-відніманню виноматеріалу автоматизовані. Практика показала, що великі резервуари доцільно обладнувати компенсаторами з клапанними коробками.

Поверхня сухих матеріалів в компенсаторах стерилізується робочим розчином сірчистого ангідриду, який поміщається в пластмасовий сосуд з відкритою горловиною. періодично (раз на 20-30 діб) проби сухого виноматеріалу в компенсаторі відбирають для мікроскопіювання на вміст аеробних мікроорганізмів.

В багатьох країнах поширений спосіб зберігання сухих виноматеріалів у великих герметичних резервуарах в атмосфері інертних газів, для чого викори-

стовують дозволені Мінздравом діоксид вуглецю зріджений харчовий або азот газоподібний.

Переливання виноматеріалів, які зберігаються перший рік, здійснюють раз в 3-4 місяці (перше – в жовтні-листопаді, друге – в лютому-березні, третє – в серпні-вересні, четверте – в грудні). Із збільшенням терміну зберігання виноматеріалів кількість переливань зменшується. Переливання виконують з метою:

відділення освітлившогося природним шляхом виноматеріалу від випавших на днище ємності осадів (мікроорганізмів, обривків тканин плодів і ягід тощо);

відділення клейових осадів, які застосовувались при обробленні виноматеріалів;

інтенсифікація окислювально-відновлювальних процесів, які стимулюють розчинення кисню повітря.

Переливання, як правило, суміщають з купажуванням, егалізацією, оклеюванням і сульфітуванням дозами сірчистого ангідриду до 25-30 мг/дм^3.

Переливання поділяють на *відкриті* із вільним доступом кисню повітря до виноматеріалів і *закриті* – без доступу кисню. При відкритому способі концентрація кисню у виноматеріалі досягає 8-10 мг/дм^3. Відкрите переливання звичайно виконують для молодих виноматеріалів, щоб прискорити їх дозрівання.

Так як при вказаній концентрації кисню у глибинних шарах сухих виноматеріалів можуть розмножуватись хвороботворні аеробні мікроорганізми слушним є сульфітування. Діоксид сірки не тільки гальмує життєдіяльність аеробних мікроорганізмів, але і сприяє зниженню концентрації розчиненого у виноматеріалах кисню.

При закритих переливаннях, які здійснюють за допомогою сифону, концентрація кисню у виноматеріалі не перевищує 2 мг/дм^3. За таких умов анаеробні мікроорганізми практично не виявляють своєї життєдіяльності і відповідно не видаляють у виноматеріали продукти свого метаболізму (органічні кислоти тощо).

Купажування виноматеріалів здійснюють з метою отримання однорідних крупних партій кондиційного продукту, покращання якості, підвищення стійкості при зберіганні, іноді для усунення недоліків однієї партії виноматеріалу за рахунок використання іншої, що їх не має. Для отримання відповідних органолептичних властивостей, за необхідності, проводять купажування різних виноматеріалів, частка яких не повинна перевершувати 20 % загального об‘єму.

Сульфітування є одним із основних прийомів плодово-ягідного виноробства для запобігання окислення виноматеріалів і розвитку життєдіяльності сторонньої мікрофлори та регулювання швидкості бродіння. Його здійснюють на різних стадіях технологічного процесу з використанням ангідриду сірчистого рідкого технічного або метабісульфіту калію. Вміст сірчистої кислоти і сірчистого ангідриду у соках, виноматеріалах і вині регламентується відповідними технологічними інструкціями.

Оклеювання зброджено-спиртованих соків здійснюють для їх освітлення, а плодово-ягідних виноматеріалів, доведених до встановленого типу і кондицій – для надання їм стабільності тобто здатності зберігати прозорість протягом гарантійного терміну зберігання.

Питання для самоперевірки:

1. Вимоги до дріжджів плодово-ягідного виноробства і особливості їх культивування.
2. Яка оптимальна температура зброджування плодово-ягідного сусла та якими способами вона забезпечується ?
3. Які три періоди є під час бродіння, їх характеристика.
4. Які особливості і переваги безперервного зброджування сусла ?
5. Технологія зброджено-спиртованих соків. Оцінка їх якості.
6. З якою метою до соків і виноматеріалів додають діоксид сірки ?
7. З якою метою і за якими режимами проводять пастеризацію плодово-ягідного сусла ?
8. Технологія столових сухого вина. Оцінка їх якості.
9. Технологія напівсухого і напівсолодкого вина із свіжих соків. Оцінка їх якості.
10. Технологія напівсухого і напівсолодкого вина із виноматеріалів. Оцінка їх якості.
11. Технологія шипучого вина із плодово-ягідної сировини. Оцінка їх якості.
12. Технологія солодкого і лікерного вина. Оцінка їх якості.
13. Технологія кріпленого, медового та ароматизованого вина із зброджених соків з природним набродом спирту не менше 5 % об. Оцінка їх якості.
14. Технологія кріпленого вина із свіжих соків природним набродом спирту не менше 12 % об. в товарному вині. Оцінка їх якості.
15. Технологія міцного, медового і ароматизованого вина із зброджено-спиртованих соків. Оцінка їх якості.
16. Технологія сидрових виноматеріалів. Оцінка їх якості.
17. Охарактеризуйте явище контракції.

ТЕМА 5. ТЕХНОЛОГІЯ МІЦНИХ НАПОЇВ, СОКІВ І БАЛЬЗАМІВ ІЗ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ

ПЛАН

1. Технологія міцних напоїв
2. Технологія соків освітлених і з м’якоттю
3. Технологія напоїв
4. Технологія сиропів
5. Технологія бальзамів

1. Технологія міцних напоїв

Найбільш поширеними міцними алкогольними напоями, які виробляють із плодово-ягідної сировини, є бренді і кальвадос.

Бренді у перекладі з голландського означає “перегнане вино”. Вперше технологія і продукт були отримані у Франції. Для виробництва бренді використовують дистиляти як зброджених плодово-ягідних соків, так і виноградних і плодово-ягідних вин. За міцністю розрізняють:

Міцний бренді з об'ємною часткою спирту 80-90 %, **граппа** з об'ємною часткою спирту 70-80 % і **власно бренді** з об'ємною часткою спирту 57-72 %. Дистиляцію проводять як на апаратах періодичної дії з подвійною відгонкою, так і безперервної дії. Отриманий спирт-сирець витримують у бочках, обуглених з середини або оброблених парою. В країнах СНД для витримки спиртів окрім бочок використовують склоемальовані цистерни із зануреною дубовою клепкою.

Ординарні бренді витримують не менше трьох років, а марочні – не менше семи років.

Процес виготовлення бренді завершується купажуванням до встановлених кондицій витриманого спирту пом'якшеною водою, цукровим сиропом і кольором.

На міжнародному ринку бренді мають різні назви: "коньяк", арманьяк" (Франція), сливовиця (країни б. Югославії, Румунія), "киршвассер" (Німеччина, Швейцарія) та ін.

При виробництві кальвадосу сухі яблучні виноматеріали переганяють на спирт з об'ємною часткою 70-75 %. Спирт витримують у дубових бочках, а потім розбавляють водою до об'ємною частки спирту 40-45 %. Під час купажування застосовують цукровий сироп, а за потреби колір або екстракт дубу. Готовий кальвадос характеризується такими кондиціями: об'ємна частка етилового спирту 45 %, масова концентрація цукрів – 1,2-1,5 г/100 $см^3$.

В Україні вперше кальвадос почали виробляти на Немирівському та Вінницькому спиртових заводах.

2. Технологія соків освітлених і з м'якоттю

Сік є продуктом консервування плодів і ягід, які швидко псуються. З визрівших культурних і дикорослих плодів і ягід виробляють такі види соків: прозорі і з м'якоттю, газовані або негазовані, за забарвленням – білі, рожеві і червоні. Останнім часом набуває поширення отримання свіжого соку безпосередньо у присутності споживача. Соки мають не тільки харчові, але і лікувальні властивості. Окрім, фруктози, глюкози і сахарози вони містять різні органічні кислоти, вітаміни, мікроелементи, амінокислоти, фенольні та інші необхідні організму речовини. Їх можна і треба вживати цілий рік.

Основні вимоги, які проявляються до соків: окрім корисності вони повинні бути приємними, злагодженими на смак без зайвої терпкості, солодкості або кислотності. Ціняться соки з притаманним сорту плодів і ягід ароматом, особливо цитринним, полуничним, айвовим, свіжої смородини, малини, яблук. Регламентуються також масова концентрація цукрів і титруємих кислот. Остання повинна бути в межах 5-10 г/$дм^3$.

При виробництві соків дозволяється добавляти цукор і воду, але заборонена сульфітація.

Щоб не знижати масову концентрацію накопичених у плодах і ягодах цукрів та інших корисних компонентів, дозволяється поливати сади і ягідники не пізніше ніж за два тижні перед збиранням врожаю.

Під час збирання врожаю не треба трамбувати сировини, а також застосовувати високі ящики та інші ємності.

Подальші технологічні операції виконуються згідно Технологічної інструкції, яка передбачає миття, окрім свіжозібраних ягід з ніжною м'якоттю – малина, полуниця та ін., інспекцію, подрібнення і пресування.

Яблука, айву і груші подрібнюють на ножових, дискових або інших дробарках. Яблука технічної зрілості з щільною м'якоттю подрібнюють на частки 2-5 мм, яких повинно бути не менше 75 % від загальною маси м'язги. Для яблук з м'якою рихлою м'якоттю застосовують більш крупне подрібнення до 6-10 мм.

Кісточкові плоди (вишня, черешня, слива) подрібнюють на універсальній дробарці КДП-4М або на валкових дробарках, які регулюють таким чином, щоб не проходило роздавлювання кісточок.

Ягоди подрібнюють на валкових або дискових дробарках.

Для плодів і ягід, які важко піддаються пресуванню, обов'язково проведення додаткової обробки із таких способів.

Оброблення м'язги нагріванням – до подрібнених слив додають до 10 % води від загальної маси, нагрівають до 70-72^{o} С і витримують 10-15 хв. Нагріту м'язгу подають на пресування разом з блашрировочною водою.

До чорноплідної горобини додають до 15 % води від загальної маси, нагрівають до 72-76^{o} С і витримують 7-10 хв. або гострою парою протягом 3-4 хв. Аналогічно обробляють ожину, брусницю, аґрус і кизил, м'язгу пресують у гарячому вигляді.

Оброблення ферментними препаратами – м'язгу айви, аличі, яблук та іншої сировини багатої на пектинові речовини рекомендується обробляти пектолітичними ферментими препаратами, а за наявності крохмалю – амілолітичними за раніше розглянутою технологією.

Оброблення м'язги електричним струмом (електроплазмолиз) – є енергоємким і коштовним способом, то в наш час не застосовується.

Отримання соку пресуванням – м'язгу пресують на пресах різних систем за розглянутими раніше технологічними режимами.

Проціджування соку – сік, який витікає з під пресу проціджують скрізь сито з нержавіючої сталі з отворами діаметром 0,75 мм або капронове сито № 18.

Освітлення соків здійснюється з використанням центрифугування або фільтрування, а також із застосуванням різних допоміжних засобів: бентоніту, желатину, ферментних препаратів, діоксиду кремнію, флокулянтів.

Купажування проводять для отримання однорідних крупних партій кондиційного продукту, покращення якості, підвищення стійкості під час зберігання, усування недоліків однієї партій за рахунок покращених кондицій іншої. Купажі здійснюють на різних стадіях як до, так і після освітлення, що має свої переваги і недоліки.

Наприклад, при додаванні цукру або сиропу у неосвітлене сусло мають місце втрати за рахунок переходу частини їх у гущові осади, а при виконанні купажів після освітлення іноді мають місце вторинне помутніння і утворення осаду за рахунок седиментації природних компонентів.

Фільтрування проводять після зняття освітлених соків з осаду для надання ним прозорості і біологічної стабільності. Для фільтрування най частіше застосовують фільтр-картон у рамних фільтр-пресах або намивні фільтри, в яких як фільтрувальний шар використовують діатоміт (кізельгур) і перліт.

До фільтрів нового покоління відносять мікропористі металеві фільтри з робочими елементами з титану і мембранні фільтри.

Пастеризація і стерилізація забезпечують збереження соків та запобігають розвитку мікроорганізмів у товарній продукції. З цією метою використовують також гарячий розлив.

Розлив у пляшки і банки, нагріті гострою парою, проводять при температурі 96-98^{o} С. Температура соку при фасуванні у тару із полімерних матеріалів становить 90-92^{o} С, а додаванням сорбінової кислоти (доза 0,05 %) – 70-72^{o} С . Відразу після розливу проводять коркування тари.

Перед пастеризацією соки деаерують.

Більш висока харчова і фізіологічна цінність соків з м’якоттю обумовлена тим, що поряд з цукрами і органічними кислотами, у порівнянні з освітленими, міститься додаткова кількість вітамінів, харчових волокон, мінеральних, пектинових, фенольних та ароматоутворюючих речовин.

Найбільш придатні для виробництва соків з м’якоттю абрикоси, персики, сливи і груші. При переробці сировини, сировини, відносно бідної м’якоттю, наприклад, вишні, застосовують стабілізатори типу альгінату.

Основні особливістю технології є швидке нагрівання м’язги до 105^{o} С під тиском (для попередження мікробіологічних процесів, інактивації окислювальних і пектолітичних ферментів) та протиранням її у гарячому вигляді скрізь сито з діаметром отворів 0,6 мм.

3. Технологія напоїв

Напої поділяються на безалкогольні і слабоалкогольні. До безалкогольних відносяться різні соки: яблук, винограду та інші, які виробляються харчовими підприємствами. В соки додають газовану, питну водопровідну або кип’ячену воду у різних співвідношення по смаку.

Слабоалкогольні напої отримують із столових вин шляхом розбавлення їх соками або водою.

Шипучі напої насичують діоксидом вуглецю.

Як, приклад, розглянемо склад слабоалкогольного шипучого напою “Яблуневий“, який виробляють сухим, напівсухим або напівсолодким.

Напій повинен відповідати наступним вимогам:

об’ємна частка етилового спирту, % – 5,0-7,0;

масова концентрація цукрів в перерахунку на інвертний, г/100 см^3, не більше: для сухого – 0,3; для напівсухого – 1-2; для напівсолодкого – 3-4;

масова концентрація титруємих кислот в перерахунку на яблучну, г/дм^3 – 5,0;

масова концентрація летких кислот в перерахунку на оцтову, г/дм^3 – 1,0;

за кольором – від світло-солом‘яного з зеленуватим відтінком до світло-бурштинового;

за ароматом з добре вираженим тоном яблук;

за смаком – свіжий, легкий;

за шипучими властивостями – активне пінення у бокалі при виділенні бульбашок діоксиду вуглецю.

4. Технологія сиропів

Сиропи готують шляхом розчинення різних інгредієнтів у соках і у воді. Окрім освітлених плодово-ягідних соків, до складу сиропу входять цукор, кислота лимонна, застосовують також колір, есенції і деякі інші речовини.

Застосування штучних барвників, ароматизаторів, есенцій при виробництві сиропів на основі соків не рекомендується.

5. Технологія бальзамів

Слово “бальзам” у перекладі з грецької означає ароматична смола.

Технологія бальзамів передбачає використання сиропів або концентрованих плодово-ягідних соків з додаванням до них настоїв пряно-ароматичної і лікарняної сировини різних частин рослин (квітів, листів, стебел), що надає продуктам тонкі відтінки в ароматі і смаку.

Застосування бальзамів сприятливо впливає на організм людини, регулює діяльність шлунково-кишечного тракту, активізує життєдіяльність організму, відновлює сили, підвищує працездатність

Наприклад, до складу бальзаму “Різдвяний” входять малиновий сироп, мед, водно-спиртові екстракти плодів волоського горіху, квітів, листів і стебел звіробою, чабрецю лаванди, шалфею, кропиви, м’яти перечної, а також квітів липи, календули і чайної рози.

Питання для самоперевірки

1. Технологія виноматеріалів для виробництва кальвадосу. Оцінка їх якості.
2. Технологія бренді. Оцінка їх якості.
3. Технологія кальвадосу. Оцінка їх якості.
4. Технологія прозорих соків. Оцінка їх якості.
5. Технологія соків з м’якоттю. Оцінка їх якості.
6. Технологія безалкогольних напоїв. Оцінка їх якості.
7. Технологія слабоалкогольних напоїв. Оцінка їх якості.
8. Технологія сиропів. Оцінка їх якості.
9. Технологія бальзамів. Оцінка їх якості.
10. Назвіть міцні напої, які виробляються із плодово-ягідної сировині в Україні, та охарактеризуйте їх.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Домарецький В.А., Прибильський В.Л., Михайлов М.Г. Технологія, екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Вінниця, "Нова книга", 2005. – С. 268–376.

2. Литовченко А.М., Токар А.Ю. Виноробство із плодів та ягід: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / За ред. д-ра техн. наук, проф. О.М. Литовченка. – Умань: УВПП, 2007. – 430 с.

3. Литовченко А.М., Тюрин С.Т. Технология плодово-ягодних вин. – Симферополь: Таврида, 2004. – 368 с.

Додаткова

4. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья: Ученик для студентов высших учебных заведений /В.А. Домарецкий, А.И. Украинец, А.А. Шубин, В.А. Сукманов, В.А. Дебелий /Под редакцией А.И Украинца. – Винница:NOVA KHYHA, 2006. – С. 215–228, 267–276.

5. Литовченко А.М., Тюрин С.Т. Справочник по плодово-ягодному виноделию. – Днепропетровск: “Січ”, 2002. – 509 с.

6. Мальцев П. М. Технология бродильных производств: Ученик для студентов высших учебных заведений. – М.: Пищ. пром -сть, 1980. – С. 468-475.

7. Сборник технологических инструкций и нормативных материалов по плодово-ягодному виноделию. Книги 1–7. – Днепропетровск: “Січ”, 1998–2005.

Навчальне видання

Куц Анатолій Михайлович

ТЕХНОЛОГІЯ НАПОЇВ ІЗ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 6.091700
“Технологія бродильних виробництв і виноробство”
спеціалізації 6.091700.03 “Технологія вина”
напряму підготовки 0917 “Харчова технологія та інженерія”

Видання подається в авторській редакції

Під. до друку 07.07.09. Обл.-вид. арк. 3,44. Наклад 70 пр.

Зам. № 101-08А

РВЦ НУХТ 01033 Київ-33, вул. Володимирська, 68

www.book.nuft.edu.ua

Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04 р.