

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

КОЛЕСНИК ВІКТОРІЯ ВАЛЕНТИНІВНА



УДК 663.004.12

**ФОРМУВАННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСТОЯНОК
ЗІ ЗНИЖЕНИМ ТОКСИЧНИМ ЕФЕКТОМ**

Спеціальність 05.18.15 – товарознавство харчових продуктів

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Харків – 2016

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському державному університеті харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України.

- Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Головко Микола Павлович,
Харківський державний університет харчування та торгівлі,
завідувач кафедри товарознавства в митній справі
- Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Рудавська Ганна Богданівна,
Київський національний торговельно-економічний університет, професор кафедри товарознавства, управління безпеністю та якістю
- кандидат технічних наук, доцент
Павлишин Маріанна Львівна,
Львівський інститут економіки і туризму,
завідувач кафедри товарознавства та експертизи товарів

Захист відбудеться «16» грудня 2016 р. о 10.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.088.01 Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Із дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Автореферат розісланий «14» листопада 2016 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



В.М. Онищенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Вживання алкоголю є масовим явищем, яке пов'язане як з національними традиціями і звичаями, так із соціальними аспектами та психологічними особливостями. Не дивлячись на те, що зловживання алкогольними напоями шкідливе для здоров'я людей та є однією з причин смертності, реальний попит на їх споживання з кожним роком збільшується. Зростання алкогольно-залежної захворюваності та смертності пов'язані також із збільшенням споживання населенням лікero-горілчаних виробів, у тому числі незаконно виготовленої спиртовмісної продукції сумнівної якості.

Питанням покращення якості та розширення асортименту лікero-горілчаної продукції присвячено роботи переважно зарубіжних вчених, таких як: І.І. Бурачевський, М.В. Шишков, Л.Є. Попов, Н.К. Романова, В.А. Домарецький, Н.С. Maduka, J. Sinclair, M. Bensafi тощо. В результаті експериментальних досліджень вченими доведено перспективність використання різних композицій інгредієнтів, нових харчових добавок із підвищеним вмістом біологічно активних речовин, які сприяють підвищенню захисних функцій організму від несприятливої дії алкоголю.

Сьогодні під час виробництва лікero-горілчаної продукції більш детальна увага приділена питанню створення нових і вдосконалення діючих технологій із метою розширення асортименту продукції та збільшення обсягів продажу. На споживчому ринку з'являється значна кількість багатокomпонентних алкогольних напоїв, до рецептурного складу яких внесено інгредієнти, які формують смак і аромат виробів. Але сучасний споживач, маючи широкий вибір конкретного найменування лікero-горілчаного напою, звертає увагу не лише на зовнішній вигляд і смаковість продукту, але й надає особливого значення безпеці та наслідкам, пов'язаним із його вживанням.

Ефективним для зниження токсичної дії етилового спирту на організм людини є: по-перше, очищення водно-спиртової суміші за допомогою сорбентів, по-друге, використання рослинних компонентів, органічних солей, кислот, вітамінних і мінеральних комплексів, антиоксидантів рослинного та синтетичного походження, біологічно активних і харчових добавок, лікувальних препаратів. До складу засобів, що зменшують наслідки алкогольної інтоксикації, входять хімічні компоненти – складові екстрактів рослинної сировини, які мають достатньо стійкий лікувально-профілактичний ефект та мінімальну побічну дію.

У зв'язку з вищесказаним є очевидною актуальність формування споживчих властивостей алкогольних напоїв зі зниженим токсичним ефектом за рахунок очищення водно-спиртової суміші та додавання рослинної сировини.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до основних наукових напрямів досліджень Харківського державного університету харчування та торгівлі, затверджених Міністерством освіти і науки України, зокрема до плану наукових досліджень кафедри товарознавства в митній справі за темами №12-12-13Б (0111U009495) «Формування якості напоїв за рахунок антиоксидантів рослинної сировини регіону Лісостепу та Полісся України», №10-15-16Б (0114U006532) «Формування якості

алкогольних та слабоалкогольних напоїв нового покоління», №6-14Д (0114U005314) «Нові види купажів біологічно активних добавок на основі натуральної рослинної та тваринної сировини. Дослідження їх впливу на життєдіяльність біологічних об'єктів», №14-15Д (0115U001890) «Розробка рекомендацій щодо інноваційних підходів до використання рослинної сировини у сучасному виробництві».

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є формування споживних властивостей настоянок зі зниженим токсичним ефектом.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- проаналізувати сучасні наукові напрями створення алкогольної продукції зі зниженим токсичним ефектом, виявити споживчі переваги щодо міцних алкогольних напоїв;

- на основі маркетингових досліджень та експертної оцінки обґрунтувати вибір сировини для виготовлення настоянок та дослідити її якість;

- довести доцільність зниження вмісту токсичних речовин у водно-спиртовій суміші за допомогою сухої молочної сироватки;

- за допомогою математичного моделювання та експертної оцінки встановити раціональні співвідношення концентрацій рецептурних компонентів настоянок із заданими споживними властивостями;

- провести комплексну товарознавчу оцінку розроблених настоянок за органолептичними, фізико-хімічними показниками, встановити їх безпечність, визначити антиоксидантні та радіопротекторні властивості, провести дослідження впливу настоянок на біологічні об'єкти;

- вивчити зміни якісних показників настоянок у процесі зберігання та визначити терміни зберігання;

- розробити та затвердити технологічну документацію на настоянки, запровадити нову продукцію у виробництво та визначити економічну ефективність від її впровадження, розробити дизайн етикетки.

Об'єкти дослідження: настоянки із нетрадиційною сировиною: розторопша плямиста (*Silybum marianum*) (шрот), імбир (*Zingiber officinale*) (корінь), родіола рожева (*Rhodiola rosea* L.) (корінь), ехінацея пурпурна (*Echinacea purpurea*) (корінь), апельсин свіжий (*Citrus sinensis*) (шкірка), горобина чорноплідна (*Aronia melanocarpa*) свіжа, естрагон (*Artemisia dracunculus*) свіжий, ківі (*Actinidia deliciosa*) свіжий, ламінарія (*Laminaria*) сушена; спирт етиловий ректифікований «Люкс»; підготовлена вода; спиртові морси та настої.

Предмет дослідження – споживні властивості настоянок зі зниженим токсичним ефектом.

Методи досліджень - стандартні, традиційні та новітні методи дослідження показників: органолептичних, фізико-хімічних, безпечності (фотометричні, колориметричні, спектрометричні, хроматографічні, морфометричні, картометричні), методи статистичної та математичної обробки з використанням комп'ютерних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна полягає в обґрунтуванні доцільності очищення водно-спиртової суміші за допомогою сухої

молочної сироватки, додавання рослинної сировини для формування споживних властивостей настоянок зі зниженим токсичним ефектом, а саме:

вперше:

- доведено доцільність очищення водно-спиртової суміші за допомогою сухої молочної сироватки;
- науково обґрунтовано та експериментально підтверджено оптимальний склад рецептурних компонентів настоянок зі зниженим токсичним ефектом;
- одержано комплекс даних з органолептичних, фізико-хімічних показників, показників безпечності настоянок і сировини, яка використана для їх виробництва;
- науково обґрунтовано прогнозовану стійкість, встановлено закономірності зміни якості в процесі зберігання та терміни придатності до споживання настоянок;
- експериментально підтверджено на біологічних об'єктах знижений токсичний ефект від споживання розроблених настоянок;

набули подальшого розвитку:

- комплексний підхід щодо вдосконалення споживних властивостей міцних алкогольних напоїв;
- способи зниження токсичного впливу спирту на організм людини під час споживання міцних алкогольних напоїв;
- методи ранжирування чинників і математичного моделювання для визначення оптимального складу настоянок.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено й затверджено у встановленому порядку рецептури, технологічні інструкції з виробництва настоянок: ТІ та РЦ 00334793-054-2015 на виробництво настоянки «Помаранчева легка» («ORANGE LIGHT»), ТІ та РЦ 00334793-055-2015 на виробництво настоянки «Зелена легка» («GREEN LIGHT»), ТІ та РЦ 00334793-034-2015 на виробництво настоянки «Червона легка» («RED LIGHT»). Рецептуру та технологічні інструкції настоянки «RED LIGHT» затверджено Спеціалізованою дегустаційною комісією підприємств виробників спирту та лікєро-горілочаної продукції з оцінки якості спирту, горілок, горілок особливих, лікєро-горілочаних та слабоалкогольних напоїв (УкрНДІСпиртбіопрод). Одержані нові технічні рішення захищені патентами України на корисну модель.

Соціальний ефект одержаних результатів полягає в забезпеченні споживачів настоянками зі зниженим токсичним ефектом та розширенні асортименту лікєро-горілочаних виробів.

Реалізація роботи. Рецептури нових настоянок зі зниженим токсичним ефектом пройшли промислову апробацію та впроваджені у виробництво на ПП «ВЕ-СТО» (м. Харків, акт впровадження від 12.11.2013 р.), ТОВ «Торговий Дім «Деметра» (м. Харків, акт впровадження від 31.10.2014 р.), ТОВ «Лікєро-горілочаний завод «Прайм» (м. Чугуїв, акт впровадження від 25.05.2015 р.), ТОВ «ТД-ЦЕНТР» (м. Харків, акт впровадження від 14.12.2015 р.), ТОВ «Лікєро-горілочаний завод «Горобина» (м. Суми, акт впровадження від 21.12.2015 р.).

Результати науково-дослідних робіт впроваджені в навчальний процес ХДУХТ (акти від 10.12.2012 р., 01.10.2014 р., 12.05.2016 р.).

Особистий внесок здобувача полягає в аналізі стану проблеми, розробці програми досліджень, проведенні та узагальненні аналітичних і

експериментальних досліджень у лабораторних та виробничих умовах, аналізі та обробці отриманих результатів, формулюванні висновків і рекомендацій, підготовці матеріалів до публікацій, розробці нормативної документації та патентів, проведенні заходів з упровадження результатів дослідження у виробництво та навчальний процес.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися й обговорювалися на наукових конференціях професорсько-викладацького складу Харківського державного університету харчування та торгівлі (м. Харків, 2013–2015 рр.), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання сучасного товарознавства» (м. Донецьк, 2013 р.), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасний ринок товарів та проблеми здорового харчування» (м. Харків, 2013 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальные вопросы современной науки» (м. Курськ, 2014 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційний інформаційний простір в освітній і науковій діяльності: проблеми становлення, особливості організації, ефективність та перспективи розвитку» (м. Кошице, 2014 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Naukowa mysl informacyjnej rowieki» (м. Пшемисль, 2015 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Advanced science» (м. Шеффілд, 2015 р.), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини» (м. Кривий Ріг, 2016 р.).

Розроблена продукція демонструвалася та отримала високу оцінку фахівців на виставці «Освіта Слобожанщини та кіберпростір – 2013» (м. Харків, 2013 р.), пілотному проекті «Ніч науки» (м. Харків, 2013 р.), виставці наукових розробок ХДУХТ в рамках Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів «Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді» та другого туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з природничих, технічних та гуманітарних наук у 2014/2015 навчальному році з галузі науки «Харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції» (м. Харків, 2015 р.), виставці наукових розробок у межах Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективність, ефективність» (м. Харків, 2015 р.), виставці наукових розробок «Науковий пікнік» (м. Харків, 2015 р.), виставці наукових розробок «Ніч науки у Харкові» (м. Харків, 2015 р.), виставці наукових розробок, що проводилася в межах Міжнародного інвестиційно-консультаційного бізнес-форуму «Європа без кордонів» (м. Харків, 2015 р.), сьомій спеціалізованій виставці з міжнародною участю «Освіта Слобожанщини та навчання за кордоном – 2015» (м. Харків, 2015 р.).

Публікації. За результатами проведених досліджень опубліковано 28 наукових праць, у тому числі: 10 статей, серед яких 7 – у наукових фахових виданнях України (з них 3 – у виданнях, які включено до міжнародних наукометричних баз), 1 – у науковому періодичному виданні іншої держави з напрямку, з якого підготовлено дисертацію, 1 – в електронному виданні України,

яке включено до міжнародних наукометричних баз; 3 патенти України на корисну модель; 15 матеріалів конференцій та тез доповідей.

Структура й обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел і 20 додатків. Основний обсяг дисертації викладено на 160 сторінках друкованого тексту, містить 51 таблицю та 30 рисунків. Список використаних джерел включає 275 найменувань, у тому числі 108 іноземних.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У **вступі** обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи, сформульовано мету та задачі дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, відомості щодо реалізації та апробації роботи.

У **першому розділі** «Теоретичні передумови формування якості міцних алкогольних напоїв зі зниженим токсичним ефектом» визначено, що міцні алкогольні напої користуються великим попитом у населення, динаміка споживання їх щорічно зростає, тому вирішення завдань щодо розширення асортименту за рахунок нових напоїв зі зниженим токсичним ефектом є актуальним.

Наведено характеристику сировини, яка використовується у виробництві настоянок. Розглянуто технологічні особливості отримання міцних алкогольних напоїв.

Зазначено, що ринок міцних алкогольних напоїв зі зниженим токсичним ефектом достатньо обмежений, але може бути розширений завдяки пошуку альтернативних способів очищення спирту від токсичних речовин та використанню натуральної рослинної сировини у вигляді настоїв і морсів.

У **другому розділі** «Організація, об'єкти та методи досліджень» наведено загальну схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень, визначено об'єкти і предмет досліджень, обрано відповідні методи дослідження.

Здійснено відбір проб і підготовку їх до аналізів, досліджено показники якості настоянок і сировини, використаної для їх виробництва, проведено експериментальні дослідження загальноприйнятими й спеціальними сучасними методами: фотоелектроколориметричним, перманганатометричним, колориметричним, високоефективної газової хроматографії. Питому активність ^{137}Cs та ^{90}Sr у настоянках досліджували на сцинтиляційних спектрометрах СЕГ-001, АКП-С, СЕБ-01-150. Дослідження антиоксидантної активності полягало у визначенні періодів індукції на волюметричній установці. Медико-біологічні показники розроблених настоянок визначали за допомогою скринінг-методу і набору реагентів «Филист-Диагностика» спектрофотометричним методом. Гістологічні особливості печінки щурів досліджували методом мікрофотографування за допомогою мікроскопа Axiostar-plus (Zeiss, Німеччина) за 400-разового збільшення та фотокамери Progress C10. На комп'ютерному зображенні мікропрепаратів проведено картометрію («ВідеоТест»). Визначення прогнозованої стійкості під час зберігання ґрунтувалося на встановленні змін фізико-хімічних показників якості продукції після її витримування в критичних

умовах порівняно з контрольним зразком і масивом запасу параметра до граничної межі. Результати досліджень обробляли методами апіорного ранжирування чинників, математичної статистики з використанням комп'ютерних технологій, зокрема табличного процесора Excel і проблемно-орієнтовного пакету розрахунків Math Cad.

У третьому розділі «Дослідження впливу якості сировини на споживні властивості настоянок» наведено результати комплексних досліджень основної сировини для виготовлення настоянок, доцільність очищення водно-спиртової суміші за допомогою сухої молочної сироватки, маркетингові дослідження, які є передумовою створення нових продуктів, та експертні дослідження.

Зразки спирту різних партій за результатами дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників демонструють стабільність якості та повну відповідність вимогам ДСТУ 4221. Встановлено, що масова концентрація альдегідів, сивушного масла, естерів, органічних кислот у дослідних зразках нижче ніж ГДК у 4 рази, концентрація вільних кислот та об'ємної частки метилового спирту нижче у 2 рази, пробу на чистоту з сірчаною кислотою та фурфуролом дослідні зразки витримують. Дослідження сухого залишку зразків спирту показало наявність мінімальної кількості (сліди) мінеральних і токсичних елементів, вміст яких регламентується нормативними документами, що не погіршує якість готової продукції.

Оцінка якості води, підготовленої для виробництва лікєро-горілочаних виробів, свідчить про те, що смак, запах, забарвленість і мутність зразка відповідають вимогам стандарту, рН, жорсткість, лужність, сухий залишок знаходяться в межах рекомендованих СОУ 15.9-37-237:2005. Хімічні показники, що впливають на якість підготовленої води, знаходяться в рекомендованих межах, дослідні токсичні елементи відсутні. Проведені дослідження свідчать про те, що підготовлена вода негативно не вплине на якість готових напоїв, їх стійкість під час зберігання.

Проведено маркетингові дослідження вподобань потенційних споживачів щодо розробки та виведення на ринок настоянок зі зниженим токсичним ефектом. Результати соціологічного опитування дали можливість встановити, що найбільшу перевагу, відповідно до вмісту рослинних добавок, респонденти віддали апельсину та ехінацеї, їх відзначили відповідно 14,3% (209) та 12,8% (187) осіб, 7...8% опитаних вибрали імбир, чорноплідну горобину, естрагон та ківі. Щодо кольору напоїв у зоні найбільшої бажаності й імовірності купівлі знаходяться коричневий, зелений, помаранчевий і червоний кольори. Саме ці вподобання були враховані під час розробки рецептурного складу настоянок.

Для підтвердження достовірності маркетингових досліджень було використано метод апіорного ранжирування чинників, який застосовується для обробки даних. Опитування проводилося серед фахівців-експертів, що дозволило дати порівняльну оцінку впливу різних чинників на параметри оптимізації. Експерти вибрали такі добавки: розторопша плямиста (*Silybum marianum*) (шрот), естрагон (*Artemisia dracunculus*) (свіжий), ехінацея пурпурна (*Echinacea purpurea*) (корінь), ламінарія (*Laminaria*) (сушена), родіола рожева (*Rhodiola rosea L.*) (корінь), чорноплідна горобина (*Aronia melanocarpa*) (свіжа), імбир (*Zingiber*

officināle) (корінь), апельсин свіжий (*Citrus sinēnsis*) (шкірка), ківі (*Actinidia deliciosa*) (свіжий), глюкоза.

Органолептичні показники якості та безпечність алкогольних напоїв, у тому числі настоянок, прямопропорційно залежать від технологічного процесу обробки сортівки сорбентами. Для очищення водно-спиртової суміші використовували суху молочну сироватку. Незважаючи на те, що вміст білка в сироватці дещо нижче, ніж у молоці, її використання більш доцільне, враховуючи її собівартість та стабільність показників якості.

Використовуючи науково обґрунтовану інформацію літературних джерел і попередніх експериментальних досліджень, нами було обрано дослідний інтервал введення сухої молочної сироватки – 3...9 кг на 1000 дал. Проведено серію експериментальних досліджень із обґрунтування кількості сироватки, за якої відбувається зниження токсичних речовин без погіршення органолептичних показників. Рациональний вміст сироватки становить $6,0 \pm 1,0$ кг на 1000 дал, час відстоювання – 3 год.

Визначено (табл. 1), що використання сухої молочної сироватки для очищення водно-спиртової суміші дозволить у декілька разів знизити вміст токсичних речовин.

Таблиця 1

Дослідження фізико-хімічних показників у дослідних зразках водно-спиртової суміші

n=5, P \geq 0,95

Показник, одиниця вимірювання	Нормоване значення показника за ДСТУ	Результат випробувань	
		Водно-спиртова суміш	Водно-спиртова суміш (оброблена сироваткою)
Масова концентрація альдегідів у перерахунку на оцтовий альдегід у безводному спирті, мг/дм ³	Не більше 4,0	3,4 \pm 0,1	2,4 \pm 0,1
Масова концентрація сивушного масла в перерахунку на суміш ізоамілового та ізобутилового спиртів (1:1) у безводному спирті, мг/дм ³	Не більше 2,0	Менше 0,5	
Масова концентрація сивушного масла в перерахунку на суміш пропілового, ізобутилового та ізоамілового спиртів (3:1:1) у безводному спирті, мг/дм ³	Не більше 4,0	Менше 0,5	
Масова концентрація естерів, мг/дм ³ :			
– метилацетат	Не більше 5,0	3,2 \pm 0,1	0,70 \pm 0,02
– етилацетат	Не більше 5,0	2,9 \pm 0,1	0,40 \pm 0,01
Об'ємна частка метилового спирту в перерахунку на безводний спирт, %	Не більше 0,01	0,0040 \pm 0,0002	0,0029 \pm 0,0002

Визначено, що масову концентрацію альдегідів знижено на 30%, об'ємну частку метилового спирту – на 27%, масову концентрацію естерів – більше ніж на 70%, концентрація сивушного масла не перевищувала поріг розпізнавання.

У четвертому розділі «Розробка рецептурного складу напівфабрикатів із рослинної сировини для настоянок» досліджено якість спиртових морсів і настоїв з рослинної сировини, розроблено рецептурний склад напівфабрикатів для подальшого виробництва настоянок.

Спираючись на досвід вивчення фітоекстрактів науковцями Національного фармацевтичного університету (м. Харків), експериментально визначено раціональний діапазон кількості введення рослинної сировини за умови збереження її профілактичної дії та з урахуванням максимально можливої одноразової кількості вживання алкоголю, який склав (з розрахунку на 1000 дал. напою): для спиртових морсів: чорноплідна горобина (*Aronia melanocarpa*) (свіжа) – 20,0...30,0 кг; ківі (*Actinidia deliciosa*) (свіжий) – 3,0...5,0 кг; для спиртових настоїв: ехінацея пурпурна (*Echinacea purpurea*) (корінь) – 5,0...7,0 кг; родіола рожева (*Rhodiola rosea L.*) (корінь) – 1,0...2,0 кг; розторопша плямиста (*Silybum marianum*) (шрот) – 7,0...9,0 кг; імбир (*Zingiber officinale*) (корінь) – 3,0...5,0 кг; апельсин свіжий (*Citrus sinensis*) (шкірка) – 6,0...8,0 кг; естрагон (*Artemisia dracunculus*) (свіжий) – 6,0...8,0 кг; ламінарія (*Laminaria*) (сушена) – 4,0...6,0 кг.

Попередня підготовка рослинних компонентів відбувалася за таким алгоритмом: усі зразки підготовлені, відібрані, подрібнені згідно з вимогами «Технологічної інструкції з лікєро-горілчаного виробництва», трави подрібнювали за допомогою траворізки до розміру часток 15...20 мм, корінь імбиру, шкірку апельсина та ківі – до 20 мм, чорноплідну горобину для приготування морсів – до розриву шкірки. Параметри настоювання вибирали згідно з «Технологічним регламентом на виробництво горілок і лікєро-горілчаних напоїв».

Проведена товарознавча оцінка якості спиртових настоїв та морсів показала, що органолептичні та фізико-хімічні показники якості відповідають вимогам ДСТУ 4298, а сумарний вміст токсичних елементів у 20 разів нижче за встановлені ГДК. Дані хроматографічних досліджень дозволяють стверджувати про наявність біологічно активних речовин (флавоноїдів, органічних кислот, поліцукрів), низки вітамінів та мінеральних сполук у дослідних зразках морсів та настоїв.

Спираючись на думку експертів, було вибрано оптимальні варіанти композицій рецептурних складових. Для впевненості в узгодженості експертів розраховано коефіцієнт конкордації, який склав 0,85, що свідчить про достовірність вибору. Використання методів математичної статистики під час розробки рецептурного складу нових настоянок дозволило обґрунтувати оптимальну кількість компонентів, що додаються, і виготовити напій із відповідними органолептичними показниками. Отримані співвідношення наведено з розрахунку купажу на 1000 дал. напою.

Композиція для настоянки «RED LIGHT» складається з настоїв спиртових з коренів ехінацеї пурпурної (80,0 дм³) і родіоли рожевої (15,0 дм³) та морсу спиртового з свіжої чорноплідної горобини (44,0 дм³). Композиція «ORANGE LIGHT»: купаж спиртових настоїв із шроту розторопші плямистої (98,0 дм³),

кореня імбиру (51,0 дм³), шкірки апельсина свіжого (54,0 дм³). Рецептурний склад композиції для настоянки «GREEN LIGHT» містить настої спиртові з естрагону свіжого (96,0 дм³) і ламінарії сушеної (64,0 дм³) та морс спиртовий з ківі свіжого (11,25 дм³).

У п'ятому розділі «Оцінка якості розроблених настоянок» проведено комплексну оцінку якості нових напоїв зі зниженим токсичним ефектом.

Спираючись на проведені дослідження, розроблено рецептуру нових настоянок, виготовлених на основі водно-спиртової суміші, очищеної сухою сироваткою, з додаванням спиртових морсів і настоїв із рослинної сировини (табл. 2). Настоянки вироблені за класичними технологічними схемами згідно з «Технологічним регламентом на виробництво горілок і лікєро-горілочаних напоїв».

Таблиця 2

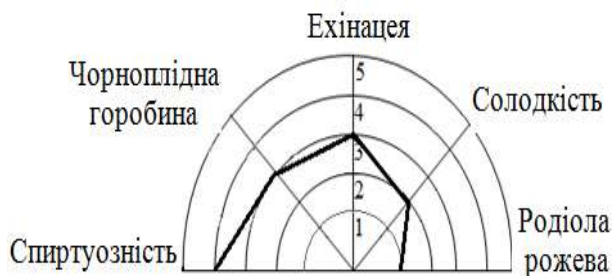
Рецептурний склад настоянок, купаж на 1000 дал

Компонент	Одиниця вимірювання	Кількість
Рецептурний склад настоянки «RED LIGHT»		
Спирт етиловий ректифікований «Люкс» підготовлений	дм ³	Спирт і вода з розрахунку на міцність купажу 40,0 об.%
Вода питна підготовлена	дм ³	
Настій спиртовий з ехінацеї пурпурної	дм ³	80,0
Морс із горобини чорноплідної	дм ³	44,0
Настій спиртовий із кореня родіоли рожевої	дм ³	15,0
Глюкоза кристалічна	кг	9,0
Рецептурний склад настоянки «ORANGE LIGHT»		
Спирт етиловий ректифікований «Люкс» підготовлений	дм ³	Спирт і вода з розрахунку на міцність купажу 40,0 об.%
Вода питна підготовлена	дм ³	
Настій спиртовий із розторопші плямистої (шрот)	дм ³	98,0
Настій спиртовий із кореня імбиру	дм ³	51,0
Настій спиртовий з апельсина (шкірка) свіжого	дм ³	54,0
Глюкоза кристалічна	кг	9,0
Рецептурний склад настоянки «GREEN LIGHT»		
Спирт етиловий ректифікований «Люкс» підготовлений	дм ³	Спирт і вода з розрахунку на міцність купажу 40,0 об.%
Вода питна підготовлена	дм ³	
Настій спиртовий з естрагону	дм ³	96,0
Морс спиртовий із ківі	дм ³	11,25
Настій спиртовий із ламінарії	дм ³	64,0
Глюкоза кристалічна	кг	9,0

Розроблені настоянки мають виражений, гармонійний аромат, м'який, чистий та оригінальний смак, що відповідає використаній сировині. Дегустаційна оцінка нових настоянок «RED LIGHT», «ORANGE LIGHT», «GREEN LIGHT»

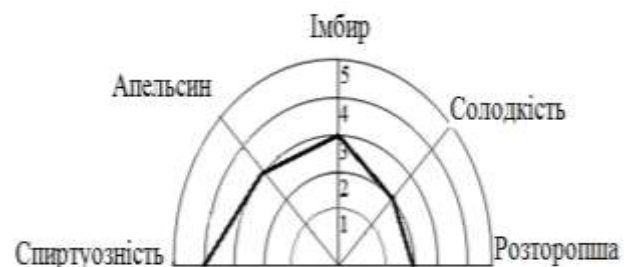
характеризується високими балами ($\geq 9,5$), що свідчить про відмінну якість напоїв. Загальне враження від розроблених настоянок під час оцінювання флейвору відповідає високій якості (рис. 1–3).

За результатами аналізу, всі настоянки отримали аналогічні оцінки за солодкість і спиртуозність, що пояснюється однаковою кількістю цих компонентів. Настоянка «RED LIGHT» має збалансований смак і аромат чорноплідної горобини та ехінацеї, інтенсивність родіоли рожевої не перевищує поріг розпізнавання через неспецифічність її смако-ароматичних характеристик і незначну кількість додавання. Настоянка «ORANGE LIGHT» характеризується яскраво вираженим пряно-цитрусовим смаком, ароматом і слабким рослинним запахом, характерним для розторопші. Настоянка «GREEN LIGHT» має виражений, приємний аромат естрагону. Інші компоненти несуттєво впливають на органолептичні показники, але мають вагому функціональну направленість.



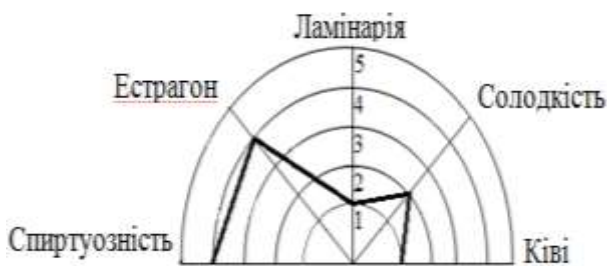
Залишковий присмак: немає
Стійкість: досить тривала
Загальне враження: 3

Рис. 1. Профіль спектра флейвору настоянки «RED LIGHT»



Залишковий присмак: немає
Стійкість: досить тривала
Загальне враження: 3

Рис. 2. Профіль спектра флейвору настоянки «ORANGE LIGHT»



Залишковий присмак: немає
Стійкість: досить тривала
Загальне враження: 3

Рис. 3. Профіль спектра флейвору настоянки «GREEN LIGHT»

Дослідження фізико-хімічних показників свідчить про те, що найменшу концентрацію кислот має настоянка «ORANGE LIGHT» ($0,4 \text{ г}/100 \text{ см}^3$), найбільшу – «RED LIGHT» ($0,7 \text{ г}/100 \text{ см}^3$), це пояснюється хімічним складом використаної сировини. Масова частка етилового спирту в дослідних зразках – 40,0 об.%. Масова концентрація загального екстракту коливається в дозволених межах від $4,3 \text{ г}/100 \text{ см}^3$ («RED LIGHT») до $6,12 \text{ г}/100 \text{ см}^3$ («ORANGE LIGHT»). Дані свідчать, що сумарний вміст ідентифікованих токсичних елементів у дослідних зразках більше ніж у 20 разів нижче ГДК. Це пояснюється тим, що під час приготування настоянок використовувалася водно-спиртова суміш, додатково очищена сухою молочною

сироваткою. Через це, токсичні компоненти, які містяться в етиловому спирті, були зв'язані активними сорбуючими речовинами, випали в осад і були відфільтровані.

За останні роки спостерігається значне погіршення екологічної ситуації, що призводить до накопичення радіонуклідів рослинною сировиною. Тому вважали за доцільне дослідити питому активність радіонуклідів у нових напоях (табл. 3).

Таблиця 3

Питома активність радіонуклідів у дослідних зразках настоянок

n=5, P \geq 0,95

№ з/п	Показник НД	Вимоги НД	Дослідні зразки настоянок		
			«RED LIGHT»	«ORANGE LIGHT»	«GREEN LIGHT»
1	Питома активність ¹³⁷ Cs, Бк/кг	Не більше ніж 50	0,412 \pm 0,020	0,461 \pm 0,020	0,515 \pm 0,020
2	Питома активність ⁹⁰ Sr, Бк/кг	Не більше ніж 30	1,8 \pm 0,1	2,1 \pm 0,1	2,3 \pm 0,1

Дослідження ймовірності забруднення радіонуклідами рослинної сировини, яку використовували у виробництві настоянок, показали, що питома активність радіонуклідів у готовій продукції не перевищує вимог ГН 6.6.1.1-130-2006 «Державні гігієнічні нормативи. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90 у продуктах харчування та питній воді». Коливання активності можна пояснити різним рецептурним складом нових настоянок.

Сировинний склад настоянок дозволяє стверджувати про наявність антиоксидантної активності в дослідних зразках. Для зразка «RED LIGHT» окиснюваність становить 0,65. Зразки «ORANGE LIGHT» і «GREEN LIGHT» містять інгібітори змішаного типу в незначній кількості.

Комплексна оцінка якості розроблених настоянок відповідає оцінці «відмінно» і коливається в межах 0,87...0,89, що прогнозує їх високу конкурентоспроможність на ринку лікєро-горілчаних виробів.

Розрахована прогнозована стійкість напоїв становить 12 місяців. Зміну споживних властивостей під час зберігання досліджували за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Виявлено незначне коливання міцності в межах допустимих відхилень та зменшення інтенсивності забарвлення під час зберігання, яке не вплине на візуальне сприйняття кольору напоїв. Підтверджено стабільність дослідних показників якості розроблених настоянок під час їх зберігання протягом рекомендованого (прогнозованого) терміну (за температури 5...20°C та відносної вологості не більше ніж 85% у темному приміщенні).

Медико-біологічні дослідження проводилися на базі патоморфологічного сектору ЦНДЛ Харківського національного медичного університету. Біологічними об'єктами дослідження були щури лінії «Вістар» масою тіла 200...250 г, які утримувались у стандартних умовах віварію. Тваринам вводили алкоголь у

кількості 5 мг/кг внутрішньошлунково протягом 21 дня. Щурів було розподілено на шість груп по 5 тварин у кожній.

За станом сироватки крові дослідних щурів вивчали активність ферментів, що характеризують функціональний стан печінки, а також кількість молекул середньої маси (інтегральний показник інтоксикації), дані наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Біохімічні показники сироватки крові дослідних біологічних об'єктів
n=5, P_≥0,95

Показник	Молекули середньої маси, у.о.	АсАТ трансаміназа, мкМ/мл.год	АлАТ трансаміназа, мкМ/мл.год	Лужна фосфагаза, мккатал/л	γ – глутаміл-трансфераза, мккатал/л	Сорбігол-дегідрогеназа, пмоль/сек·л
Контроль (інтактні щури) (перша група)	0,098± 0,004	0,080± 0,003	0,110± 0,002	47,99± 2,16	0,21±0, 01	2,11± 0,12
Водно-спиртова суміш, 40,0 об.% (друга група)	0,302± 0,012	0,320± 0,010	1,110± 0,020	81,47± 4,25	0,55±0, 03	9,11± 0,46
Водно-спиртова суміш (не оброблена сухою молочною сироваткою) із додаванням рослинної сировини, 40,0 об. % (третя група)	0,272± 0,010	0,150± 0,010	0,860± 0,020	68,45± 2,16	0,35±0, 02	7,92± 0,49
Настоянка «RED LIGHT», 40,0 об. % (четверта група)	0,185± 0,007	0,080± 0,003	0,550± 0,020	55,78± 3,11	0,25±0, 02	6,55± 0,36
Настоянка «ORANGE LIGHT», 40,0 об. % (п'ята група)	0,192± 0,007	0,090± 0,003	0,750± 0,020	55,28± 3,11	0,31±0, 02	7,02± 0,36
Настоянка «GREEN LIGHT», 40,0 об. % (шоста група)	0,187± 0,007	0,080± 0,003	0,680± 0,020	56,92± 3,11	0,29±0, 02	6,82± 0,36

Доведено, що використання водно-спиртової суміші для введення щурам другої групи протягом 21 дня завершилося формуванням хронічного гепатиту алкогольного походження. Істотне збільшення площі ядер гепатоцитів свідчить про підвищене навантаження на них, що може бути викликане не лише збільшенням функціонального токсичного впливу на окремих гепатоцит, а й загибеллю їх частини, тобто можливим розвитком компенсаторної гіпертрофії ядер гепатоцитів. Додавання до водно-спиртової суміші рослинної сировини в третій групі тварин трохи знизил активність розвитку хронічного гепатиту. Очищення водно-спиртової суміші сухою молочною сироваткою та введення до складу настоянок купажу з рослинної сировини тваринам четвертої, п'ятої та шостої груп більшою мірою поліпшило морфофункціональний стан печінки на фоні відсутності

осередків цитолізу і нормалізації величини гепатоцитів (ядра гепатоцитів – округлі, помірно гетерохромні). Площу ядер гепатоцитів наведено в табл. 5.

Таблиця 5

Морфометрія гепатоцитів печінки біологічних об'єктів
n=5, P \geq 0,95

Групи щурів	(I група)	(II група)	(III група)	(IV група)	(V група)	(VI група)
Площа ядра гепатоцитів, мкм ²	32,70±0,78	43,3±1,1 t ₂₋₁ =8,01 p ₂₋₁ <0,001	38,8±1,1 t ₃₋₁ =4,66 p ₃₋₁ <0,001	33,57±0,91 t ₄₋₁ =0,73 p ₄₋₁ >0,1	33,57±0,91 t ₅₋₁ =0,73 p ₅₋₁ >0,1	33,59±0,91 t ₆₋₁ =0,74 p ₆₋₁ >0,1

Отже можна стверджувати, що розроблені спиртові настоянки знижують токсичну дію алкоголю на організм під час їх вживання, тобто найменш згубно впливають як на стан печінки, так і на живий організм у цілому.

У шостому розділі «Визначення ефективності розробки та результати впровадження досліджень у практику» оцінено економічний ефект від впровадження наукових розробок. Доведено, що виробництво нових настоянок зі зниженим токсичним ефектом є конкурентоспроможним, загальний приріст обсягу їх реалізації вище за існуючий на ринку середнього рівня і складає 24,32...28,96%. Відпускна ціна настоянок коливається в діапазоні від 133,2 до 134,6 грн/л. Розроблено сучасний дизайн етикетки нових настоянок.

Розроблено та затверджено технологічну документацію на нові напої. Проведено роботу щодо впровадження результатів досліджень у практику та навчальний процес, про що свідчать акти впровадження.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз літературних джерел дозволив визначити сучасні напрямки і способи вдосконалення лікєро-горілочної продукції, спрямовані на розширення асортименту і формування її смако-ароматичних характеристик. Показано відсутність цілеспрямованих досліджень щодо розробки шляхів зниження токсичного ефекту на біологічні об'єкти.

2. Дослідження органолептичних, фізико-хімічних показників й показників безпечності спирту етилового ректифікованого класу «Люкс» свідчать про якість і безпечність вихідної сировини. Установлено, що масова концентрація альдегідів, сивушного масла, естерів, органічних кислот у дослідних зразках нижче ніж ГДК у 4 рази, концентрація вільних кислот та об'ємної частки метилового спирту нижче у 2 рази, пробу на чистоту з сірчаною кислотою та фурфуролом дослідні зразки витримують. Під час дослідження зразка підготовленої води встановлено, що органолептичні показники (запах, смак та присмак, забарвленість, каламутність), рН, жорсткість, лужність, сухий залишок знаходяться в межах рекомендованих СОУ 15.9-37-237:2005. Кількість ідентифікованих мінеральних речовин, розчинених у воді, не погіршить стійкість напоїв під час зберігання.

3. Експериментально доведено доцільність використання попередньо підготовленої молочної сироватки в кількості $6,0 \pm 1,0$ кг на 1000 дал водно-спиртового розчину для його очищення. Це сприяє покращенню органолептичних показників водно-спиртової суміші, зниженню вмісту токсичних елементів порівняно з контрольним зразком. Так, масову концентрацію альдегідів знижено на 30%, об'ємну частку метилового спирту – на 27%, масову концентрацію естерів – більше ніж на 70%, концентрація сивушного масла не перевищувала поріг розпізнавання.

4. На основі маркетингових досліджень і результатів експертної оцінки, методом апріорного ранжирування чинників вибрано рослинну сировину для виробництва настоянок зі зниженим токсичним ефектом: розторопшу пляmistу (*Silybum marianum*) (шрот), естрагон (*Artemisia dracunculus*) (свіжий), ехінацею пурпурну (*Echinacea purpurea*) (корінь), ламінарію (*Laminaria*) (сушену), родіолу рожеву (*Rhodiola rosea L.*) (корінь), чорноплідну горобину (*Aronia melanocarpa*) (свіжу), імбир (*Zingiber officinale*) (корінь), апельсин свіжий (*Citrus sinensis*) (шкірка), ківі (*Actinidia deliciosa*) (свіжий).

5. Отримано спиртові морси та настої з обраної рослинної сировини для подальшого виробництва настоянок. Встановлено, що їх органолептичні (зовнішній вигляд, колір, смак та аромат) та фізико-хімічні (об'ємна частка етилового спирту, масова концентрація загального екстракту, титрованих кислот й ефірної олії) показники відповідають вимогам нормативних документів, а сумарний вміст токсичних елементів нижче за встановлені ГДК від 2 до 5 разів. Хроматографічними дослідженнями доведено наявність низки біологічно активних речовин і вітамінів у дослідних зразках спиртових морсів та настоїв.

6. Розроблено рецептурний склад нових настоянок (із розрахунку на 1000 дал): «RED LIGHT» – настої спиртові з кореня ехінацеї пурпурної ($80,0 \text{ дм}^3$) і родіоли рожевої ($15,0 \text{ дм}^3$), морс спиртований із чорноплідної горобини свіжої ($44,0 \text{ дм}^3$); «ORANGE LIGHT» – спиртові настої зі шроту розторопші пляmistої ($98,0 \text{ дм}^3$), кореня імбиру ($51,0 \text{ дм}^3$), шкірки апельсина свіжого ($54,0 \text{ дм}^3$); «GREEN LIGHT» – настої спиртові з естрагону свіжого ($96,0 \text{ дм}^3$) і ламінарії сушеної ($64,0 \text{ дм}^3$), морс спиртований із ківі свіжого ($11,25 \text{ дм}^3$). Кількість глюкози, яка додається до настоянок, складає 9,0 кг на 1000 дал. Міцність корегується відповідно до вмісту етилового спирту з розрахунку на 40,0 об.%.

7. Комплексними товарознавчими дослідженнями встановлено, що показники безпечності та якості розроблених настоянок «RED LIGHT», «ORANGE LIGHT», «GREEN LIGHT» відповідають нормативам, встановленим для цієї продукції. Виявлено наявність антиоксидантної активності (у настоянці «RED LIGHT» окиснюваність 0,65, у настоянках «ORANGE LIGHT» і «GREEN LIGHT» містяться інгібітори змішаного типу, які гальмують процес окислення); також визначено, що питома активність радіонуклідів ^{137}Cs становить 0,412...0,515 Бк/кг, ^{90}Sr – 1,8...2,3 Бк/кг та знаходиться в межах, рекомендованих гігієнічним нормативом. Доведено, що за результатами комплексної оцінки якості розроблені зразки відповідають оцінці «відмінно» і коливаються в межах 0,87...0,89. Хроматографічними дослідженнями доведено наявність біологічно-активних речовин.

8. Вперше розраховано прогнозовану стійкість напоїв, яка становить 12 місяців. Підтверджено стабільність органолептичних і фізико-хімічних показників якості розроблених спиртових настоянок під час їх зберігання протягом визначеного терміну придатності до споживання (за температури 5...20°C та відносної вологості, що не перевищує 85% у темному приміщенні).

9. Результатами досліджень на біологічних об'єктах доведено значне зниження токсичної дії розроблених настоянок на організм. Встановлено, що активність ферментів, які характеризують функціональний стан печінки, а також інтегральний показник ендогенної інтоксикації в щурів, яким вводили розроблені настоянки, коливався в межах від 0,185 у.о. до 0,192 у.о., що максимально наближено до значень контролю (0,098 у.о.). Для підтвердження достовірності отриманих результатів було проведено дослідження гістологічних особливостей печінки щурів. Отримані результати доводять поліпшення морфофункціонального стану печінки на фоні відсутності осередків цитолізу і нормалізації величини ядер гепатоцитів у груп тварин, які вживали нові напої.

10. Економічна ефективність від впровадження у виробництво настоянок зі зниженим токсичним ефектом у загальному прирості обсягу їх реалізації становить 24,3...28,9%. Відпускна ціна настоянок коливається в діапазоні від 133,2 до 134,6 грн/л. Розроблено дизайн етикетки нових настоянок. Соціальний ефект одержаних результатів полягає в забезпеченні споживачів настоянками зі зниженим токсичним ефектом та розширенні асортименту лікєро-горілочаних виробів.

11. В умовах ТОВ «Лікєро-горілочаного заводу «Прайм», ТОВ ЛГЗ «Горобина» проведено випуск дослідно-промислових партій нових настоянок і їх дегустацію. ТОВ ЛГЗ «Горобина» затверджено «Технологічні інструкції та рецептури настоянок «ORANGE LIGHT», «GREEN LIGHT». Рецептуру та технологічні інструкції настоянки «RED LIGHT» затверджено Спеціалізованою дегустаційною комісією підприємств виробників спирту та лікєро-горілочаної продукції з оцінки якості спирту, горілок, горілок особливих, лікєро-горілочаних та слабоалкогольних напоїв (УкрНДІСпиртбіопрод). Результати досліджень впроваджені в навчальний процес ХДУХТ.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Головка М. П. Антиоксидантні властивості деяких видів рослинної сировини / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Східноєвропейський журнал передових технологій. – 2011. – № 4/6 (52). – С. 9–11. *Внесок здобувача: досліджено антиоксидантну активність різних видів рослинної сировини.*

2. Головка М. П. Способи зниження токсичного ефекту алкоголю на організм / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т. харч. та торг. – Х. : ХДУХТ, 2012. – Вип. 1 (15). – С. 164–170. *Внесок здобувача: розглянуто питання оцінки рівня токсичної дії алкоголю на організм людини та методи зниження токсичної дії алкогольної продукції.*

3. Головка М. П. Порівняльна характеристика хімічного складу та антиоксидантної активності різних видів молочної сироватки та перспективи її використання у напоях / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету : зб. наук. пр. / Таврійський державний агротехнологічний університет – Мелітополь : ТДАТУ, 2013. – Вип. 13, Т. 7. – С. 134–139. *Внесок здобувача: досліджено хімічний склад та антиоксидантну активність різних видів сироватки.*

4. Головка М. П. Оцінка якості нових настоянок зі зниженим токсичним ефектом / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т. харч. та торг. – Х. : ХДУХТ, 2013. – Вип. 2 (18). – С. 211–216. *Внесок здобувача: проведено органолептичну та фізико-хімічну оцінку якості нових настоянок.*

5. Головка М. П. Оценка токсического действия настоек в эксперименте / М. П. Головка, Т. В. Горбач, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky (Slovenska republika). – 2014. – Vol. 2. – № 5. – Рр. 29–31. **Стаття у виданні Словацької Республіки.** *Внесок здобувача: підготовлено зразки для дослідження, обґрунтовано доцільність використання рослинної та тваринної сировини під час виробництва настоянок зі зниженим токсичним ефектом.*

6. Головка М. П. Дослідження здатності до окислення модельного вуглеводню у присутності зразків алкогольних напоїв з додаванням рослинної сировини / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Товари і ринки. – 2014. – № 2(18). – С. 132–140. **Стаття у фаховому виданні України, яке включено до міжнародної наукометричної бази.** *Внесок здобувача: підготовлено експериментальні зразки, систематизовано результати, які підтверджують присутність інгібіторів змішаного типу в досліджуваних напоях.*

7. Nikolay Golovko. The histological features of rat liver during refueling animals ethanol solution with additives / Nikolay Golovko, Galina Gubin-Vakulik, Natalia Penkina, Victoria Kolesnik // Ukrainian Food Journal. – 2014. – Vol. 3, Is. 4. – Рр. 534–539. **Стаття у фаховому виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: визначено ступінь ураження печінки щурів різних груп під час вживання експериментальних настоянок; доведено, що вживання розроблених настоянок поліпшило морфофункціональний стан печінки.*

8. Головка М. П. Комплексна оцінка якості нових видів спиртових настоянок / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2015. – № 2 (53). – С. 23–27. **Стаття у фаховому виданні України, яке включено до міжнародної наукометричної бази.** *Внесок здобувача: розраховано комплексну оцінку якості нових настоянок.*

9. Головка М. П. Економічна ефективність виробництва міцних алкогольних напоїв зі зниженими токсичними властивостями / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Соціально-економічні проблеми і держава (електронне наукове фахове видання). – 2015. – № 2 (53). – С. 23–27. – Режим електронного доступу до журн.: <http://sepd.tntu.edu.ua/index.php/uk/archive/2015-213>. **Стаття у електронному**

виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз. *Внесок здобувача: визначено економічну ефективність від виробництва нових алкогольних напоїв.*

10. Головка М. П. Товарознавча оцінка якості настоїв спиртових із рослинної сировини для лікєро-горілочного виробництва / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Товарознавчий вісник : зб. наук. пр. / Луцький нац. техн. ун-т. – Луцьк : ЛНТУ, 2016. – Вип. 9. – С.107–112. *Внесок здобувача: проведено комплексну товарознавчу оцінку якості настоїв спиртових.*

11. Пат. на корисну модель 107202 Україна, МПК С 12Н 1/02 Спосіб виробництва настоянки «Помаранчева легка» («Orange Light») / Головка М. П., Олійник С. Т., Чехун М. Г., Пенкіна Н. М., Колесник В. В. ; заявник та патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг. – № u201511721 ; заявл. 27.11.2015 ; опубл. 25.05.2015, Бюл. № 10. – 2 с. *Внесок здобувача: проведено патентний пошук, аналіз та систематизацію результатів, підготовлено заявку на корисну модель.*

12. Пат. на корисну модель 107203 Україна, МПК С 12Н 1/02 Спосіб виробництва настоянки «Зелена легка» («Green Light») / Головка М. П., Олійник С. Т., Чехун М. Г., Пенкіна Н. М., Колесник В. В. ; заявник та патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг. – № u201511722 ; заявл. 27.11.2015 ; опубл. 25.05.2015, Бюл. № 10. – 2 с. *Внесок здобувача: проведено патентний пошук, аналіз та систематизацію результатів, підготовлено заявку на корисну модель.*

13. Пат. на корисну модель 107204 Україна, МПК С 12Н 1/02 Спосіб виробництва настоянки «Червона легка» («Red Light») / Головка М. П., Олійник С. Т., Чехун М. Г., Пенкіна Н. М., Колесник В. В. ; заявник та патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг. – № u201511723 ; заявл. 27.11.2015 ; опубл. 25.05.2015, Бюл. № 10. – 2 с. *Внесок здобувача: проведено патентний пошук, аналіз та систематизацію результатів, підготовлено заявку на корисну модель.*

14. Головка М. П. Товарознавча оцінка якості спиртових розчинів лікарської рослинної сировини / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг : Міжнар. наук.-практ. конф., 18 жовтня 2012 р. : тези у 2 ч. – Х. : ХДУХТ, 2012. – Ч. 1. – С. 11–12. *Внесок здобувача: досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості спиртових розчинів.*

15. Пенкіна Н. М. Інноваційні рішення у стабілізації якості горілки / Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник, М. В. Суркова // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг : Міжнар. наук.-практ. конф., 19 листопада 2013 р. : тези у 2 ч. – Х. : ХДУХТ, 2013. – Ч. 1. – С. 226. *Внесок здобувача: розглянуто перспективні методи підвищення якості горілок.*

16. Головка М. П. Товарознавча оцінка якості лікєро-горілочаних виробів / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг : Міжнар.

наук.-практ. конф., 19 листопада 2013 р. : тези у 2 ч. – Х. : ХДУХТ, 2013. – Ч. 1. – С. 259–260. *Внесок здобувача: визначено фізико-хімічні показники якості настоянок.*

17. Головка М. П. Результати атомно-абсорбційного аналізу сухого залишку спиртів / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Актуальні питання сучасного товарознавства : II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 14-15 квітня 2013 р. : матеріали. – Донецьк : ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2013. – С. 48–50. *Внесок здобувача: досліджено сухий залишок спиртів різних партій.*

18. Головка М. П. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників якості спиртів різних партій / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Сучасний ринок товарів та проблеми здорового харчування : Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 13-14 травня 2013 р. : тези доп. – Х. : ХДУХТ, 2013. – С. 51–52. *Внесок здобувача: досліджено фізико-хімічні показники якості спирту етилового ректифікованого класу «Люкс».*

19. Головка М. П. Способи зниження токсичної дії алкоголю на організм людини / М. П. Головка, В. В. Колесник, М. В. Суркова // Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі : Всеукр. наук.-практ. конф. молод. учених і студ., 25 квітня 2013 р. : тези у 2 ч. – Х. : ХДУХТ, 2013. – Ч.1. – С. 225. *Внесок здобувача: проаналізовано сучасні способи зниження токсичного ефекту від вживання алкогольних напоїв.*

20. Головка Н. П. Влияние алкогольных напитков на морфометрию гепатоцитов печени биологических объектов / Н. П. Головка, Н. М. Пенкина, В. В. Колесник // Актуальные вопросы современной науки : Междунар. науч.-практ. конф., 27 февраля 2014 г. : материалы. – Курск : Курский институт кооперации, 2014. – С. 179–181. *Внесок здобувача: проведено морфометричні дослідження стану гепатоцитів печінки у дослідних щурів*

21. Головка М. П. Гістологічні особливості печінки щурів при затравці тварин розчином етанолу з добавками / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність : Міжнар. наук.-практ. конф., 22 травня 2014 р. : тези у 2ч. – Х. : ХДУХТ, 2014. – Ч.1. – С. 176–177. *Внесок здобувача: проведено підготовку мікропрепаратів для дослідження, систематизовано та узагальнено висновки.*

22. Головка М. П. Алкопротекторні властивості рослинно-тваринної сировини / М. П. Головка, В. В. Колесник, М. В. Суркова // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді : Всеукр. науково-практична конференція молодих учених і студентів. наук.-практ. конф. молод. учених і студ., 26 березня 2014 р. : тези у 2 ч. – Х. : ХДУХТ, 2014. – Ч.1. – С. 243. *Внесок здобувача: проведено підготовку зразків для проведення біохімічного аналізу сироватки крові дослідних щурів, систематизовано отримані дані.*

23. Головка М. П. Вміст важких металів і миш'яку в алкогольних напоях нового покоління / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Inovativny priestor vo vzdelávacích a vedeckých aktivit: problémy rozvoja najmä organizácie, účinnosť a perspektívu rozvoja : Medzinárodná výskumná a vedecko-praktická

konferencia, 19-21 november 2014 r. : materiály. – Košice, 2014. – Pp. 112–115. *Внесок здобувача: встановлено кількісний вміст цинку, міді, свинцю, мми'яку, кадмію та ртуті у розроблених настоянках.*

24. Головка М. П. Формування якості алкогольних напоїв зі зниженим токсичним ефектом / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Naukowa Myśl : XXI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, 7-15 marca 2015 r. : materiałów. – Przemysl : Nauka i studia, 2015 – Pp. 69–72. *Внесок здобувача: експериментально доведено доцільність очищення водно-спиртової суміші сухою молочною сироваткою, для зниження вмісту токсичних речовин.*

25. Головка М. П. Дослідження антиоксидантної активності настоїв спиртових із рослинної сировини для лікєро-горілочного виробництва / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Cutting-edge science : XI International research and practice conference, 30 April – 7 May 2015 p. : materials. – Sheffield : Science and education LTD, 2015 – Pp. 75–78. *Внесок здобувача: досліджено вміст антиоксидантів у спиртових настояях.*

26. Головка М. П. Оптимізація рецептурних компонентів за допомогою діаграми «склад-властивості» / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність : Міжнар. наук.-практ. конф., 14 травня 2015 р. : тези у 2ч. – Х. : ХДУХТ, 2015. – Ч.1. – С. 151-152. *Внесок здобувача: оптимізовано вміст рецептурних компонентів, які входять до складу настоянок.*

27. Головка М. П. Використання профільного методу для оцінки якості настоянок / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність : Міжнар. наук.-практ. конф., 19 травня 2016 р. : тези у 2ч. – Х. : ХДУХТ, 2016. – Ч.1. – С. 207-208. *Внесок здобувача: оцінено органолептичні показники якості настоянок.*

28. Головка М. П. Дослідження питомої активності радіонуклідів у настоянках / М. П. Головка, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини : VII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 30-31 травня 2016 р. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2016. – С. 9. *Внесок здобувача: визначено питому активність радіонуклідів у настоянках.*

АНОТАЦІЯ

Колесник В.В. Формування споживних властивостей настоянок зі зниженим токсичним ефектом. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.15 – товаровознавство харчових продуктів. – Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України, Харків, 2016 р.

Дисертацію присвячено формуванню споживних властивостей настоянок зі зниженим токсичним ефектом.

Комплексно досліджено якість основної сировини для виготовлення настоянок. Доведено доцільність зниження вмісту токсичних речовин за

допомогою обробки водно-спиртової суміші попередньо підготовленою сухою молочною сироваткою.

За допомогою математичного моделювання та експертної оцінки встановлено раціональні співвідношення рецептурних компонентів настоянок із заданими споживними властивостями.

Проведено комплексну товарознавчу оцінку розроблених настоянок за органолептичними, фізико-хімічними показниками, встановлено їх безпечність, визначено антиоксидантні та радіопротекторні властивості, проведено дослідження впливу настоянок на біологічні об'єкти. Розраховано прогнозовану стійкість настоянок. Визначено зміни якісних показників настоянок у процесі зберігання, встановлені гарантовані терміни зберігання. Визначено економічну ефективність від впровадження нової продукції у виробництво, розроблено дизайн етикетки.

Розроблено та затверджено технологічну документацію на настоянки. Результати досліджень упроваджено у виробництво та навчальний процес.

Ключові слова: настоянки, спирт етиловий, вода підготовлена, спиртові морси, спиртові настої, токсичний ефект, безпечність, споживні властивості.

АННОТАЦИЯ

Колесник В.В. Формирование потребительских свойств настоек со сниженным токсическим эффектом. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15 – товароведение пищевых продуктов. – Харьковский государственный университет питания и торговли Министерства образования и науки Украины, Харьков, 2016 г.

Диссертация посвящена формированию потребительских свойств настоек со сниженным токсическим эффектом.

Комплексно исследовано качество основного сырья для изготовления настоек. Доказана целесообразность снижения содержания токсичных веществ с помощью обработки водно-спиртовой смеси предварительно подготовленной сухой молочной сывороткой.

С помощью математического моделирования и экспертной оценки установлены рациональные соотношения рецептурных компонентов настоек с заданными потребительскими свойствами.

Проведена комплексная товароведная оценка разработанных настоек по органолептическим, физико-химическим показателям, установлена их безопасность, определены антиоксидантные и радиопротекторные свойства, проведены исследования влияния настоек на биологические объекты. Рассчитана прогнозируемая стойкость настоек. Определены изменения качественных показателей настоек в процессе хранения, установлены гарантийные сроки хранения. Определена экономическая эффективность от внедрения новой продукции в производство, разработан дизайн этикетки.

Разработана и утверждена технологическая документация на настойки. Результаты исследований внедрены в производство и учебный процесс.

Ключевые слова: настойки, спирт этиловый, вода подготовленная, спиртовые морсы, спиртовые настои, токсический эффект, безопасность, потребительские свойства.

ANNOTATION

Kolesnik V.V. Formation of consumer properties of infusions with reduced toxic effect. – Manuscript.

Thesis for Candidate Degree of Technical Sciences by Specialty 05.18.15 – Science of Food Commodities. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2016

Dissertation is devoted to the formation of consumer properties of infusions with reduced toxic effect.

Comprehensively investigated the quality of the basic raw material for the production of liqueurs. advisability of reducing the content of toxic substances by treatment proved preformed dry whey in an amount of 6 ± 1 kg per 1000 dal of water-alcohol mixture.

With the help of mathematical modeling and expert assessment established rational relation prescription tinctures components with given consumer properties, namely (per 1000 dal): «RED LIGHT» – alcoholic extracts from the roots of *Echinacea purpurea* (80.0 dm^3) and *Rhodiola rosea* (15.0 dm^3), alcoholized juice of chokeberry (fresh) (44.0 dm^3); «ORANGE LIGHT» – alcoholic extracts of milk thistle (meal) (98.0 dm^3), ginger (51.0 dm^3), orange (peel) of fresh (54.0 dm^3); «GREEN LIGHT» – alcoholic extracts of tarragon (fresh) (96.0 dm^3) and kelp (dried) (64.0 dm^3), alcoholized juice of kiwi (fresh) (11.25 dm^3). The amount of glucose in the incoming infusions of 9 kg per 1000 dal. Fortress adjusted in accordance with the content of ethanol per 40 vol.%.

The complex evaluation of developed tovarovednaja tinctures organoleptic, physical and chemical parameters, set their safety. Determined the antioxidant activity (in tincture «RED LIGHT» oxidation is 0.65, in tinctures «ORANGE LIGHT» and «GREEN LIGHT» contains mixed type inhibitors, which inhibit the oxidation), the specific activity of radionuclides (^{137}Cs is 0.412 ... 0.515 Bc/kg, ^{90}Sr – 1,8 ... 2,3 Bc/kg) lies within the recommended hygienic standard. As a result of a comprehensive assessment of the quality of developed samples correspond to the evaluation "excellent", the values range from 0.87 ... 0.89. Chromatographic studies have shown the presence of biologically active substances.

Designed target resistance infusions, which is 12 months. Confirmed stability of the organoleptic and physico-chemical quality indicators developed by the beverage during storage for the recommended period of time (at 5 ... 20 ° C and relative humidity not exceeding 85%, in a dark room).

The results of research on biological objects shown a significant reduction in the toxic effect on the body designed tinctures. It was found that the activity of enzymes that characterize the functional state of the liver, as well as an integral component of endogenous intoxication in rats administered devepoled tinctures, ranged from 0,185 c.u. up to 0,192 c.u., that is as close to the control values (0,098 c.u.). For validation of the results obtained was investigated in rat liver histological features. The results prove the

improvement of morpho-functional state of the liver in patients without cytolysis foci and normalizing the magnitude of hepatocyte nuclei from animal groups that used the new drinks.

Cost effectiveness of the introduction in the production of liqueurs with reduced toxic effect in the overall growth of their sales volume is 24.3 ... 28.9%. Selling price infusions ranges from 133.2 to 134.6 UAH/liter. A design of the new label infusions.

Developed and approved technological documentation for the infusions. The research results are introduced into production and training process.

Key words: tincture, ethyl alcohol, prepared water, alcoholic fruit drinks, alcoholic tinctures, toxicity, safety, consumer properties.

Підписано до друку 10.11.2016 р. Формат 60×90/16. Папір офсет. Друк офсет.
Умов. друк. арк. 1,4. Тираж 130 прим. Зам. 105

Видавець і виготівник

Харківський державний університет харчування та торгівлі,
вул. Клочківська, 333, Харків, 61051.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4417 від 10.10.2012 р.