

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

Допущено до захисту

“ _____ ” _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Андрій ЧЕРНЕГА

(підпис)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступінь вищої освіти магістр

**УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ
КУПАЖОВАНИХ СОКІВ НА ОСНОВІ ЯБЛУЧНОГО
ФРЕШУ**

Виконав – студент II курсу, групи 21м-тх
освітньої програми «Технології харчування»
спеціальності 181 «Харчові технології»

ШЕВЧУК Владислав Васильович

Керівник – канд. с.-г. наук, доцент

КАЛАЙДА Катерина Василівна

Умань – 2024

Зміст	С.
Вступ	3
Розділ 1. Огляд літератури	5
1.1. Формування споживчої цінності плодових та овочевих соків	5
1.2. Особливості виготовлення фруктових соків	7
1.3. Класифікація та чинники, що впливають на формування асортименту плодових та овочевих соків	10
1.4. Оцінка якості плодових та овочевих соків	13
1.5. Фальсифікація соків	17
Розділ 2. Об'єкти і методика проведення досліджень	19
2.1 Об'єкти досліджень	19
2.2 Методика проведення досліджень	21
Розділ 3. Результати досліджень	22
3.1 Вплив особливостей сорту на хімічний склад плодів яблук	22
3.2 Вплив особливості технології на вихід соку	23
3.3 Збереження споживних властивостей плодів яблук під час виробництва натуральних яблучних соків	25
3.4 Зміна харчової і біологічної цінності купажованих соків на основі яблучного	29
3.5. Органолептична оцінка якості фрешів	31
Розділ 4. Економічна ефективність	33
Розділ 5. Охорона праці	35
Висновки і пропозиції виробництву	37
Список використаних джерел	39
Додатки	44

ВСТУП

Згідно з теорією збалансованого і адекватного харчування фрукти, ягоди й овочі в добовому раціоні людини повинні становити не менше 1/3. Ця продукція забезпечує організм людини багатьма вітамінами, мінеральними елементами, харчовими волокнами тощо. Споживання значної кількості видів фруктів і овочів у свіжому вигляді носить сезонний характер, тому важливу роль у безпосередньому забезпеченні населення корисними інгредієнтами відіграє плодоовочева переробна промисловість. До продуктів переробки фруктів і овочів, які мають гарантований вміст вітамінів відносяться соки та нектари [1].

У останні роки асортимент соків значно розширився, зростає кількість торговельних марок, які відрізняються пакуванням, маркуванням і якістю, вся представлена продукція на ринку є відновленим або комбінованим продуктом [2]. Тому, враховуючи велику кількість виробників, для більшої усвідомленості споживачів необхідно провести оцінку якості соків та переконатися у їх справжності та корисності. Отже, проблема дослідження структури асортименту та якості плодоовочевих товарів, зокрема соків, є актуальною.

Мета досліджень – удосконалення елементів технології купажованих соків на основі яблучного фрешу. Для досягнення поставленої мети в процесі роботи необхідно було вирішити наступні **завдання**:

- обґрунтувати перспективність використання сировини низьких товарних гатунків при виробництві яблучних та купажованих соків;
- теоретично та експериментально обґрунтувати та підібрати сорти яблук для переробки на натуральні та купажовані соки;
- розробити оптимальні за складом та властивостями композиції купажів;
- провести комплексну товарознавчу оцінку якості фрешів, дослідити характер змін споживних властивостей;
- визначити економічну ефективність впровадження купажованих яблучних фрешів.

Об'єкт досліджень. Об'єктом досліджень виступали споживні властивості яблучних та купажованих фрешів.

Предмет досліджень. Предметом досліджень були яблучні та купажовані фреші.

Методи досліджень. Для вирішення поставленого завдання використовувались методи фізичні, хімічні, органолептичні, математичні, статистичні.

Наукова новизна. Вперше досліджено можливість виготовлення натуральних та купажованих соків з використанням помологічних сортів яблук низьких товарних гатунків. Підібрано композиції купажованих соків на основі сортових яблучних соків, що дало можливість отримати соки з підвищеними показниками біологічної цінності та високими органолептичними властивостями. Проведено комплексну товарознавчу оцінку сортових та купажованих яблучних соків і визначено їх переваги за споживними властивостями. Виявлено загальні закономірності та особливості змін якості купажованих та яблучних соків різних помологічних сортів у процесі виробництва.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що на основі дослідження хімічного складу підібрано помологічні сорти яблук для виробництва сортових соків, встановлено можливості підвищення споживних властивостей соків шляхом використання місцевої сировини, в тому числі низьких товарних сортів, що користуються обмеженим попитом у населення та купажуванням.

Публікації. Результати наукових досліджень обговорювались на студентській науковій конференції (Умань 2024).

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг роботи складає 44 сторінки і містить 5 тематичних розділів та 8 таблиць і 2 рисунки. Список використаної літератури включає 52 джерела.

Розділ 1. Огляд літератури

1.1. Формування споживчої цінності плодових та овочевих соків

Одержують соки з плодів, ягід і овочів віджиманням або завдяки дифузії і використовують насамперед як напої, а також для виробництва сиропів, лікерів, безалкогольних газованих напоїв. Вони містять майже всі цінні для харчування компоненти плодів і ягід: легкозасвоювані вуглеводи, водорозчинні пектинові, азотисті, мінеральні речовини, амінокислоти, органічні кислоти, вітаміни, дубильні, фарбувальні, ароматичні речовини [1, 4].

Довгий час вважалося, що соки за харчовою цінністю перевершують свіжі фрукти, оскільки мало їстівні і неїстівні частини плодово-ягідної сировини (насіння, шкірочка, груба клітковина м'якоті) залишаються у відходах сокового виробництва. Пізніше, проте, було встановлено, що у відходах сокового виробництва поряд із баластними речовинами залишаються жиророзчинні вітаміни, деякі барвні й ароматичні речовини. Це відкриття сприяло розробці технології одержання найбільш цінних у біологічному відношенні соків із м'якоттю [5].

Загальновизнано, що серед безалкогольних напоїв плодово-ягідні соки займають особливе місце, оскільки вони не тільки втамовують спрагу, але і фізіологічно впливають на організм завдяки освіжаючій дії, поживності, гармонічному смаку, приємним пахощам і специфічної для кожного виду соку стимулюючої дії. Деякі соки мають не тільки харчосмакове, але дієтичне й лікувальне значення.

Енергетична цінність і смакові властивості соків обумовлені насамперед досить високим вмістом цукрів (глюкози, фруктози й цукрози): у натуральних соках 8-14%, а в соках із сировини з високою природною кислотністю до 16-18% і вище (до 23-24% у яблучно-обліпиховому соку) за рахунок додавання цукрози [6].

Освіжаючий, а в поєднанні з цукрами гармонійний смак надають сокам органічні кислоти: яблучна, лимонна, винна, у незначних кількостях

бурштинова, саліцилова та ін. Коливання кислотності в соках значні: від 0,2-0,4% у грушевого і персикового до 1,7-3,7% у вишневого й чорносмородинового. Максимальну кислотність (2-6 %) має лимонний сік [7].

У формуванні гармонійного смаку соків беруть участь різноманітні амінокислоти, що містяться в невеличкій кількості (0,1-0,4 %), але в різноманітному асортименті. Так, у виноградному соку ідентифіковано 18 амінокислот (400 мг/100 г), а в їхньому складі вісім незамінних (81 мг/100 г).

Наявність пектину в соках обумовлює їх радіопротекторну й антитоксичну дію у зв'язку зі властивістю пектину зв'язувати і виводити з організму людини радіоактивні елементи, важкі метали й оксиди. У цьому відношенні найбільшу цінність представляють соки з м'якоттю, у яких зберігається майже весь пектин свіжих плодів.

Біологічну цінність плодово-ягідних та овочевих соків визначають мінеральні речовини, в основному легкозасвоювані солі лужного характеру. Вони відіграють велику роль у підтримці кислотно-лужної рівноваги крові. З мікроелементів у соках найбільше калію, що регулює водяний обмін і входить разом із залізом до складу крові. Особливо багаті на калій соки з кісточкових плодів: морель і вишні, а також із винограду, суниці, малини, чорної смородини. Підвищеним вмістом заліза відрізняються соки малиновий і ожиновий [8].

Найбільш цінним джерелом аскорбінової кислоти є натуральні соки із шипшини (350-450 мг%), чорної смородини (85-150 мг%), суниці (34 мг%), а також соки з цитрусових плодів (25-40 мг%). Переважна частина поліфенолів, які перейшли у сік із плодово-ягідної сировини, катехіни, антоціани, лейкоантоціани, флавоноли (рутин, кверцетин та ін.), флавонони (гесперидин, ериодиктин та ін.) мають Р-вітамінну активність і синергічну дію стосовно аскорбінової кислоти [9]. Усі біофлавоноїди, крім того, беруть участь у формуванні органолептичних властивостей соків, смаку, пахоців, забарвлення. За рахунок речовин

поліфенольної природи плодово-ягідні соки мають властивість попереджувати або зменшувати негативні наслідки променевих уражень. На вітаміни групи В соки (особливо освітлені) бідні через малий вміст їх у вихідній сировині та додаткові втрати у процесі переробки. Соки з м'якоттю із жовтом'ясистих плодів (обліпихи, горобини, морелей, персиків) служать джерелом провітаміну А каротину. При цьому, на відміну від штучних вітамінів, натуральні вітаміни володіють фізіологічною активністю в десятки разів більшою. Тому замінити натуральні вітаміни синтетичними практично неможливо [10].

1.2. Особливості виготовлення фруктових соків

З усіх плодово-ягідних продуктів найбільш корисні для людини соки. Вони мають високу харчову й біологічну цінність: містять у розчиненому і легкозасвоюваному вигляді цукри, вітаміни, мінеральні речовини, ферменти [11].

Біологічна цінність соків полягає ще й в тому, що вони сприяють більш повному засвоєнню жирів, білків, цукрів, які надходять в організм людини з іншими продуктами. При виробництві соків неїстівні та непоживні частини плодів і ягід (шкірочка, насінини, кісточки) видаляють, що підвищує цінність продукту.

Правильно приготовані соки зберігають всі основні властивості свіжих овочів і фруктів, вони володіють ароматом і смаком сировини, з якої вони приготовані [12].

Структуру виготовлення різних видів соку в Україні можна зобразити у вигляді діаграми:

Для виробництва соків плоди і ягоди повинні бути достиглими. Недостиглі плоди і ягоди дають сік з недостатньою кількістю цукру, ароматичних речовин і вітамінів, і, навпаки, в перезрілих відбувається розпад цукру, кислот, втрата вітамінів. У перестиглих плодів можливе нагромадження метилового спирту при гідролізі пектину. Одержання соку із

перестиглої сировини ускладнюється тим, що фільтрувальні матеріали забиваються м'якоттю через недостатньо щільну консистенцію. Сік погано фільтрується, важко освітлюється і тому залишається мутним [13].

Для того, щоб зберегти вітаміни і цукор в плодах і ягодах, рекомендується готувати сік не пізніше ніж через 1-2 години після їх збирання. Але коли це неможливо, то зібрані і відсортовані плоди і ягоди зберігають (не піддаючи миттю) в холодному підвалі, колодязі або в холодильнику, ягоди можна зберігати близько 5 днів, плоди – дещо довше [14].

При підборі сортів плодових і ягідних культур для виготовлення соків особливу увагу приділяють вмісту сухих речовин у сировині, від якого залежить екстрактивність соку, його якість. Масова частка сухих речовин у соку плодів і ягід повинна бути не меншою, ніж: малина, суниця, червона смородина, журавлина, чорниця, калина – 7%; брусниця, ожина – 8%; шипшина, яблука – 9,5%; гранати, сливи, смородина чорна – 10%; вишня, барбарис – 11%; алича, агрус – 12%; виноград – 15% [15].

Чим вищий вміст ароматичних і барвних речовин у сировині, тим якісніша готова продукція. Істотне значення має масова частка цукрів та кислот, які визначають смак соків. При високій кислотності і малій цукристості сік насмачний. І в цьому випадку до нього додають цукор. Якщо цукристість сировини висока, то витрати цукру значно зменшується, що має значення при виготовленні великих партій продукції. Для переробки на сік можна використовувати плоди і ягоди з пошкодженнями шкірочки (плями парші, опіки), розмір і форма плодів, звичайно, значення не мають. Не допускається використання загнилої сировини: невелика кількість гнилих плодів чи ягід, що потрапили на переробку, може надати неприємного присмаку усій партії виробленого соку [16].

Для приготування соків дуже широко використовується яблука. Асортимент їх різноманітний. Якість яблучного соку обумовлюється особливостями помологічних і товарних сортів, умовами вирощування плодів, строками збирання, періодом і умовами зберігання та транспортування плодів

і технологією виготовлення соку. Хімічний склад соків залежно від сорту різний. Яблука літніх сортів (Боровинка, Сергєєва, Мелба, Суйслепське) придатні для виготовлення за 5-7 діб до досягання і при повній стиглості, а окремі сорти (Антонівка) – після 6-7 днів зберігання у сховищі чи через місяць при зберіганні у холодильнику. Різні сорти яблук навіть при однаковому ступені стиглості відрізняються і за виходом соку [17].

Плоди літніх сортів стиглості, як правило, дають менший вихід соку порівняно з осінніми і зимовими, містять менше сухих речовин. Тому для одержання соку краще використовувати осінні й осінньо-зимові з соковитою і кисло-солодкою м'якоттю. Для перобки на соки найбільш придатні сорти, в яких помірна кислотність і підвищена цукристість (саме ці показники слід враховувати при виготовленні соків). Тому з плодів таких сортів можна виготовляти соки з кожного сорту окремо (Титівка літня, Путівка осіння, Кальвіль сніговий, Слов'янка, Пепінка та інші). Сорти з підвищеною кислотністю і порівняно низькою цукристістю (Бойкен, Ранет шампанський та інші) слід використовувати для виготовлення соків в суміші з сортами, що мають менш кислі плоди. Для виробництва натуральних соків високої якості кращими є сорти: Антонівка звичайна; Антонівка нова; Коричне нове; Мелба; Пепін шафранний; інші. Практично на сік переробляють плоди усіх вирощуваних сортів, але часто один сорт яблук не забезпечує високої гармонійності смаку і приємного сильного яблучного аромату. Тому такі соки купажують із соками інших культур. Для виготовлення усіх соків першого сорту широко використовують і дикорослі плоди і ягоди – яблука, брусницю, журавлину та інші. Найчастіше сік такого роду культур використовують для купажування особливо з яблучними соками [18].

Яблука доставляють на переробку у контейнерах, ящиках чи насипом на автомобільному транспорті і розвантажують у приймальний бункер, де видаляють важкі домішки, якщо вони випадково потрапили у сировину [19].

Сучасне обладнання для приготування соків характеризується високою продуктивністю при наявних затратах ручної праці. Тому у період

збирання можна швидко переробити значну частину урожаю і одержати готові консерви чи заготовити напівфабрикати, а в менш напружений період довести їх до готової продукції. В результаті значно підвищується економічна ефективність діяльності відповідних спеціалізованих підприємств. У зв'язку з цим переробка плодів і ягід на сік набула значного поширення. Асортимент вироблюваних соків різноманітний. Практично їх виготовляють з усіх плодових і ягідних культур: малиновий, вишневий, сливовий, полуничний, абрикосовий, виноградеий, яблучний та інші. За технологією виробництва соки поділяють на натуральні (без добавок) з одного виду сировини; з цукром чи цукровим сиропом, які додають у сік з підвищеною кислотністю для того, щоб одержати гармонічний кисло-солодкий смак; купажовані (змішані), при змішуванні яких усувають недоліки одного з соків за рахунок іншого, вони можуть бути як натуральними, так і з додаванням цукру чи цукрового сиропу [20].

Купажують соки з різних видів сировини чи різних сортів одного і того ж виду сировини; насичені діоксидом вуглецю (сатуровані) для поліпшення смаку і надання йому освіжаючих властивостей. Усі ці соки можуть бути як освітленими, так і неосвітленими. Харчова, дієтична чи стимулююча дія плодово-ягідних соків тим більша, чим краще збереглися їх натуральні властивості. Тому у харчовому відношенні найбільш цінні соки натуральні, освітлені, неосвітлені чи з мякоттю. Найбільш якісні марочні соки, які виготовляють з плодів спеціальних високоякісних сортів. Значну частину соків використовують для виготовлення різних плодово-ягідних напоїв [21].

1.3. Класифікація та чинники, що впливають на формування асортименту плодових та овочевих соків

На сьогодні виробляють такі види соків: натуральні; соки з цукром; купажовані; концентровані; для дитячого й дієтичного харчування; соки з мякоттю; цитрусові; соки і напої газовані і негазовані; соки, консервовані спиртом, сірчистим ангідридом або бензойно-кислим натрієм (у торгівлю не

надходять, використовуються для промислової переробки на желе, сиропи, вино) [22].

Соки по сировині, з якої їх отримують, підрозділяють на плодові (яблучний, вишневий, полуничний), овочеві (морквяний, буряковий, з ревеню, капустаний) і деревинні (березовий, кленовий).

По рецептурному складу вони можуть бути натуральні, зокрема марочні, і купажовані. Виділяють соки освітлені, неосвітлені, з м'якоттю, пастеризовані, спиртовані, асептичної консервації, газовані, концентровані, сублімаційної сушки.

За призначенням соки можуть бути для загального споживання (круг споживачів не обмежується), соки для дитячого і дієтичного харчування, для промислової переробки [22].

Натуральні соки готують з одного виду сировини. Вони бувають освітлені (прозорі) і неосвітлені. До них відносяться: яблучний, вишневий. Серед натуральних соків можна виділити сортові, або марочні, наприклад, сік яблучний з Антонівки, виноградний з сорту Шасла. Натуральні соки за якістю виробляють вищого і 1-го сортів. Натуральні освітлені соки, поступаючись за поживністю сокам із м'якоттю, мають більш виражену спраговтамовуючу освіжаючу дію і мають підвищену С-вітамінну активність, оскільки не піддаються розведенню цукровим сиропом [23].

Купажні соки отримують додаванням до основного 35% соку інших видів плодів і ягід. Наоснові яблучного соку — яблучно-виноградний, яблучно-обліпиховий, яблучно-абрикосовий, яблучно-чорничний. Купажні соки можуть бути з цукром, з м'якоттю і цукром або натуральні. Для поліпшення смакових властивостей в соки з цукром вводять 8 - 15% цукру. При цьому підвищується їх харчова цінність, вміст сухих речовин складає від 13 до 22%. На товарні сорти соки, окрім натуральних, не ділять [24].

Соки з цукром (або з додаванням цукрового сиропу) виробляють із плодів і ягід із підвищеною кислотністю або із сировини

з низькою цукристістю (найчастіше недоспілих). Їх випускають освітленими і неосвітленими. Соки натуральні і підсолоджені виготовляють з аличі, айви, апельсинів, барбарису, вишень, гранатів, горобини, груш, журавлини, кизилу, лимонів, мандаринів, сливи, терену, черешень, яблук, а також з агрусу, брусниці, буяків, чорноплідної горобини (аронія), червоної горобини, порічок, малини, суниці, чорниці, чорної смородини.

Соки з м'якоттю — це неосвітлені соки, в яких знаходиться подрібнена клітинна тканина сировини. Вони можуть бути плодові і овочеві, натуральні і з цукром, купажовані. Особливо широкий асортимент соків, які готуються з цукром, для них протерту сировину гомогенізують з цукровим сиропом (від 16 до 50%). До цієї ж групи відносять натуральні соки, що містять тонко подрібнену м'якоть. Соки з м'якоттю випускають одним товарним сортом. Асортимент соків з м'якоттю представлений зокрема: яблучним, порічковим, сливовим, грушево-яблучний, вишнево-черешневий, яблучно-вишневий, яблучно-брусничний, яблучно-суничний, яблучно-порічковий, яблучно-аличевий, яблучно-чорносмородиновий, яблучно-журавлиний, яблучно-виноградний, сливово-виноградний, яблучно-сливовий та ін. [25].

Соки citrusових відносяться до полівітамінних напоїв, оскільки вони містять вітаміни С, Р, В, і каротиноїди. Виробляють їх неосвітленими (натуральними і з цукром) одним товарним сортом. У деяких країнах, крім того, випускають соки citrusові з м'якоттю. Серед асортименту соків цієї групи переважають апельсиновий і мандариновий. Нині зріс випуск соку з грейпфрутів.

При фасуванні соків в споживчу тару використовують теплову обробку. Соки в скляних пляшках, скляних або металевих банках випускаються пастеризованими, що гарантує їх збереження [26].

Концентровані соки — це соки, з яких випаровуванням або виморожуванням видалена частина води. Вміст сухих речовин в них від 44 до 70%. Це соки економічні в упаковці, транспортуванні, зберіганні, використанні. При додаванні до них води в кількості, еквівалентній до

початкової, отримують натуральні соки з повним набором хімічних речовин, характерними кольором, смаком, ароматом. Випускають сік концентрований яблучний, виноградний, чорносмородиновий, журавлиний та ін. [27].

Соки вживають як десертні напої і використовують як сировину для виготовлення сиропів і екстрактів, морсів, безалкогольних вин.

Сиропаи - це сильно згущені соки, які виготовляють уварюванням з цукром або натуральними цукрозамінниками з додаванням ароматичних речовин, харчових кислот, барвників або без них. Сиропаи випускають таких найменувань: яблучний, виноградний, вишневий, малиновий, полуничний, чорноплідногоробиновий та ін. Виробляють сиропаи натуральні (на натуральних соках, екстрактах) та штучні (з використанням синтетичних есенцій). Сиропаи використовують для виробництва газованої і негазованої фруктованої води, кондитерських виробів [28].

Екстракти - це згущені соки. Виготовляють їх уварюванням свіжих або консервованих (напівфабрикатів) фруктових соків. Освітлений сік фільтрують і уварюють до таких концентрацій сухих речовин (%): у виноградному екстракті - 62, журавлиному - 54, чорносмородиновому - 44, інших - 57. Екстракти нагадують концентровані соки, але останні відрізняються тим, що до них після уварювання додають ароматичні речовини (арому) [29].

Напівфабрикати (сухі соки) виготовляють з дикорослих і культурних ягід, аличі, груш, персиків, слив, яблук. Їх ошпарюють, протирають, фасують у тару, герметизують і стерилізують. Вміст розчинних сухих речовин залежно від виду - не менш як: 8; 8,5; 10; 11; 12; 13%.

Морси готують з зброджених, освітлених соків журавлини і брусниці з додаванням цукру, харчових кислот, води [30].

1.4. Оцінка якості плодових та овочевих соків

Фізико-хімічний аналіз соків передбачає визначення наступних показників [31]:

Масова частка розчинних сухих речовин (%): у томатному натуральному - 4,5; у натуральних з м'якоттю - від 8 до 10; з м'якоттю і цукром - 9 до 11; купажованих без м'якоті і з цукром - від 9 до 10; купажованих з м'якоттю і цукром - від 11 до 17; томатному концентрованому - 40; напоях овочевих - від 5 до 7, у соках натуральних вищого сорту в межах від 8,5 до 13, у соках I сорту і соках із цитрусових плодів - від 7 до 12; у соках підсолоджених - від 10 до 12, у соках з цитрусових плодів - від 14 до 16.

Масова частка цукру (%): у натуральних соках - від 6 до 7, купажованих - від 6 до 11; напоях Ароматному, Молодість, Томатному, Естонському - 0,6, Особливому - 0,8, Огірковому - 1,0.

Масова частка кухонної солі в соці томатному натуральному -0,6-1,0%, у томатному концентрованому - 3,5-4,5%.

Вміст кислот (%) у соках натуральних вищого сорту - від 0,6 до 3,0, у соках I сорту - від 0,8 до 3,7 (у лимонному 2-6); соках підсолоджених - від 0,8 до 2,5 (у лимонному - 1,5-4,5); у соках з м'якоттю натуральних - від 1,0 до 1,5, підсолоджених - від 0,8 до 2,1.

Масова частка м'якоті (%)(у соках з м'якоттю), *не менш як*: у соках і напоях з м'якоттю - 35, у напоях Ароматному, Особливому, Томатному - 20, Огірковому- 15.

Вміст сорбінової кислоти в усіх видах, сортах і найменуваннях соків повинен бути не більш як 0,06%.

Вміст вітаміну С (у соках з добавкою вітаміну, наприклад томатний з вітаміном С), повинен бути не менше 0,03%.

Вміст спирту (%) не більш як у соках натуральних вищого сорту - 0,3, I сорту - 0,5, у соках підсолоджених - 0,4.

Гранично допустимий вміст осаду (в натуральних (освітлених і неосвітлених) соках, соках із цукром і купажованих) залежно від виду соку і його товарного сорту може коливатися від 0,1 до 0,3%.

Вміст солей міді не більше 5 мг на 1 кг.

Вміст солей олова не більше 100 мг/кг.

Вміст солей свинцю, миш'яку і цинку, інших сторонніх домішок, не допускається [32].

Органолептична оцінка якості соків здійснюється за такими показниками якості (згідно ДСТУ 4150-2003) [33]:

Прозорість. Освітлені натуральні соки і соки з цукром повинні бути прозорими, без осаду, дозволена незначна опалесценція; неосвітлені та соки з м'якоттю - непрозорими.

Консистенція. Неосвітлені мають бути рівномірно і тонко протертими, що вільно ллються, однорідної консистенції; соки з м'якоттю у вигляді однорідної маси з рівномірно розподіленою гомогенізованою м'якоттю, дозволено незначне розшарування і наявність осаду на тарі.

Смак та запах. Мають бути гармонійними, властивими використаним компонентам, з приємним нерізким ароматом. Дозволено природний гіркуватий присмак соків з цитрусових плодів, горобини, брусники. Не повинно бути стороннього присмаку і запаху.

Колір. Має відповідати кольору використаних компонентів. Дозволено темніші відтінки в світлих нектарах і незначна знебарвленість з темнозабарвлених плодів.

Дефекти соків можуть бути викликані мікробіологічними процесами (хвороби), вадами і недоліками. Мікробіологічні дефекти бувають:

- ослизнення з'являється у напоїв, що містять цукор. Напій набуває густої консистенції, тягучості, сильно знижуються смакові відчуття солодкості. Дані напої до вживання непридатні через розвиток у них слизоутворюючих бактерій, в процесі життєдіяльності яких з цукрі утворюються слизові з'єднання - декстрини;

- гнильний запах соку формується при розвитку гнильних форм термобактерій. Напій каламутніє і набуває гнильного запаху;

- мікодермою (цвіль соку) характеризується утворенням на поверхні соку білої складчастої плівки в результаті розвитку диких плівчастих дріжджів

в присутності кисню повітря. Смак напою погіршується, при осіданні плівка викликає помутніння соку;

- бактеріальне забруднення виникає при наявності в напої мікроорганізмів вище допустимих норм з огляду на порушення санітарних умов обробки вихідної сировини і технологічного устаткування. Розвиток мікроорганізмів може супроводжуватися помутнінням, зміною смаку і запаху напою;

- пліснявий запах і смак з'являються при ураженні цвіллю вихідної сировини, технологічного обладнання та готового напою, на яких утворюються колонії цвілевих грибів [34].

Дефекти також можуть викликатися фізико-хімічними процесами, що порушують стабільність систем напою, внаслідок чого з'являються такі дефекти:

- потемніння виникає, якщо в процесі виробництва соків, екстрактів або напоїв підвищується вміст заліза, при цьому вони можуть набувати неприємний металевий присмак;

- небіологічне помутніння виявляється в результаті хімічних взаємодій між компонентами напою і порушення рівноваги його колоїдної системи;

- опалесценція газованих напоїв, приготованих на соках і екстрактах, що містять підвищену кількість пектинових речовин, терпенів, або при використанні води з підвищеним вмістом заліза;

- помутніння і опади внаслідок утворення кальцієвих солей лимонної та винної кислот, сполук солей заліза з фенольними сполуками напоїв і з речовинами колера;

- виділення продуктів окислення компонентів, руйнування фарбувальних і ароматичних речовин під впливом сонячних променів і високої температури, коагуляції білкових, пектинових, дубильних та фарбувальних речовин [35-37].

Сторонні присмаки і запахи:

- смоляний виникає при порушенні складу та технології осмолки резервуарів і бочок;
 - газу, лаку та ін. - проявляється при покритті ємностей свіжим парафіном (смак газу) або харчовим лаком поганої якості;
 - в'язучий (металевий, чорнильний) формується через зіткнення напою з непокритими залізними поверхнями, високого вмісту заліза в технологічній воді;
 - сонячний неприємний смак і запах з сірководневими тонами з'являється в темно-зелених напоях при зберіганні на світлі, особливо під дією прямих сонячних променів внаслідок фотохімічної реакції, при якій багато речовин відновлюються з утворенням меркаптанів, що мають різкий неприємний запах. При цьому даний дефект супроводжується помутнінням напою;
 - маслянистий смак і запах формуються при окисленні ефірних олій цитрусових настоїв і ін [38-40].
- З недоліків (незначні відхилення в складі напоїв) найбільш поширеними є:
- соляний присмак з'являється внаслідок підвищеного вмісту в технологічній воді кухонної солі (хлористого натрію);
 - хлорні присмак і запах виникають через надмірне хлорування технологічної води;
 - фенольний (аптечний) присмак формується з огляду надлишку нітритів у технологічній воді або використання у виробництві хлорвмісних матеріалів (хлорного вапна, дезинфікуючих засобів і т. п.).

Дефектами напоїв також вважаються сторонні включення в напоях, сторонні присмаки (фільтр-картону та ін.) [41, 42].

1.5. Фальсифікація соків

Переконливі економічні показники сокового виробництва обумовлюють появу великої кількості фальсифікованої сокової продукції.

Серед основних видів фальсифікації сокової продукції можна виділити два аспекти – пересортування та підробку, в результаті чого створюється синтетичний продукт, який пропонується як натуральний.

Пересортування носить більше економічний характер та не загрожує здоров'ю людини. Методи, якими користуються недобросовісні виробники цієї фальсифікації, відомі як – розбавлення, заміна високовартісних компонентів дешевими, використання компонентів не передбачених НД та рецептурою і ін.

Підробка сокової продукції потенційно небезпечна для здоров'я людини, оскільки до складу продуктів можуть додаватися потенційно небезпечні для здоров'я складники. До переліку показників, які є обов'язковими для проведення контролю якості соків, не введені показники підтвердження справжності (аутентичності) соків та визначення вмісту барвників, ароматизаторів, консервуючих речовин, чим дуже часто користуються недобросовісні виробники [43-45].

Проведення контролю соків за органолептичними та фізико-хімічними показниками не визначає вміст плодової частини в соковій продукції. Порушення рецептури при приготуванні соків може призвести до “недовкладення” саме плодової частини, а вміст масової частки розчинних сухих речовин та титруємої кислотності може бути відрегульовано цукровим сиропом і кислотами, але такий сік можна вважати фальсифікованим [46].

Інколи для виробництва «сокових міксів» використовують суміші концентрованих соків переважно іноземного походження. Ці дуже хитро приготовані суміші, так звані «мультифруктові бленди» можуть містити в своєму складі не задекларовані їх виробником компоненти, саме: цукри, патоку, цукрозамінники, барвники, ароматизатори, соки іншого найменування та іншого відсоткового вмісту [47, 48].

Розділ 2. Об'єкти і методика проведення досліджень

2.1 Об'єкти досліджень

Дослідження проводили на трьох сортах яблук: Айдаред, Джонаголд, Гранні Сміт, які в подальшому переробляли на сік та купажували з калиновим соком.

Айдаред. Сорт зимового строку досягання. Плоди переважно більші за середній розмір (145—190 г), одномірні; плоско-округлі, із згладженими ребрами, зеленувато-жовті, з яскраво червоним розмитим або смугасто-розмитим рум'янком на більшій частині поверхні. Шкірочка тонка, щільна, еластична, злегка масляниста, блискуча, з легким восковим нальотом. М'якуш кремовий або світло-кремовий, щільний, дрібнозернистий, соковитий; середнього кисло-солодкого смаку. Вміст сухих розчинних речовин у плодах даного сорту становить 12,1-14,79 %, цукрів 9,22-11,6 %, органічних кислот 0,28-0,77 %, пектинових речовин 0,64-1,12 %, Р – активних речовин 131-304 %, вітаміну С 1,44-9,74 мг в 100г сирої маси.

Джонаголд. Сорт американської селекції. Виведений 1943 року від схрещування сортів Джонотан і Голден Делішес. Плоди середніх розмірів і великі (170-220 г), одномірні округлі, зеленувато жовті, з оранжево-червоним розмито-смугастим досить яскравим рум'янцем на 2/3 поверхні. Шкірочка середньої товщини, щільна, еластична, гладенька, блискуча. М'якуш жовтий, щільний, соковитий, відмінного дуже гармонійного кисло-солодкого смаку (4,6 бали). Знімальна стиглість настає наприкінці вересня, споживча - у січні. У сховищі плоди зберігаються до січня-лютого, в холодильнику – до квітня. Транспортабельність висока. Вміст сухих розчинних речовин у плодах даного сорту становить 12-12,75 %, цукрів 6,69 %, цукрово кислотний індекс – 4,3, вітаміну С 8,54 мг на 100 г продукту. Плоди переважно використовують у свіжому вигляді, та при виготовленні марочних соків.

Гранні Сміт. Виведений в Австралії, де отримав широке розповсюдження. Припускають, що цей сорт є гібридом Яблуні лісової та Яблуні домашньої в ролі запилювача. Зрілі плоди великого розміру (вага може

перевищувати 300 грамів). За формою яблука «Гренні Сміт» овальні, округлі або усічено-конічні, темно-зелені, іноді з ніжним кремовим відтінком на сонячному боці, з великою кількістю дрібних рожевих підшкірних цяток. М'якуш зеленуватий, дуже щільний, середньої соковитості, кисло-солодкий. В теплих регіонах може формуватися смугастий рум'янець, підшкірні цятки стають рожевими. В плодах міститься: сухих розчинних речовин 16,19 %, цукрів 11,72 %, кислот 0,71 %, вітаміну С 2,81 мг на 100 г сирової маси [49].

Калина сорту Великоплідна – середня урожайність сорту складає 15,0 т/га, середній урожай з куща – 9,0 кг, середня маса плоду – 1,29 г. Вміст у плодах вітаміну С – 52,0 мг/100г, загального цукру – 10,2%, вміст сухої речовини – 18,1%, загальна кислотність – 1,0%. Посухостійкість – 8 балів. Дегустаційна оцінка 9,0 балів. Час достигання – середній [50].

Схема дослідів

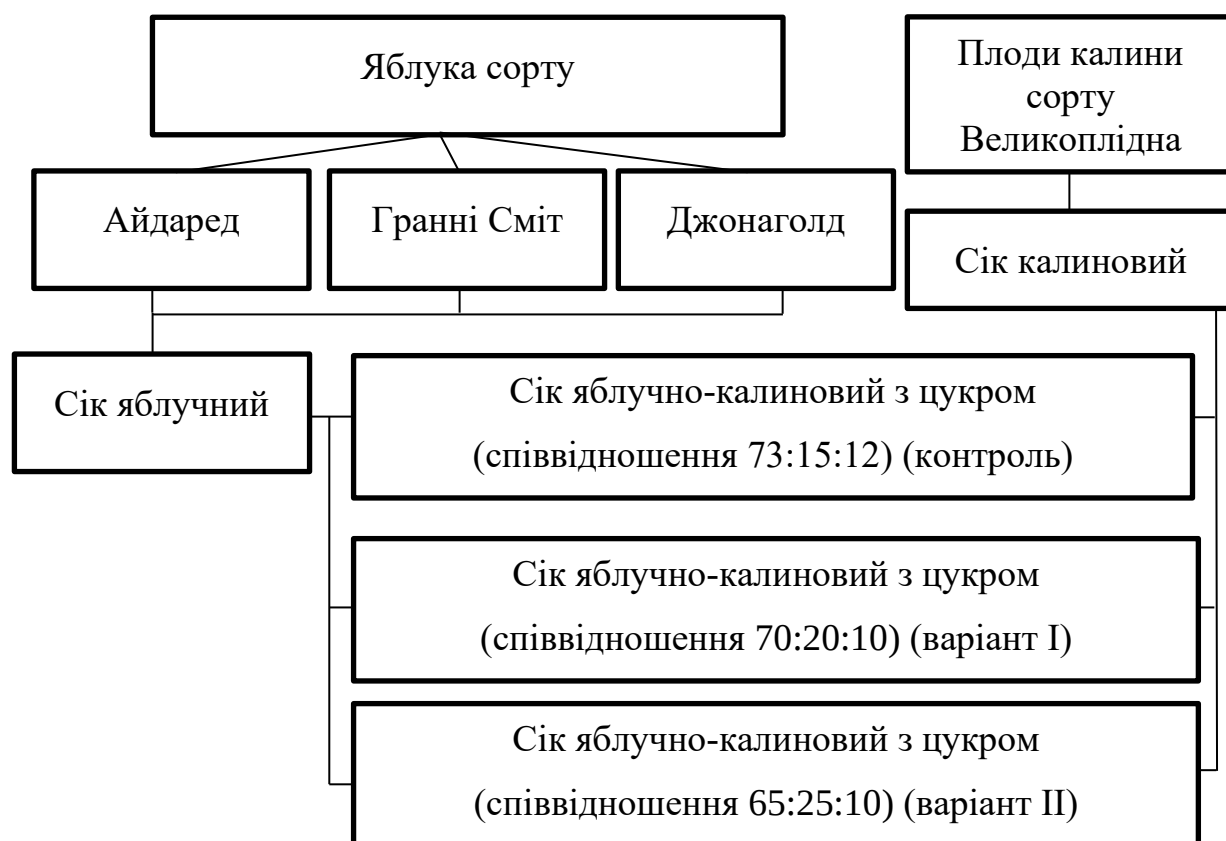


Рис. 1. Схема дослідів з удосконалення елементів технології купажованих соків на основі яблучного

2.2 Методика проведення досліджень

Підготовку проб до аналізу проводили згідно ГОСТ 8756.0-70.

Застосовували наступні методи визначення деяких компонентів хімічного складу:

- масової частки сухих розчинних речовин – рефрактометричний за ГОСТ 28562;
- вміст цукрів – фериціанідним методом за ДСТУ 4954:2008;
- вміст пектинових речовин – Cu-пектатним методом;
- кислотність (у перерахунку на яблучну кислоту) титруванням лугом за ДСТУ 4957:2008;
- вміст аскорбінової кислоти йодометричним методом за Б.П. Плешковим;
- органолептичну оцінку виготовлених напоїв проводили за ГОСТ 8756.1-79;
- встановлення колірних характеристик за колорисетричною оцінкою;
- статистичну обробку отриманих результатів проводили за Б.Д. Доспеховим.

Розділ 3. Результати досліджень

3.1 Вплив особливостей сорту на хімічний склад плодів яблук

Харчова, біологічна та споживча цінність соків тим більша, чим краще зберігаються натуральні властивості сировини під час переробки. Найбільш високоякісні соки – це марочні сортові соки виробляють спеціально з високоякісних сортів, районуваних у зонах вирощування соків. Реєстр сортів рослин України передбачає вирощування більше 70 % сортів української селекції. Біохімічний склад яблук більшості сортів районуваних і перспективних сортів є стійкою сортовою ознакою. Найбільша стійкість вмісту основних органічних речовин характерна для таких сортів, які вирощуються в Уманському національному університеті садівництва, як Айдаред, Гранні сміт та Джонаголд.

Вміст основних компонентів плодів яблук різних сортів відрізнялась між собою в залежності від особливостей сорту (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Фізико – хімічні показники сировини залежно від сорту

Сорт	Масова частка, %				Вміст вітаміну С, мг/100г
	сухих розчинних речовини	цукрів	пектинових речовин	титрованих кислот	
Яблука сорту					
Айдаред	11,7	9,7	0,72	0,42	17,2
Гранні Сміт	11,3	10,0	0,58	0,52	13,1
Джонаголд	12,8	9,2	0,84	0,47	15,4
Калина	18,1	10,2	0,92	1,00	52,8
НІР ₀₅	0,7	0,2	0,02	0,02	1,9

Вміст сухих розчинних речовин у плодах яблук різних сортів становив 11,3-12,8%. Загальний цукор в плодах становить – від 9,2 до 10,0 %.

Важливим при оцінці плодів яблук є визначення в їх складі пектинових речовин, масова частка яких залежно від сорту складає від 0,58 до 0,84 %.

Важливим у визначенні смаку соків з плодів яблук є встановлення титрованої кислотності та їх співвідношення з цукрами. Для яблук вибраних сортів кислотність знаходилась в межах 0,42-0,52 %.

Дослідження сортових особливостей хімічного складу помологічних сортів яблук поширених в Уманському НУС проводили для плодів II товарного сорту за ДСТУ 7075: 2009 в споживчій стиглості, протягом не більше 10 діб після збирання. Аналіз результатів показав, що хімічні показники значною мірою залежать від помологічного сорту плодів.

Однак плоди калини звичайної містили в своєму складі 18,1 % сухих розчинних речовин більшу частину яких складаються цукри (56,3 %), при титрованій кислотності – 1,0%, також багата калина пектиновими речовинами, котрих містить близько 1 %. Порівняно з яблуками плоди калини багаті вітаміном С (52,8 мг/100 г), що в 3,0-4,0 рази більше порівняно зі свіжими яблуками, які були використані для досліджень.

Отримані дані дають змогу обрати сорти, які за своїми властивостями придатні для різних способів переробки, з підвищеним вмістом досліджуваних речовин.

3.2. Вплив особливості технології на вихід соку

Переробка сировини на соки та соковмісні продукти складається із ряду технологічних процесів, поєднання яких залежить від виду сировини та продукції. Основними прийомами отримання натуральних яблучних соків є підбір та підготовка сировини, отримання соку та його подальша обробка.

Важливим етапом є визначення критеріїв відбору яблук з метою переробки на соки з урахуванням сортових властивостей і особливостей окремих помологічних сортів тому, під час відбору сортів яблук для переробки на сортові соки необхідно проводити перевірку сировини за такими критеріями:

сортність - характеристики, що визначають відмінність плодів між собою, тому що різні сорти яблук є придатними і мають оптимальні технологічні властивості при різних напрямках переробки;

ступінь стиглості визначається накопиченням у плодах основних хімічних та ароматичних сполук, у першу чергу цукрів, дубильних речовин, ефірів, обумовлює ароматичні та смакові властивості сировини;

твердість - показник, що буде визначати протидію та опір плодових тканин під час пресування;

розмір плодів - під час переробки велика кількість малих та недорозвиннутих плодів знижує загальну якість соку та буде суттєво впливати на вихід соку;

соковитість є важливим технологічним критерієм, що визначається співвідношенням кислотності плодів до кислотності соку;

органолептичні характеристики - аромат та смакові властивості (обумовлюється вмістом і співвідношенням цукрів і кислот у плодах та виражається цукрово-кислотним індексом).

Важливим показником технологічної придатності плодів яблуні під час переробки є вихід соку, який може суттєво варіюватись залежно від сорту, ступеня стиглості, розміру плодів та ін.

Під час виробництва соків пресуванням цей показник може змінюватись для цілих плодів у межах від 53,7% (сорт Гранні сміт) до 58,4% (сорт Айдаред), після подрібнення від 61,8% (сорт Гранні сміт) до 68,7% (сорт Айдаред) (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Порівняльна характеристика виходу соку із різних сортів яблук

Сорт яблук	Середня маса плоду, г	Вихід соку, %	
		Під час пресування цілих плодів	Під час попереднього подрібнення плодів
Айдаред	80	58,4	68,7
Гранні Сміт	99	53,7	61,8
Джонаголд	96	60,0	69,7
НІР ₀₅	1,2	2,2	2,0

Відповідно до загальноприйнятої технології виготовлення яблучних соків застосовується подрібнення плодів із подрібненням 75 % тканин. Як видно з табл. 3.2, подрібнення плодів перед пресуванням дозволяє збільшити вихід соку в середньому на 9,4%.

Отже використання дрібних плодів разом з подрібненням дає можливість отримати не лише сортові соки доброї якості, а й підвищити вихід соку. Дослідженнями встановлено, вихід соку для досліджуваних сортів яблук складав у середньому 57,4%, при цьому подрібнення плодів перед пресуванням дозволяє збільшити вихід соку в середньому на 9%. Найбільші значення показника соковитості визначено у яблук сортів Айдаред та Джонаголд, значно нижча соковитість у плодів яблук сорту Гранні Сміт.

3.3 Збереження споживних властивостей плодів яблук під час виробництва натуральних яблучних соків

Сучасний стан розвитку промисловості та поширення концепції здорового харчування вимагає розроблення нових і удосконалення існуючих операцій та процесів переробки плодів на соки з метою підвищення якості продукції та раціонального використання сировини та її особливостей. Саме комплекс особливих властивостей плодів: вміст цукрів, органічних кислот, вітамінів, інших біологічно активних сполук поєднанні з високими органолептичними характеристиками соків визначають їх корисність та споживні властивості. Тому технологія переробки плодів повинна забезпечувати максимальне збереження компонентів хімічного складу вихідної сировини під час її переробки. Найбільшого поширення в Україні набули яблучні соки, і, хоча фізико-хімічні властивості плодів яблук різних сортів досить близькі, але навіть незначна відмінність за вмістом окремих речовин може мати значний вплив на формування органолептичних та інших споживних властивостей вироблених із них соків.

Відбір сировини, сортів яблук для виробництва соку здійснюється так само, як і для інших видів фруктових продуктів. Недоліком відомого способу

є відсутність перевірки технологічних властивостей сировини. У той же час для кожного виду сировини повинні висуватись різноманітні вимоги, які можуть значно різнитись залежно від типу вихідного продукту, способу переробки та бажаних властивостей кінцевого продукту.

У табл. 3.3 наведено зміни хімічного складу соку отриманого з плодів різних помологічних сортів яблук після пресування та термічної обробки (пастеризації) у процесі технологічної переробки.

Таблиця 3.3

Фізико – хімічні показники яблучних соків залежно від сорту

Сік з яблук сорту	Масова частка, %			
	сухих розчинних речовин	цукрів	пектинових речовин	титрованих кислот
Айдаред	10,8	9,10	0,54	0,34
Гранні Сміт	10,5	9,24	0,39	0,41
Джона Голд	11,9	8,70	0,73	0,37
НІР ₀₅	0,3	0,60	0,03	0,08

Як видно з табл. 3.3, під час переробки яблук на сік у продукті зменшується частка всіх поживних речовин, причому найбільша різноманітність отриманих даних, серед досліджуваних показників, спостерігалась для вмісту вітаміну С - максимальні втрати сягали 64% від початкового вмісту (сорт Айдаред).

Вміст основних складових: загальної кількості сухих розчинних речовин, цукрів, кислот - зменшується внаслідок того, що значна їх частина залишається у відходах. У середньому вміст сухих розчинних речовин знижується на 7-8%, при цьому найбільше зниження, порівняно із сировиною, визначено у сорту Айдаред. Зниження вмісту цукрів у соках склало в середньому 6,9%, що було найбільш виражено в сорту Гранні Сміт. Найсуттєвіше серед досліджуваних показників спостерігалось зниження вмісту кислот - у середньому 25,7% (максимально - для сортів Гранні Сміт і

Джонаголд – 26,8 та 27,0% відповідно). Зниження вмісту пектинових речовин має позитивний вплив на якість готової продукції, адже вони під час зберігання можуть викликати каламутність та утворення осаду в соках.

Соки виробляють із плодів шляхом руйнації плодових тканин, що призводить до активізації окиснювальних реакцій, які до того ж каталізуються ферментами. Залежно від виду сировини, її хімічного складу інтенсивність руйнації різниться.

Ці зміни хімічного складу суттєво впливають на якість продукту, адже основним завданням технологічних операцій виробництва соку є максимальне збереження властивостей вихідної сировини.

Переробка яблук на сік (виділення соку та термічна обробка), як правило, супроводжується утворенням темнозабарвлених сполук, швидкість утворення яких така, що через декілька хвилин після руйнації тканин плоду їх можна визначити візуально, що обумовлюється окиснювальними реакціями різних сполук з утворенням меланоїдинів, реакції Майяра, а також утворенням фурфуролу і оксиметилфурфуролу.

Фенольні сполуки реагують із цукрами та прискорюють їх руйнацію і утворення похідних фурфуролу. Одночасно при взаємодії з амінокислотними сполуками утворюються суміші альдегідів та інших проміжних сполук, які в подальшому можуть перетворюватись у меланоїдинові сполуки. Процеси утворення темнозабарвлених сполук прискорюються в присутності активних окиснювальних ферментів (наприклад, поліфенолксидази) та їх взаємодії з киснем повітря. У присутності активних відновлювачів (аскорбінової, лимонної кислот) потемніння може уповільнюватись. Таким чином, взаємозв'язок, співвідношення між фенольними сполуками, наявністю кисню і лабільних відновлювачів є важливими факторами збереженості кольору плодів під час їх переробки.

Нами досліджувались зміни кольору яблучних соків, вироблених із різних помологічних сортів яблук після температурної обробки. Визначення змін інтенсивності забарвлення (ΔI) та змін кольору в напрямку

покоричневіння (ΔO) проводили відносно кольорових характеристик свіжовіджатого соку. Результати експериментальних досліджень наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Зміни якісних характеристик яблучних соків

Сорт яблук	Вміст вітаміну С, мг/100 г	Зміна інтенсивності забарвлення (ΔI)	Зміна кольору в напрямку покоричневіння (ΔO)	Зміна кольору, % до початкового
Айдаред	10,5	0,12	0,019	28,3
Гранні сміт	8,2	0,17	0,029	47,6
Джонаголд	9,5	0,10	0,034	31,1
Середнє	9,4	0,13	0,027	35,7
НІР ₀₅	0,3	0,03	0,008	—

Найбільш значну зміну забарвлення в процесі переробки визначено у яблучних соках із сортів Гранні Сміт – відповідно на 15,3% більше середнього значення. Це свідчить про те, що ферментативне окиснення фенольних сполук у плодах більш ранніх строків досягання відбувається інтенсивніше.

Під час переробки яблук на сік у продукті зменшується частка всіх поживних речовин, більша частина яких залишається у відходах. Найбільші втрати встановлено для вітаміну С (більше 60%), а найбільш стабільними компонентами стали вміст цукрів та сухих речовин - втрати становили близько 5-9%. Найбільш значну зміну забарвлення в процесі переробки визначено у яблучних соках із сорту Гранні Сміт. Тож всі досліджувані помологічні сорти яблук певною мірою зберігають свої вихідні властивості під час переробки на сік.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Значна частина яблук та інших плодів, ягід, овочів переробляється тим чи іншим способом для забезпечення населення цими продуктами протягом усього року. Перероблення продуктів рослинництва має на меті, у першу чергу, скорочення

втрат продуктів, а також прагнення максимально зберегти початкові властивості сировини. Важливу роль при цьому має більш повне урахування особливостей сировини, використання видових та сортових переваг під час виробництва різних видів продуктів. Дослідження технологічних властивостей плодів перед виробництвом дасть можливість для вибору оптимального способу перероблення та більш повного збереження органолептичних властивостей та цінних компонентів хімічного складу.

3.4. Зміна харчової і біологічної цінності купажованих соків на основі яблучного

Оптимізаційними параметрами, що покладено в основу розробки рецептур купажованих яблучних соків з підвищеними споживними властивостями були вміст вітаміну С, сухих розчинних речовин та результати органолептичної оцінки.

В результаті моделювання компонентного складу, виготовлення дослідних партій розроблених продуктів та проведення дегустацій методами бальної оцінки та багатократних порівнянь було визначено найкращі рецептури купажованих яблучних соків та три композиції яблучного з калиновим.

Існуюча технологія передбачає змішування яблучного і калинового соків та цукрового сиропу, концентрацією 50 %, у співвідношенні 73:15:12. Оскільки для купажування використано плоди калини з високим вмістом сухих розчинних речовин, основну масу яких складають цукри, тому вирішено було знизити кількість цукрового сиропу і збільшити кількість природного цукру за рахунок збільшення частки соку калини.

Фізико-хімічні показники яблучно-калинових соків виготовлених за різними рецептурами представлені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Фізико – хімічні показники купажованих соків на основі яблучного

Варіант фрешів	Масова частка, %				Вміст вітаміну С, мг/100 г
	сухих розчинних речовин	цукрів	пектинових речовин	титрованих кислот	
Фреш яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 73:15:12)	16,3	14,0	0,50	0,35	12,8
Фреш яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 70:20:10)	15,9	13,1	0,53	0,40	14,3
Фреш яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 65:25:10)	16,1	13,2	0,54	0,41	15,5
НІР ₀₅	0,6	0,8	0,02	0,08	0,6

Традиційна технологія виготовлення яблучно-калинового фрешу дала можливість отримати продукт доброї якості, з масовою часткою сухих розчинних речовин – 16,3 %, цукрів – 14,0, пектинових речовин – 0,5 і титрованих кислот – 0,35. Збільшення кількості калинового соку до 20 % за рахунок зменшення яблучного та цукрового сиропу зменшило вміст сухих речовин на 0,4 %, цукри – 0,9, а пектинові речовини і титрована кислотність навпаки збільшувалась на 0,03 і 0,05 % відповідно.

Використання рецептури зі співвідношенням 65:25:10 зменшувало вміст сухих розчинних речовин порівняно з контролем на 0,2 %, цукри – 0,8, а пектинові речовини і титрована кислотність навпаки збільшувалась на 0,04 і 0,06 % відповідно.

Проте разом із змінами харчової цінності важливі і зміни біологічної цінності виготовленого продукту. Для яблучних соків купажованих з калиновим, який виготовлений з плодів з високим вмістом вітаміну С це актуально.

Також разом зі зміною вмісту вітамінів на прикладі аскорбінової кислоти досліджували і зміну кольорових характеристик соків.

Вітамінна цінність яблучно-калинового соку традиційної рецептури згідно проведених досліджень містила 12,8 мг аскорбінової кислоти на 100 г готового продукту. Запропоновані рецептури купажованих соків підвищують біологічну цінність на основі аскорбінової кислоти на 1,5-2,7 мг/100 г. в середньому виготовлення соків містили 14,2 мг/100 г аскорбінової кислоти залежно від рецептури.

3.5. Органолептична оцінка якості фрешів

Важливим при виготовленні будь-яких продуктів є визначенні їх органолептичних показників. Дегустаційна оцінка готових соків представлена в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Дегустаційна оцінка купажованих соків на основі яблучного

Варіант фрешів	Показники органолептичної оцінки				Загальна оцінка, бал
	Зовнішній вигляд	Консистенція	Колір	Смак і запах	
Сік яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 73:15:12)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Сік яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 70:20:10)	4,5	4,5	4,6	4,7	4,6
Сік яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 65:25:10)	4,5	4,5	4,6	4,2	4,5
НІР ₀₅	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2

Виходячи з отриманих даних (табл. 3.6) можна спостерігати, що виготовлені купажовані соки в різній рецептурі відрізнялись лише за смаком,

а за іншими органолептичними показниками відмінностей майже не спостерігалось.

Застосування співвідношення 70:20:10 мало найбільший ефект, основні показники не лише не погіршились, а смак навіть став більш гармонійним та вираженим, колір – більш насиченим.

Співвідношенні купажованих соків 65:25:10 мало не настільки виражений позитивний ефект. Хоча напої мали добру якість, проте якість погіршилась, стала відчутний смак калини.

Розділ 4. Економічна ефективність

Під впливом швидко мінливих умов життя, набуття знань з багатьох аспектів життєдіяльності людини, загального погіршення екології на планеті, змінилися уявлення про харчування і вимоги до якості продуктів. Перед провідними країнами світу гостро постало завдання не просто забезпечити населення продуктами харчування, а задовольнити його потреби в життєво важливих речовинах, які відповідають за здоров'я і працездатність людей. До числа таких життєво важливих речовин належать вітаміни, антиоксиданти, харчові волокна, мікро-, макроелементи та інші біологічно активні речовини. Їх дефіцит призводить до зменшення активності імунної системи, зниження працездатності і опору хворобам, підвищення ризику розвитку серцево-судинних, онкологічних та інших захворювань.

В Україні [51] спостерігається суттєва диференціація обсягів виробництва різних видів сокової продукції, найбільші обсяги виробництва спостерігаються за такими видами продукції як натуральні та натуральні купажовані соки, на їх частку у сукупності приходиться більш 80% обсягів виробництва, тому актуальним є не лише удосконалення елементів технології купажованих соків на основі яблучного, а й розрахунок економічної ефективності їх виготовлення, який представлений в табл. 4.1.

Проектом передбачається виготовлення однакової кількості продукції, собівартості одиниці продукції різна, найвищою собівартістю характеризується варіант зі співвідношенням компонентів 65:25:10.

Ціна реалізації продукції складається з собівартості і частини прибутку. Ціна залежить від якості продукції і буде найвищою у варіанті Сік яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 70:20:10), завдяки високим органолептичним показникам.

Прибуток – це різниця між виручкою від реалізації продукції і повною собівартістю реалізованої продукції.

Найвищий прибуток отримано від реалізації продукту «Сік яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 70:20:10)», а найменший – «Сік яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 65:25:10)».

Таблиця 4.1

Економічна ефективність виробництва соків купажованих на основі яблучного

Показник	Варіанти		
	Фреш яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 73:15:12)	Фреш яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 70:20:10)	Фреш яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 65:25:10)
1. Об'єм виробництва, кг	1000	1000	1000
2. Собівартість 1 т готової продукції, грн.	18679,6	22982,9	26264,0
3. Собівартість товарної продукції, грн.	18679,6	22982,9	26264,0
4. Оптова ціна реалізації 1 т готової продукції, грн.	25000	32000	30000
5. Виручка від реалізації, грн.	25000,0	32000,0	30000,0
6. Прибуток, тис. грн.	6320,4	9017,1	3736,0
7. Рівень рентабельності, %	34,0	39,2	14,4

Аналогічна ситуація прослідковується і відносно рівня рентабельності виробництва.

Аналізуючи ефективність виробництва купажованих яблучних соків бачимо, що найбільш економічно доцільно виготовляти варіант продукту «Сік яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 70:20:10)».

Розділ 5. Охорона праці

Організація з охорони праці повинна здійснюватись у відповідності із Законами України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного і епідемічного благополуччя населення» і чинними положеннями про службу охорони праці і службу пожежної безпеки.

Її завданням є зведення до мінімуму ймовірності травмування або захворювань працюючих з одночасним забезпеченням нормальних умов праці при його максимальній продуктивності, науковий аналіз умов праці, виробничих процесів, а встаткування з погляду можливих аварійних ситуацій, поява небезпечних факторів, виділення шкідливих речовин.

Об'єктом досліджень були купажовані соки на основі яблучного, зразки котрих виготовлялись в лабораторних умовах і випробовувались на виробництві.

Шкідливі речовини у повітря робочої зони поступають у вигляді пару, газів та пилу. Згідно ДСТ 12.1.005-88 – нормується гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

В організм людини шкідливі речовини можуть потрапляти через:

- верхні дихальні шляхи;
- шлунково-кишковий тракт;
- контактним шляхом через шкіру.

Найнебезпечнішим є дихальний шлях бо отруйні речовини надходять у кров, минаючи печінковий бар'єр.

Токсичність шкідливих речовин зумовлена насамперед їх дисперсністю. Тому найбільшу небезпеку чинять речовини, що перебувають у паро- та газотуманоподібному стані. Висока подрібненість речовин збільшує їх питому поверхню, що прискорює розчинність і всмоктуваність в органах дихання. Так, металева ртуть у вигляді рідини нетоксична, але дуже небезпечна у пароподібному стані.

Залежно від хімічної будови шкідлива речовина, що потрапила до організму, може швидко виводитися або довго затримуватися у ньому [52].

Згідно з правилами експлуатації в електроустановках використовують такі системи заходів:

- захисне заземлення;
- замулення;
- ізоляція струмопровідних частин;
- захисне вимикання;
- малі напруги;
- недоступність до неізольованих провідників та ін.

Ці засоби захисту не є універсальними , тому для створення безпечних умов праці необхідно застосовувати не один, а кілька засобів одночасно.

Основними причинами пожеж найчастіше бувають:

- 1) Порухення технологічного режиму - 33%.
- 2) Несправність електрообладнання - 16%.
- 3) Погана підготовка до ремонту обладнання - 13%.
- 4) Самозаймання промасленого ганчір'я та інших матеріалів - 10%

Джерелами займання можуть бути також відкритий вогонь технологічних установок, розпечені або нагріті стінки апаратів та обладнання, іскри електрообладнання, статична електрика, іскри удару і тертя деталей машин та обладнання тощо Крім того, джерелом запалення можуть служити порушення норм і правил зберігання пожежонебезпечних матеріалів, необережне поводження з вогнем, використання відкритого вогню факелів, паяльних ламп, куріння у заборонених місця, невиконання протипожежних заходів щодо обладнання пожежного водопостачання, пожежної сигналізації, забезпечення первинними засобами пожежогасіння та ін.

Висновки і пропозиції виробництву

1. Досліджено хімічних склад помологічних сортів яблук, як Айдаред, Гранні сміт та Джонаголд. Встановлено основні критерії сортопридатності плодів яблук для виробництва соку: соковитість, високий вміст сухих розчинних (11,3-12,8%), помірна кислотність (0,42-0,52 %) та максимальний вміст біологічно активних речовин, за вітаміном С (13,1-17,2 мг/100 г).

2. Досліджено хімічний склад плодів калини, яка за вмістом аскорбінової кислоти, що в 3,0-4,0 рази більше порівняно зі свіжими яблуками, є перспективною сировиною для купажування яблучних соків.

3. Під час виробництва соків пресуванням вихід соку з плодів змінюється для цілих плодів у межах від 53,7% (сорт Гранні сміт) до 58,4% (сорт Айдаред).

4. Подрібнення плодів перед пресуванням дозволило збільшити вихід соку в середньому на 9,4%, тобто використання дрібних плодів разом з подрібненням дає можливість отримати не лише сортові соки доброї якості, а й підвищити вихід соку.

5. Під час переробки яблук на сік у продукті зменшується частка всіх поживних речовин, причому найбільша різноманітність отриманих даних, серед досліджуваних показників, спостерігалась для вмісту вітаміну С - максимальні втрати сягали 64% від початкового вмісту (сорт Айдаред).

6. Найбільш значну зміну забарвлення в процесі переробки визначено у яблучних соках із сортів Гранні Сміт – відповідно на 15,3% більше середнього значення, що свідчить про ферментативне окиснення у плодах більш ранніх строків досягання.

7. Традиційна технологія передбачає змішування яблучного і калинового соків та цукрового сиропу, концентрацією 50 %, у співвідношенні 73:15:12, оскільки для купажування використано плоди калини з високим вмістом сухих розчинних речовин, основну масу яких

складають цукри, це дозволило знизити кількість цукрового сиропу і збільшити кількість природного цукру за рахунок збільшення частки соку калини.

8. Збільшення кількості калинового соку до 20 % за рахунок зменшення яблучного та цукрового сиропу зменшило вміст сухих речовин на 0,4 %, цукри – 0,9, а пектинові речовини і титрована кислотність навпаки збільшувалась на 0,03 і 0,05 % відповідно.

9. За результатами органолептичної оцінки застосування співвідношення 70:20:10 мало найбільший ефект, основні показники не лише не погіршились, а смак навіть став більш гармонійним та вираженим, колір – більш насиченим, співвідношенні купажованих соків 65:25:10 мало не настільки виражений позитивний ефект, хоча напої мали добру якість, проте якість погіршилась, стала відчутний смак калини.

10. Найбільш економічно доцільно виготовляти варіант продукту «Сік яблучно-калиновий з цукром (співвідношення 70:20:10)», з рівнем рентабельності 39,2 %.

Список використаних джерел

1. Шквиря, Н. О. (2019). Розробка товарної стратегії підприємства. *Економічна аналітика: сучасні реалії та прогностичні можливості*, 67-71.
2. Шепітко, Д. М. ТОВАРОЗНАВЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ЯКОСТІ ТА АСОРТИМЕНТУ СОКІВ. *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий*, 251.
3. Семенюк, В. В. (2024). Оцінка якості та асортименту апельсинового соку на вітчизняному ринку.
4. Мандрика, В., & Самойленко, А. (2010). Оцінка якості фруктових мультивітамінних соків і нектарів. *Товари і ринки*, (1), 127-133.
5. Белінська, Я. В., & Райчева, А. О. (2020). Шляхи підвищення конкурентоспроможності компанії «Кока Кола Беверіджис Україна Лімітед».
6. ROMANOVSKA, T., & POBEREZHZHETS, I. (2010). Оцінка якості рослинних соків за фізичними параметрами. *INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL COMMODITIES AND MARKETS*, 10(2), 84-88.
7. Мазуренко, І. К., Філіпова, Л. Ю., Громова, Т. Я., & Ракуленко, Н. А. (2012). Сучасні методологічні підходи до оцінки якості сокової продукції. *Наукові праці ОНАХТ.–Одеса*, 364-367.
8. Белінська, С., Дьяков, О., & Романенко, Р. (2012). Органолептичні властивості купажованих швидкозаморожених соків із м'якоттю. *Товари і ринки*, (2), 154-164.
9. Дьяков, О., & Белінська, С. (2013). Біологічна цінність швидкозаморожених соків із м'якоттю. *Товари і ринки*, (2), 84-93.
10. Загорулько, А. М., Загорулько, О. Є., Сашньова, М. Я. В., Лаврук, В. В., & Ібаєв, Е. Б. О. (2020). Дослідження структурно-механічних властивостей та показників якості розробленої плодоовочевої пасти.

11. Матенчук, Л. Ю. (2012). Оцінка придатності плодів кабачка для виготовлення соків. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*, (81 (1)), 123-130.
12. Чукурна, О. П., & Бєлая, Н. С. (2015). Маркетингові дослідження споживчих переваг на ринку соків України. *Молодий вчений*, (2 (3)), 134-137.
13. Пузік, Л. М. (2023). Якість і логістика при переробці та зберіганні плодів та овочів: навчально-методичний посібник.
14. Бабій, О. В., Бондаренко, Є. В., & Івченко, Д. С. (2018). АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ СОКІВ І СОКОВОЇ ПРОДУКЦІЇ. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*, (20), 57-62.
15. Чебан, С. Д., & Панцирева, Г. В. (2018). Сертифікація і контроль якості плодовоовочевої продукції. *Вінниця: ВНАУ*.
16. Хомич, Г. П., & Капрельянц, Л. В. (2010). Вплив технології переробки та тривалості зберігання на якість соків із дикорослих ягід. *Харчова наука і технологія*, (4), 52-55.
17. Хомич, Г. П., & Ткач, Н. І. (2009). Використання дикорослої сировини для забезпечення харчових продуктів БАР: монографія. *Полтава: РВВ ПУСКУ*, 159.
18. Хомич, Г. П., Осипова, Л. А., & Лозовська, Т. С. (2011). Дослідження зміни біологічно активних речовин чорниці в процесі виробництва соків. *Харчова наука і технологія*, (3), 37-40.
19. Domashovets, A. O., Kurka, M. S., & Buchkevych, I. R. (2024). APPLICATION OF ENZYME PREPARATIONS TO IMPROVE JUICE PRODUCTION TECHNOLOGY. *Publishing House "Baltija Publishing"*.
20. Федорчук, В. Г. (2023). Технологія переробки плодів та овочів.
21. Скрипников, Ю. Г. (1991). Технологія переробки плодів і ягід. *К.: Урожай*, 272.
22. Зубар, Н. М., & Стогній, А. Ю. (2014). Харчові технології.

- 23.Хтей, Н. І., & Васильців, Н. М. АНАЛІЗ РИНКУ СОКІВ ТА СОКОВОЇ ПРОДУКЦІЇ УКРАЇНИ THE ANALYSIS OF MARKET OF JUICES AND JUICE PRODUCTS MARKET ON THE UKRAINE.
- 24.Мигловець, Н. (2023). Технологія виробництва овочевих соків в умовах ТОВ «САНДОРА» Миколаївський район.
- 25.Вітряк, О. П. (2014). Технологічні аспекти використання пряно-ароматичної сировини у технології напоїв. *Проблеми екологічної біотехнології*, (2).
- 26.Горячова, О. О. Удосконалення споживних властивостей яблучних та купажованих соків і їх зміни при зберіганні (Doctoral dissertation, захищена 14.02. 2011: Горячова Олена Олександрівна.—Донецьк, 2011.—154 с).
- 27.Манченко, В. М., & Мельніченко, А. Ю. (2020). Перспективи використання концентрованих соків в якості природних барвників (Doctoral dissertation).
- 28.Левцун, В. В., & Шевченко, С. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЯГІДНИХ СИРОПІВ (ТОППІНГІВ). *інститут»(м. Київ).*, 78.
- 29.Лялюк, А. М. (2023). Товарознавство.
- 30.Медведовська, О. О. (2022). Обґрунтування і вибір режимів приготування крафтового пива з використанням журавлини.
- 31.Перчиць, В. (2024). Дослідження фізико-хімічних показників якості та антиоксидантної активності яблучних соків для дитячого харчування.
- 32.Мандрика, В., & Самойленко, А. (2010). Оцінка якості фруктових мультивітамінних соків і нектарів. *Товари і ринки*, (1), 127-133.
- 33.Мельник, К. В., & Петрук, Г. Д. (2015). ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ФРУКТОВИХ СОКІВ ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ. РОЗДІЛ І. ФУНДАМЕНТАЛЬНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ, 141.

34. MANDRYKA, V., & SAMOJLENKO, A. (2010). Оцінка якості фруктових м'яливітамінних соків і нектарів. " *INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL COMMODITIES AND MARKETS*", 9(1), 127-132.
35. Загорко, Н. П., Тарасенко, В. Г., & Буденко, С. Ф. (2017). Експериментальне дослідження впливу холодильної обробки на якість плодових соків при їх виробництві.
36. Мішин, Д. В. (2021). Вплив холодильної обробки на якість плодових соків.
37. Мотузка, Ю. М., Самойленко, А. А., & Шаповалова, М. М. (2012). Аналіз законодавчо-нормативного забезпечення безпечності та якості соків і нектарів. *Вісник ДонНУЕТ*, (1), 53.
38. Горячова, О. О. (2018). Біостійкість відновлених соків при зберіганні.
39. Дроздова, Є. А., & Дроздова, Е. А. (2009). Контроль якості сировини і деяких продуктів рослинного походження в сучасних умовах.
40. Палвашова, Г. І., & Нікітчина, Т. І. (2019). Вплив пектинових речовин на біостійкість ферментованих овочевих соків. In *Выражаем искреннюю благодарность за оказанную поддержку при проведении выставки-конференции: «Химия, био-и нанотехнологии, экология и экономика в пищевой и косметической промышленности»* (р. 189).
41. Баюн, Т. М. ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ФРУКТОВИХ І ОВОЧЕВИХ СОКІВ ПІДВИЩЕНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ. *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий*, 21.
42. Скропишева, О. В., & Гнідець, В. П. (2017). Дослідження впливу умов технологічної обробки апельсинових соків на вміст аскорбінової кислоти. *Вісник Херсонського національного технічного університету*, (1), 150-158.

43. Волинська, Л. С., & Кузьмін, О. В. (2017). *Фальсифікація соків та методи її виявлення* (Doctoral dissertation).
44. Волинська, Л. С., & Кузьмін, О. В. (2017). *Фальсифікація соків та методи її виявлення* (Doctoral dissertation).
45. Бочарова, О. В., & Боброва, І. С. (2014). 106250 Спосіб визначення натуральності соків, які містять антоціани.
46. Салєба, Л. В., & Захарчук, Л. Р. 13. ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ СОКІВ. *Шановні колеги, учасники та гості VI Міжнародної науково-практичної конференції «Якість та безпека харчових продуктів»!*, 234.
47. Мазуренко, І. К., Філіпова, Л. Ю., Громова, Т. Я., & Ракулєнко, Н. А. (2012). Сучасні методологічні підходи до оцінки якості сокової продукції. *Наукові праці ОНАХТ.–Одеса*, 364-367.
48. Євсєєва, І. В. ФАЛЬСИФІКАЦІЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ В УКРАЇНІ. *ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ТА ЕКОНОМІКИ ПІДПРИЄМСТВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ*, 9.
49. Growing, П. F. (2021). *Agricultural sciences and food*.
50. Волошина, В. (2024). ОНОВЛЕНИЙ СОРТИМЕНТ ЯБЛУНІ МЛІЇВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ (MALUS DOMESTICA BORKH.). *Сучасні технології вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю від дня народження видатної селекціонерки часнику Лідії Ліщак. 28-29 березня 2024. Укладачі і редактори: Стефанюк СВ, Підлубенко ІМ Львів: ЛНУП. 180 с., 102.*
51. Панченко, М. О., & Капелюшна, А. А. (2018). ФАКТОРИ ОЦІНКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ З ВИГОТОВЛЕННЯ ФРУКТОВИХ ТА ОВОЧЕВИХ СОКІВ. *ВІСНИК*, 221.
52. Жидецький, В. Ц., Джигирей, В. С., & Мельников, О. В. (2000). Основи охорони праці. *Львів: Афінша*, 350, 132-136.

Додатки