

УДК 663:33

КРАФТОВІ АЛКОГОЛЬНІ НАПОЇ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ ЦУКРУ

*Грушецький Р. І., д.т.н., с.н.с.,**з.н.с. відділу технологій продуктів бродіння,*<https://orcid.org/0000-0002-1513-4015>*Хомічак Л. М., д.т.н., професор, член-кореспондент НААН, директор,
завідувач відділу технології цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів*<https://orcid.org/0000-0001-9003-0315>*Грінченко І. Г., д.т.н., с.н.с.,**пров. н.с., відділу технологій цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів,*<https://orcid.org/0000-0002-7832-7578>*Зайчук Л. П., пров. фахівець**відділу технології цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів*<https://orcid.org/0000-0001-9526-0275>

Інститут продовольчих ресурсів НААН, Київ, Україна

<https://doi.org/10.31073/foodresources2023-21-06>

Предмет. Крафтові алкогольні напої, лікери, спеції, пряно-ароматична та плодово-ягідна сировина. **Мета.** Обґрунтування доцільності і підбір різноманітної рослинної сировини та створення нових видів алкогольної крафтової продукції з високим вмістом цукру. **Методи.** Дослідження основних показників якості сировини та готових розчинів були стандартні – органолептичні та фізико-хімічні. **Результати.** Здійснено підбір сировини і розроблено рецептуру трьох видів лікерів, до складу яких входили спеції та апельсинова цедра (лікер 1), пряно-ароматичні (лікер 2) і плодово-ягідні (лікер 3) рослини. До складу лікеру зі спеціями увійшли гвоздика, чорний перець, кориця, апельсинова цедра, до складу лікерів із пряно-ароматичними рослинами – 17 сортів м'яти, вербена лимонна, меліса і лофант тибетський. До складу лікеру з фруктово-ягідною сировиною увійшли ягоди вишні і плоди хеномелесу. Що стосується методів переробки сировини, то, в основному було застосовано мацерацію та інфузію. Однак у випадку із хеномелесом було обрано дифузійний процес з використанням цукру-піску. Проведені дослідження показали, що всі лікери мали досить високі органолептичні характеристики (4,75 – лікер 1, 4,38 – лікер 2 і 4,80 – лікер 3). Варто зазначити, що найвищий показник за зовнішній вигляд і колір отримав лікер 3 з фруктово-ягідною сировиною, тоді як смакові характеристики та запах найкращі у лікеру 1 з апельсиновою цедрою та спеціями. Що стосується лікеру 2 з пряно-ароматичними рослинами, то варто зазначити, що його бальна оцінка є досить високою, хоча і на 9% нижчою, ніж у лікеру з найвищою оцінкою. Можливо, це можна пояснити тим фактом, що до складу даного лікеру входить м'ята. І хоча м'ятні лікери досить популярні в світі, ставлення до цієї рослини досить неоднозначне. Так, опитування населення в соціальних мережах України показало, що приблизно для 10% населення запах м'яти не викликає позитивних смакових емоцій, хоча 90 % споживачів вона дуже подобається. Ці асоціації викликані вживанням найбільш поширеної м'яти – перцевої з високим вмістом ментолу. Розширення асортименту м'яти у харчуванні населення, можливо, забезпечить можливість покращити відношення до цієї рослини і у тих верств, кому вона не подобалась. Таким чином, в даному дослідженні вдалося використати різноманітну рослинну сировину, що містить біологічно активні компоненти і отримати лікери з високими органолептичними характеристиками. **Сфера застосування результатів.** Проведені дослідження можуть слугувати підґрунтям для розроблення нових крафтових алкогольних напоїв із застосуванням рослинної сировини з високим вмістом цукру.

Ключові слова: лікери, спеції, пряно-ароматичні рослини, плодово-ягідна сировина.

CRAFT ALCOHOLIC BEVERAGES WITH HIGH SUGAR CONTENT

Roman Grushetskiy, D-r of Science, Engineering, Senior Researcher,
Main Researcher of Fermentation Products Technology Department
<https://orcid.org/0000-0002-1513-4015>

Liubomyr Khomichak, D-r of Science, Engineering, Professor,
Corresponding Member of the NAAS,
Head of the Sugar Technology Department,
Sugar-Containing Products and Ingredients,
<https://orcid.org/0000-0001-9003-0315>

Iryna Grinenko, Senior Scientist,
Department of Sugar Technology, Sugar Products and Ingredients,
<https://orcid.org/0000-0002-7832-7578>

Liudmyla Zaychuk, Leading specialist
Department of Sugar Technology, Sugar Products and Ingredients
<https://orcid.org/0000-0001-9526-0275>
Institute of Food Resources NAAS, Kyiv, Ukraine

<https://doi.org/10.31073/foodresources2023-21-06>

Subject. Craft alcoholic beverages, liqueurs, spices, spicy-aromatic and fruit-berry raw materials
Purpose. Justification of feasibility and selection of various plant raw materials and creation of new types of alcoholic craft products with high sugar content. **Methods.** Research of the main indicators of the quality of raw materials and finished solutions were standard – organoleptic and physicochemical. **Results.** The selection of raw materials was carried out and the formulation of three types of liqueurs was developed, the composition of which included spices and orange peel (liquor 1), spicy-aromatic (liquor 2) and fruit and berry (liquor 3) plants. The composition of liquor with spices includes cloves, black pepper, cinnamon, orange peel, and the composition of liqueurs with spicy and aromatic plants – 17 varieties of mint, lemon verbena, lemon balm and Tibetan lophant. The composition of the liqueur with fruit and berry raw materials included cherry berries and henomelis fruits. As for the methods of raw material processing, maceration and infusion were mainly used. However, in the case of henomeles, a diffusion process using granulated sugar was chosen. The results of the research showed that all liqueurs have fairly high organoleptic characteristics (4.75 – liqueur 1, 4.38 – liqueur 2 and 4.80 – liqueur 3). It is worth noting that the highest indicator for appearance and color was given to liqueur 3 with fruit and berry raw materials, while the taste characteristics and smell are best in liqueur 1 with orange peel and spices. As for liqueur 2 with spicy-aromatic plants, it is worth noting that the overall score is quite high, although it is 9% lower than that of the liqueur with the highest score. Perhaps this can be explained by the fact that this liqueur contains mint. And although mint liqueurs are quite popular in the world, the relationship to this plant is rather ambiguous. Thus, a survey of the population in social networks of Ukraine showed that for approximately 10% of the population, the smell of mint does not evoke positive taste emotions, although 90% like it very much. These associations are caused by the use of the most common mint - peppermint with high menthol content. Expanding the range of mint in the diet of the population may provide an opportunity to improve the attitude towards this plant even among those strata who did not like it. Thus, in this study, it was possible to use a variety of plant raw materials containing biologically active components and obtain liqueurs with high sensorial characteristics. **Scope of results.** The conducted research can serve as a basis for the development of new craft alcoholic beverages using plant raw materials with a high sugar content.

Key words: liqueurs, spices, spicy-aromatic plants, fruit and berry raw materials.

Постановка проблеми. Світовий ринок алкогольних напоїв продовжує розвиватися, незважаючи на пандемію COVID, та, за прогнозами, до 2026 року сягне 1,68 трильйона доларів, при цьому середньорічний темп зростання становитиме 3,5% протягом прогнозованого періоду (2021-2026) .

При цьому варто зазначити той факт, що важливим споживчим сегментом у лікеро-горілчаній промисловості стають жінки: у 2020 році на частку жінок-споживачів припадає 49% загального світового споживання алкоголю [1]. Тому асортимент алкогольних напоїв поступово коригується у відповідності із жіночим смаком.

Водночас на ринку все більше набувають популярності крафтові напої.

Обсяг світового ринку крафтових спиртних напоїв у 2022 році оцінювався в 16,02 млрд доларів США, і очікується, що середньорічний темп зростання становитиме 29,2% у період з 2023 по 2030 рік. Одними з основних причин, що сприяють розширенню ринку, є зростання попиту на крафтові спиртні напої та збільшення кількості невеликих винокурних заводів, зростання доходів населення тощо. Варто зазначити, що у 2022 році на ринку лідирував сегмент віскі.

Зростання цього сегмента обумовлено незвичайним і єдиним у своєму роді смаком, але також і певними перевагами для здоров'я. Виробники спиртних напоїв все частіше додають різні трави та спеції, щоб продовжити термін служби напою як для смакових, так і для медичних цілей. Крім того, віскі містить багато поліфенолів – антиоксидантів, які, як було доведено, знижують рівень ЛПНГ (поганого холестерину) та підвищують рівень ЛПВЩ (хорошого холестерину) [2].

Тому стає очевидним, що найближчим часом на ринку все більшої популярності будуть набувати продукти, до складу яких входять рослинні компоненти, а саме трави, ягоди, спеції і т.д. А беручи до уваги той факт, що половиною споживачів алкогольних напоїв є жінки, спеціалістам галузі варто звернути увагу на лікери.

Варто зазначити, що на території України кількість трав'яних лікерів обмежена, хоча раніше був відомий лікер м'ятний, помаранчевий тощо. Більшість лікерів в торгівельній мережі на даний час мають іноземне походження. Коротко наведемо інформацію про деякі з них.

Лікер Драмбуї (Drambuie) – міцний спиртний напій із Шотландії, для приготування якого використовують найкращий високогірний шотландський віскі 15-17-річної витримки, вересовий мед та ароматні трави. Його походження можна простежити до секретного рецепту, створеного для принца Бонні Чарлі його королівським аптекарем у 18 столітті. Назва Drambuie походить від шотландської гельської «An Dram Buidheach» і означає «напій, який насичує». Склад трав, як завжди, тримають в секреті.

Cointreau – французький лікер, виготовлений на основі декількох сортів апельсина. Його п'ють у чистому вигляді та додають до складу різноманітних коктейлів.

Лікер Grand Marnier (Гран Марньє) – французький апельсиновий лікер, вишуканий напій, що полюбився не лише членам королівських сімей, а й багатьом знавцям та поціновувачам елітного алкоголю. До складу лікеру входить благородний коньяк і цедра зеленого карибського апельсина-помаранця. Лікер Grand Marnier виробляють прямі нащадки Марньє-Лапостоль на тому самому заводі за рецептом, який зберігається в найсуворішому секреті [3].

Справжній класичний рецепт Jägermeister не змінився з тих пір, як його вперше приготували в 1878 році в Вольфенбюттелі, Німеччина. Цей темний лікер виготовляється з 56 різних трав і спецій, включаючи солодку, аніс, імбир, ягоди ялівцю та цедру цитрусових. Суміш трав і спецій замочується у воді та спирті та витримується в дубових бочках протягом року. Потім його змішують із цукром та алкоголем, а потім розливають у пляшки.

Ще один французький лікер St-Germain® Elderflower Liqueur — це вишуканий лікер, створений із диких квітів бузини, зібраних вручну, у традиційному французькому стилі за технологією, яка існувала століттями.

Італійський лікер Fernet-Branca – провідний світовий бренд Amaro, цей спиртний напій, який отримав золоту медаль, являє собою складну суміш із 27 трав, рослинних компонентів, що включають м'яту, імбир, ревіль, шафран, ромашку. Виготовляють за

незмінним 175-річним сімейним рецептом, який є відомим одній людині у світі. Перший ковток розкриває м'ятну гірчинку, яка розкривається складною спецією з насиченим післясмаком під час другого та третього ковтків.

Французький зелений шартрез – єдиний у світі лікер із повністю натуральним зеленим кольором. Він потужний і унікальний. Лише двоє ченців із Шартрезу знають всі 130 видів рослин, а також те, як їх змішувати та як дистилювати для цього всесвітньо відомого лікеру. Крім того, лише вони знають, які рослини потрібно мацерувати, щоб отримати природний зелений і жовтий колір, та контролюють повільну витримку в дубових бочках.

Лікер Dr. McGillicuddy's (Кентукі, США) виробляють з 1865 року. Смак його насичений з виразним присмаком м'яти, що супроводжується м'яким охолоджуючим ефектом ментолу. Смак інтенсивний, а освіжаюче відчуття миттєве.

Ще один американський лікер DeKuuper® Peppermint Schnapps Liqueur наповнює коктейлі ароматом свіжої м'яти. Прохолодний і освіжаючий, цей смачний прозорий напій готується з екстрактом перцевої м'яти. Ідеально підходить для святкових коктейлів, цей лікер привносить м'ятну нотку в будь-який напій протягом усього року.

Французький лікер BÉNÉDICTINE D.O.M. має виразний аромат спецій і цитрусових, пропонує нотки свіжості, пом'якшені відтінком меду, шафраново-бурштиновий колір. BÉNÉDICTINE D.O.M. це витончена суміш 27 рослин і спецій, відібраних майстром трав. Виготовлення BÉNÉDICTINE D.O.M. займає два роки і вимагає всіх навичок і ноу-хау Майстра-дистильатора, який зберігає секрети повільного приготування цього лікеру.

Сунаґ – це унікальний італійський Амаґо, виготовлений з настоєм артишоку та 13 ретельно відібраних трав і рослин. Свою назву та характерний смак він отримав від листя артишоку. Цей напій гірко-солодкий із трав'яними нотами, включаючи відтінки сухофруктів.

Ancho Reyes® – це лікер, виготовлений із незвичайного чилійського анчо (сушеного перцю поблано), створеного за рецептом 1920-х років із міста Пуебла, Мексика. Наймовірно універсальний для коктейлів.

Ще один відомий з 1896 року лікер Galliano виробляється в регіоні П'ємонт в Італії. Складові напою – це 30 середземноморських трав, що робить Гальяно унікальним і типово італійським.

Елегантний і землистий американський лікер St. George Spiced Pear Liqueur має аромат ідеально стиглої груші Бартлетт. Кориця та гвоздика додають теплу нотку прянощів.

Fernet Gancia – це італійський дигестив, який вперше був вироблений домом Gancia, відомою родиною виноробів в Італії, на початку 1900-х років. Виготовлений із понад 27 трав і спецій з усього світу, включаючи шафран, м'яту та солодку.

Голандська компанія Bols виготовляє ароматні м'ятні лікери, такі як Crème de Menthe, починаючи з 19 століття. Bols Crème de Menthe давно користується популярністю як дигестивний лікер.

Американський лікер Townshend Біла троянда готується за простим рецептом із використанням білого чаю та пелюсток троянд. Технологія виготовлення – унікальна низька температура, що дозволяє вловити тонкі аромати цих ніжних рослин. У результаті виходить чистий, бархатистий алкоголь, який дуже смачний охолодженим або в коктейлях.

Michelberger Forest Krauter Spirithouse Liqueur – до його складного рецепту входять корінь тирличу, ялівець, корінь дягелю, гвоздика, меліса, кора кориці, цедра апельсина та ін. Цей напій містить ноти жовтих яблук, лимонів, свічкового воску та лавандового меду з насиченою текстурою, що покриває рот, і тривалим гірко-солодким відтінком [4].

Відомі також і грецькі, угорські та південно-корейські трав'яні лікери, напої інших країн, виготовлені із імбиру, куркуми, м'яти, перцю чілі та цілого ряду інших трав, коренів та фруктів.

Беручи до уваги різноманітність лікерів за кордоном та сировини, що використовується для їх приготування цілком доцільно було розробити крафтові напої в Україні. Головна задача даної розробки – використання широкого спектру натуральної сировини і висока органолептична характеристика кінцевого продукту.

Матеріали і методи. У роботі використані сучасні як загальноприйняті (стандартні) так і спеціальні або модифіковані методики щодо встановлення хімічного складу, фізико-хімічних та органолептичних показників сировини. Технологічні властивості фітосировини – вологість, розмір часток, насипну густину, ступінь набухання визначали за стандартними методиками [5].

Запах прянощів визначають у перші хвилини кипіння їх водних витяжок (табл. 1.). Водну витяжку готують, заливаючи 1,0 г подрібненої сировини в склянці ємністю 200 см³ киплячої води, в кількості 100 см³ і відразу ж визначають запах. Смак визначають випробуванням настою через 5-7 хвилин після настоювання. Для визначення ушкоджень пряно-ароматичної сировини, наявності домішок із середньої проби відбирають зразок масою 100 г і розглядають сировину на розбірній дошці, виділяючи неповноцінні, з механічними ушкодженнями, ушкоджені хворобами (цвілью, гниллю ін.), а також шкідниками, органічні і мінеральні домішки. Кожну фракцію зважують, виражають у відсотках, порівнюють з вимогами стандарту.

У якості дефектів пряно-ароматичної сировини визначають: недостатньо виражений смак і аромат; сторонній смак і присмак; розмір подрібнення; підвищений вміст органічних і мінеральних домішок, ферродомішок; наявність брухту і крихти у кількості вище припустимих норм.

Таблиця 1

Критерії оцінки якості прянощів

Критерії оцінки якості	Органолептична оцінка і методи проведення
Зовнішній вигляд	Визначають візуально, поміщаючи наважку сировини на аркуш білого паперу
Розмір частин сировини	Визначають за допомогою лінійки
Колір	Визначають відхилення від кольору, специфічної для даної пряності
Запах	Визначають випробуванням самого продукту або його водної витяжки.
Смак	Визначають випробуванням самого продукту або його водної витяжки.
Наявність пошкодження і домішок	З середини проби відбирають зразок вагою 100 г і роздивляються прянощі на розбірній дошці

Результати і обговорення. В результаті проведених попередніх досліджень (виготовлення різноманітних моно настонок пряно-ароматичних трав, спецій і плодово-ягідної сировини було відібрано ті, що поєднуються між собою і розроблено три види лікерів (склад наведено в таблиці 2).

Підбір інгредієнтів

Лікер 1 (з додаванням спецій).

Апельсинова цедра містить вітамін С та інші антиоксиданти, калій і магній, змінює кишкову флору та допомагає в профілактиці атеросклерозу [6].

Гвоздика містить антиоксиданти, в т.ч. еugenol, що допомагає знизити окислювальний стрес, має антимікробні і знеболювальні властивості [7, 8].

Кориця містить велику кількість поліфенольних антиоксидантів, має антимікробну активність, допомагає уникнути серцевих захворювань, має оздоровчий вплив при нейродегенеративних ураженнях [9, 10].

Чорний перець багатий потужним антиоксидантом під назвою піперин, який може допомогти запобігти пошкодженню клітин вільними радикалами, має протизапальні і знеболювальні властивості, оздоровлює роботу мозку, знижує рівень холестерину і т.д. [11].

Таблиця 2

Рослинні компоненти крафтових лікерів

Лікери	Лікер 1 (з додаванням спецій)	Лікер 2 (з додаванням пряно-ароматичних рослин)	Лікер 3 (з додаванням плодово-ягідної сировини)
Рослинні складові	Цедра апельсинова Гвоздика Кориця Чорний перець	17 видів м'яти (апельсинова, мандаринова, лаймова, лимонна, ванільна, бананова, грейпфрутова і т.д.), вербена лимонна, меліса лимонна, базилік лимонний	Вишня Хеномелес (айва японська)

Лікер 2 (з додаванням пряно-ароматичної сировини).

Хімічний склад деяких пряно-ароматичних рослин, що входить до складу лікеру 2 наведено в таблиці 3 [12]

Таблиця 3

Хімічний склад пряно-ароматичних рослин-компонентів лікеру 2

Пряно-ароматичні рослини	Хімічний склад
17 сортів і гібридів м'яти	Ефірні масла, які переважно складаються з монотерпенових і сесквітерпенових сполук, а також каротин, флавоноїди, дубильні речовини. Мінеральний склад: калій, кальцій, магній, натрій, фосфор, залізо, марганець, мідь і цинк.
Меліса лікарська	Ефірна олія (0,33%) з сильним лимонним запахом (до його складу входять цитраль, цитронелаль, мирцен, гераніол), дубильні речовини, каротин, слиз, смола, аскорбінову, кофеїнову, олеанову, урсолову кислоти, мінеральні солі
Вербена лимонна	Основні компоненти ефірної олії – цитраль, лімонен, гераніол, транс-оцімен, бета каріюфіллен, гермакрен D, і деякі сесквітерпени. Листя містять флавоноїди, в основному, флавони, альдегіди, глікозиди, терпенові кетони, ефірні олії, спирти, поліфеноли.
Лофант тибетський (агастахіс)	Рутин, алкалоїди, холін, астрагалін, флавоноїди, кверцетин, дубильні речовини, кемпферол-глікозид, хлорогенова, кавава, яблучна, лимонна і аскорбінова кислоти.

Пряно-ароматичні рослини є відносно мало дослідженою категорією рослин, незважаючи на багатовікове їх застосування. Варто зазначити, що крім покращення органолептичних властивостей напоїв, пряно-ароматичні рослини мають здатність пригнічувати бактерії, основним чином бактерії гниття, і тим самим сприяють більш

тривалому їх зберіганню. Разом з тим переважна більшість пряно-ароматичних рослин має здатність активізувати виведення різного роду шлаків з організму, очищати його від механічних та біологічних засмічень, а також слугувати каталізаторами цілого ряду ферментативних процесів (хімічний склад відібраних рослин наведений в табл. 3.1). Таким чином, за рахунок цих властивостей, а також за здатність покращувати органолептичні характеристики напоїв саме пряно-ароматичні рослини є перспективними інгредієнтами для бальзамів, настоянок і т.д.

Лікер 3 (з додаванням плодово-ягідної сировини).

До складу даного лікеру було включено лише 2 рослинні компоненти: плоди хеномелесу і ягоди вишні, які добре поєднуються за смаком, мають виражений аромат і забезпечують насичений приємний колір.

Плоди вишні стабілізують роботу серцево-судинної системи, зміцнює капіляри; покращують стан нервової системи, заспокоюють, піднімають настрій; мають заспокійливу дію і зміцнюють сон; знімають больовий синдром і втому; виявляють протизапальну і бактерицидну дію; очищають печінку, виводять з організму токсини і шлаки.

Плоди айви японської здійснюють протизапальну, загальнозміцнюючу і діуретичну дію. Регулярне вживання їх в їжу здатне підвищити імунітет і значно знизити схильність організму найпоширенішим простудним захворювань. Айва нормалізує діяльність нервової та м'язової систем, поліпшує обмінні процеси, очищує стінки судин від холестеринових бляшок.

Що стосується методів переробки сировини, то, в основному, було застосовано мацерацію та інфузію. Однак у випадку із хеномелесом було обрано дифузійний процес з використанням цукру-піску.

При даному способі плоди подрібнюють, засипають цукром і починається процес зневоднення рослинної сировини, тобто розчинення цукру на стінках плода за рахунок різниці вологості цукру і волокон хеномелесу.

Вода (клітинний сік) іде на розчинення цукру. Після повного розчинення цукру рівень рідини в ємності не знижується, і починаються процеси дифузії: перерозподіл цукру із сиропу в клітини плодів, а з клітин плодів всі розчинні елементи клітинного соку переміщуються в сироп до повного вирівнювання концентрацій цих речовин в системі «сироп – клітини плодів». Тривалість цих процесів залежить від температури системи, структури тканин і сорту хеномелесу і може сягати від 7 до 10 днів. Про насиченість цукром даної системи свідчать залишки нерозчинених кристалів цукру в сиропі.

Розроблені експериментальні зразки було оцінено дегустаційною комісією. Дані дегустації наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Результати дегустаційної оцінки дослідних зразків крафтових лікерів

Зразок	Зовнішній вигляд	Смак	Колір	Запах	Загальна оцінка
Лікер 1 (апельсинова цедра +спеції)	4,6	4,7	4,9	4,8	4,75
Лікер 2 (пряно-ароматичні трави)	4,5	4,2	4,3	4,5	4,38
Лікер 3 (плодово-ягідна сировина)	4,9	4,9	5,0	4,4	4,80

Результати проведених досліджень показали, що всі лікери мають досить високі органолептичні характеристики. Варто зазначити, що найвищий показник за зовнішній вигляд і колір отримав лікер 3 з фруктово-ягідною сировиною, натомість найкращими були смакові характеристики та запах лікеру 1 з апельсиновою цедрою та спеціями. Що стосується лікеру 2 з пряно-ароматичними рослинами, то варто зазначити, що його загальна бальна оцінка досить висока, хоча і на 9% нижча, ніж у лікеру з найвищою

оцінкою. Можливо це можна пояснити тим фактом, що до складу даного лікеру входить м'ята. І хоча м'ятні лікери досить популярні в світі, відношення до цієї рослини досить неоднозначне. Так, опитування населення в соціальних мережах України показало, що приблизно для 10% населення запах м'яти не викликає позитивних смакових емоцій, хоча 90 % вона дуже подобається. Ці асоціації викликані вживанням найбільш поширеної м'яти – перцевої з високим вмістом ментолу. Розширення асортименту м'яти у харчуванні населення, можливо, забезпечить можливість покращити відношення до цієї рослини і у тих верств, кому вона не подобалась.

Таким чином, в даному дослідженні вдалося використати різноманітну рослинну сировину, що містить біологічно активні компоненти і отримати лікери з високими органолептичними характеристиками.

Висновки. В результаті виконання роботи встановлено, що ціла низка спецій, пряно-ароматичних і плодово-ягідних рослин має широку перспективу використання для виготовлення солодких алкогольних напоїв

Встановлено, що рослинну сировину можливо переробляти як традиційними методами: мацерація і інфузія, так і за рахунок дифузійних процесів за допомогою цукру або меду.

Доведено, що одержані лікери з використанням рослинної сировини мають високі органолептичні характеристики.

Бібліографія

1. Cloud retailer. Market-size-for-liquor-stores-unlocking-the-potential-of-the-liquor-industry. <https://www.cloudretailer.com>. 07.11.2023.
2. Grant view research. Craft Spirits Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Whiskey, Vodka, Gin, Rum, Brandy, Liqueur, Others), By Distribution Channel (On-trade, Off-trade), By Region, And Segment Forecasts, 2023–2030. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/craft-spirits-market>. 17.11.2023.
3. Бальзам “Забрусовий” 40. Українські медовари. <https://medovary.com.ua/products/balzamy/balzan-zabrusovyi>. 15.11.2023.
4. All About Herbal, Spice Liqueur. Wikiliq. <https://wikiliq.org/liquor-category/herbal-spice-liqueur/>. 17.11.2023.
5. Navia Z. I., Audira D., Afifah N., Turnip K., Nuarini, Suwardi A. B. Ethnobotanical investigation of spice and condiment plants used by the Taming tribe in Aceh, Indonesia. Biodiversitas Journal of Biological Diversity. 2020. Vol. 21 № 10. P. 4467-4473. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211001>.
6. Chintapalli S. What are the benefits of orange peel? MedicineNet. 10/5/2022. https://www.medicinenet.com/what_are_the_benefits_of_orange_peel/article.htm. 15.11.2023.
7. Lien Ai Pham-Huy 1, Hua He, Chuong Pham-Huy. Free radicals, antioxidants in disease and health. Int J Biomed Sci. 2008. Jun; 4(2): 89–96. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23675073/>.
8. Nisar M. F., Khadim M., Rafiq M., Chen J., Yang Y., Wan C. C. Pharmacological properties and health benefits of eugenol: a comprehensive review. Oxid Med Cell Longev. 2021;2497354. <https://doi.org/10.1155/2021/2497354>.
9. Richter A. Evidence-Based Health Benefits of Cinnamon. Healthline. <https://www.healthline.com/nutrition/10-proven-benefits-of-cinnamon>. 16.11.2023.
10. Vasconcelos N. G., Croda J., Simionatto S. Antibacterial mechanisms of cinnamon and its constituents: A review. Microb Pathog. 2018. Jul;120:198-203. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2018.04.036>.
11. Meixner M. Science-Backed Health Benefits of Black Pepper. Healthline. <https://www.healthline.com/nutrition/black-pepper-benefits>. 16.11.2023.
12. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г., Хомічак Л. М. Природні джерела здоров'я. К.: Аграрна наука. 2016.

References

1. Cloud retailer. Market-size-for-liquor-stores-unlocking-the-potential-of-the-liquor-industry. <https://www.cloudretailer.com>. 07.11.2023.
2. Grant view research. Craft Spirits Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Whiskey, Vodka, Gin, Rum, Brandy, Liqueur, Others), By Distribution Channel (On-trade, Off-trade), By Region, And Segment Forecasts, 2023–2030. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/craft-spirits-market>. 17.11.2023.
3. Balzam “Zabrusovyi” 40. [Polishing balm] Ukrainski medovary. [Ukrainian meads]. <https://medovary.com.ua/products/balzamy/balzam-zabrusovyi/> 15.11.2023. [in Ukrainian].
4. All About Herbal, Spice Liqueur. Wikiliq. <https://wikiliq.org/liquor-category/herbal-spice-liqueur/>. 17.11.2023.
5. Navia, Z. I., Audira, D., Afifah, N., Turnip, K., Nuarini, Suwardi AB. 2020. Ethnobotanical investigation of spice and condiment plants used by the Taming tribe in Aceh, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. Vol. 21 № 10. 4467–4473. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211001>.
6. Chintapalli, S. (2022). What are the benefits of orange peel? *MedicineNet*. https://www.medicinenet.com/what_are_the_benefits_of_orange_peel/article.htm. 15.11.2023.
7. Lien Ai Pham-Huy 1, Hua He, Chuong Pham-Huy. (2008). Free radicals, antioxidants in disease and health. *Int J Biomed Sci*. Jun; 4(2): 89–96. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23675073/>.
8. Nisar, M. F., Khadim, M., Rafiq, M., Chen, J., Yang, Y., Wan, C. C. (2021). Pharmacological Properties and Health Benefits of Eugenol: A Comprehensive Review. *Oxid Med Cell Longev*. 2021;2497354. <https://doi.org/10.1155/2021/2497354>. <https://doi.org/10.1155/2021/2497354>.
9. Richter A. Evidence-Based Health Benefits of Cinnamon. *Healthline*. <https://www.healthline.com/nutrition/10-proven-benefits-of-cinnamon>. 16.11.2023.
10. Vasconcelos, N. G., Croda, J., Simionatto, S. (2018). Antibacterial mechanisms of cinnamon and its constituents: A review. *Microb Pathog*. Jul;120:198–203. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2018.04.036>.
11. Meixner M. Science-Backed Health Benefits of Black Pepper. *Healthline*. <https://www.healthline.com/nutrition/black-pepper-benefits>. 16.11.2023.
12. Grushetskiy R. I., Grinenko I. G., Khomichak L. M. (2016). Pryrodni sekrety zdorovia [Natural sources of health] K.: Ahrarna nauka [Agrarian science] [in Ukrainian].