

THE USE OF PRIORI DISTRIBUTION FACTORS WHILE CREATING THE RECIPES OF ALCOHOLIC BEVERAGES

N. Holovko, N. Penkina, V. Kolesnyk, V. Polupan
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Key words:

*Tinctures
Experts
Distribution factors
Herbs*

Article history:

Received 18.01.2017
Received in revised form
05.02.2017
Accepted 24.02.2017

Corresponding author:

V. Kolesnyk

E-mail:

vkol240584@gmail.com

ABSTRACT

The necessity of the prior use of calculated methods to create high-quality alcoholic beverages is substantiated in the article. The possibility of using the method of priori distribution factors for the creation of optimal recipes of tinctures by means of questioning the experts is proved. The distribution results are investigated. The results of mathematical calculations for determining the coherence of expert opinions using the concordance factor are presented. The average rank priori chart is built and priority additives to infusions are identified.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АПРІОРНОГО РАНЖУВАННЯ ЧИННИКІВ ПІД ЧАС СТВОРЕННЯ РЕЦЕПТУР АЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

М.П. Головко, Н.М. Пенкіна, В.В. Колесник, В.В. Полупан
Харківський державний університет харчування та торгівлі

У статті обґрунтовано необхідність попереднього використання розрахункових методів під час створення якісних алкогольних напоїв. Доведено можливість використання методу апріорного ранжування чинників для створення оптимальних рецептур настоянок на основі результатів анкетування фахівців-експертів. Досліджено результати ранжування. Наведено результати математичних розрахунків з визначення узгодженості думок експертів за допомогою коефіцієнта конкордації. Побудовано середню апріорну діаграму рангів і визначено пріоритетні добавки для настоянок.

Ключові слова: *настоянки, експерти, ранжування чинників, рослинна сировина.*

Постановка проблеми. Вживання алкоголю є масовим явищем, яке пов'язане з національними традиціями і звичаями, соціальними аспектами та психологічними особливостями. Незважаючи на те, що зловживання алкогольними напоями шкідливе для здоров'я людей та є однією з причин смертності, реальний попит на лікоро-горілчані вироби з кожним роком збіль-

шується. Зростання алкогольно-залежної захворюваності та смертності пов'язане також зі збільшенням споживання населенням «міцних» напоїв, у тому числі незаконно виготовленої спиртовмісної продукції сумнівної якості [1].

Згідно зі статистичними даними, алкоголь в Україні вживають 24 млн громадян. Рівень споживання лікєро-горілчанних виробів в Україні є одним із найвищих у світі та становить близько 20 л абсолютного спирту на душу населення у рік, тоді як за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) споживання алкоголю вище, ніж 8 літрів призводить до деградації нації [2—5]. Однак сподіватися на відмову населення від спиртних напоїв або на скорочення їх споживання, яке не викликає згубної дії, у наш час неможливо.

У зв'язку з вищесказаним очевидним є завдання пошуку засобів зниження пагубної дії від вживання алкоголю на організм людини. Зокрема, шляхом наукового підходу до формування споживних властивостей алкогольних напоїв зі зниженим токсичним ефектом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні під час виробництва лікєро-горілчаної продукції більш детальна увага приділяється питанню створення нових і вдосконалення діючих технологій з метою розширення асортименту продукції та збільшення обсягів продажу. На споживчому ринку з'являється значна кількість багатоконпонентних алкогольних напоїв, до рецептурного складу яких внесено інгредієнти, які формують смак і аромат виробів, що направлено передусім на підвищення рівня попиту на відповідний товар [6]. Але сучасний споживач, маючи широкий вибір конкретного найменування лікєро-горілчаного напою, звертає увагу не лише на зовнішній вигляд і смаковість продукту, але й надає особливого значення безпечності та наслідкам, пов'язаним з його вживанням [7; 8].

За даними провідних досліджень галузі, ефективним для запобігання токсичної дії етилового спирту на організм людини є використання настоїв і морсів з рослинної сировини, які мають достатньо стійкий лікувально-профілактичний ефект та мінімальну побічну дію у разі їх використання в рецептурному складі алкогольних напоїв [9].

Зараз у лікєро-горілчаному виробництві використовується більше 150 видів рослинної сировини [10]. Препарати з рослин відрізняються складним хімічним складом, зумовленим їхніми властивостями та, як наслідок, різноманітністю біологічної дії. Вони комплексно впливають на організм, запускаючи захисні механізми.

Разом із цим, сучасні технології надають можливість виділити й отримати певні біологічно активні речовини в максимальній кількості та з найменшим їх руйнуванням, зберігаючи при цьому їх високі природні властивості [11].

Важливим етапом створення будь-якого засобу на основі рослинного матеріалу є забезпечення відтворюваних біологічних ефектів під час його практичного використання, що може бути досягнуто за умови стандартизації цього засобу за об'єктивними показниками та кількісного контролю. Але сьогодні, на жаль, недостатньо вивчено механізми взаємодії активних речовин рослинної сировини з алкоголем. У деяких рослинах є хімічні складові, що під час взаємодії з етиловим спиртом утворюють потенційно небезпечні

сполуки, які *in vivo* трансформуються в токсичні сполуки. В екстрактах хаменерію, мати-і-мачухи містяться алкалоїди, які характеризуються гепатотоксичністю, айр, бузина, м'ята, полин, кістки вишні, абрикоса, персика містять сильнодіючі токсичні речовини [12;13].

Виходячи з вищенаведеного, об'єктивно необхідним напрямом наукових досліджень є подальше визначення шляхів запобігання згубної дії алкоголю, зокрема у складі міцних алкогольних напоїв, враховуючи їх популярність серед споживачів. Наше дослідження спрямоване на наукове обґрунтування ретельного відбору, дозування та контролю якості рослинної сировини, яка вводиться до складу напою. Шляхом комплексних досліджень з визначення сумісності можливо створити алкогольні напої зі зниженими токсичними властивостями та розширити асортимент алкогольної продукції. Інґредієнти, що вводяться до рецептурного складу алкогольного напою, мають поєднуватися один з одним не лише за смаковими, ароматичними та кольоровими характеристиками, але й мати відповідні фармакопейні властивості та злагожену антитоксичну дію.

Мета статті: наукове обґрунтування вибору рослинної сировини для формування якості алкогольних напоїв зниженої токсичної дії на основі методу апріорного ранжування чинників.

Виклад основних результатів дослідження. Для вирішення проблеми високої токсичності алкогольних настоянок пропонується використовувати натуральну рослинну сировину. Насамперед потрібно було визначити види натуральних добавок, які б користувалися популярністю у потенційних споживачів. Особливості інноваційної складової маркетингових досліджень полягають у вдосконаленні рецептурного складу міцних алкогольних напоїв за рахунок введення до нього добавок, що дасть змогу отримати якісний продукт із зниженим токсичним ефектом і заданими органолептичними характеристиками. Для визначення смако-ароматичних уподобань респондентам було запропоновано низку рослинних добавок (лікарську рослинну сировину, соковиті ягоди, прянощі, тропічні та субтропічні фрукти). Вибір рослинної сировини було зумовлено її фармакопейними властивостями. Компоненти, які входять до її складу, можуть знизити негативний вплив алкоголю на організм. Запропонована сировина відноситься до п'ятого класу токсичності — умовно нетоксична сировина. Спираючись на літературні дані [14], з асортименту прянощів було вибрано корінь імбиру, який є популярним у сучасного споживача, серед фруктів — ківі та апельсин як плоди, що, за статистичними даними [15; 16], найчастіше купуються в роздрібній торговельній мережі.

Відповідно до отриманих нами результатів опитування, більшим попитом будуть користуватися настоянки з додаванням апельсину, ехінацеї, імбиру, чорноплідної горобини, естрагону та ківі. Смаки та властивості наведених добавок зрозумілі та звичні для споживачів, що і пояснює їх вибір.

Але під час створення нових рецептур алкогольних напоїв було враховано не лише споживчі переваги, а й значний діапазон вимог фахівців (смако-ароматичні параметри, оригінальність, злагоженість, вираженість смаку,

аромату та кольору), приділено особливу увагу потенційній ефективності вибраних компонентів, а також враховано їх доступність і вартість.

Під час вибору добавок для створення нових рецептур міцних алкогольних напоїв було використано метод апріорного ранжування чинників, який застосовується для обробки даних, отриманих у результаті опитування фахівців-експертів: фахівці медичної та фармацевтичної галузі, технологи та експерти з провідних лікєро-горілчаних виробництв і співробітники кафедри товарознавства в митній справі Харківського державного університету харчування та торгівлі.

Такий експеримент дає змогу більш правильно сформулювати об'єкт дослідження, дати порівняльну оцінку впливу різних чинників на параметри оптимізації і, таким чином, відібрати чинники для подальших досліджень.

Особливість методу апріорного ранжування полягає в тому, що чинники, які, відповідно до апріорної інформації, можуть мати істотний вплив, ранжуються в порядку зменшення їхнього внеску. Внесок кожного чинника оцінюється за величиною рангу, який відведено дослідником. Під час ранжування експерт урахує передбачуваний вплив усіх чинників на параметри оптимізації. У ході опитування фахівців кожному з них пропонується заповнити анкету, у якій перераховано чинники, їх розмірність і передбачувані інтервали варіювання. Заповнюючи анкету, фахівець визначає місце чинників.

Експертам було запропоновано вибрати та проранжувати в порядку перспективності добавки з підготовленого переліку. Вибрані інгредієнти дозволені для використання у лікєро-горілчаних виробках МОЗ України. Результати ранжування подано в таблиці.

Таблиця. Результати ранжування добавок

№ з/п	Добавка (чинники)	Експерт										Σ	Δ _i	Δ _i ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Журавлина	17	16	11	14	11	10	12	19	15	17	142	36,75	1350,56
2	Апельсин (шкірка) свіжий	5	4	6	9	2	4	1	5	3	3	42	-63,25	4000,56
3	Ківі	4	8	1	2	10	1	4	4	9	8	51	-54,25	2943,06
4	Волошка	18	14	14	11	12	11	13	17	16	19	145	39,75	1580,06
5	Корінь родіоли рожевої	7	5	2	8	3	8	2	10	4	5	54	-51,25	2626,56
6	Чорноплідна горобина (свіжа)	1	7	7	3	9	5	3	7	8	6	56	-49,25	2425,56
7	Естрагон (свіжий)	10	10	4	10	1	2	9	1	7	1	55	-50,25	2525,06
8	Меліса	11	12	18	20	13	12	14	11	17	12	140	34,75	1207,56
9	Корінь ехінацеї пурпурної	8	2	9	4	8	6	6	3	2	11	59	-46,25	2139,06
10	Шипшина	20	15	12	13	14	16	19	18	6	15	148	42,75	1827,56

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11	Перець червоний	19	17	17	12	15	17	20	14	14	14	159	53,75	2889,06
12	Розгоровша плямиста (шрот)	6	1	3	7	7	13	5	6	10	4	62	-43,25	1870,56
13	Ромашка	13	13	13	18	18	18	17	15	19	16	160	54,75	2997,56
14	Зубрівка	14	11	20	15	20	19	18	20	18	13	168	62,75	3937,56
15	Ламінарія (сушена)	9	9	10	6	6	9	8	2	1	2	62	-43,25	1870,56
16	Корінь імбиру	2	6	5	1	5	7	10	9	5	7	62	-43,25	1870,56
17	М'ята перцева	12	18	15	16	19	14	11	13	20	20	158	52,75	2782,56
18	Календула	15	19	19	19	17	15	16	16	13	18	167	61,75	3813,06
19	Фруктоза	16	20	16	17	16	20	15	12	12	10	154	48,75	2376,56
20	Глюкоза	3	3	8	5	4	3	7	8	11	9	61	-44,25	1958,06
Загальна сума												2105		46431,7

Узгодженість думок експертів оцінювали за допомогою коефіцієнта конкордації або, по-іншому, коефіцієнта множинної рангової кореляції. Спочатку визначали суму рангів за чинниками ($\sum_1^m a_{ij}$). Наступним етапом є визначення різниці (Δ_i) між сумою кожного чинника та середньою сумою рангів і сумою квадратів відхилень (S):

$$\Delta_i = \sum_1^m a_{ij} - \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij})}{n} \quad (1)$$

Сума квадратів різниць рангів розраховується за такою формулою:

$$S = \sum_{i=1}^n \Delta_i^2, \quad (2)$$

де a_{ij} — ранг кожного i -го чинника в j -го дослідника; m — кількість дослідників; n — кількість чинників.

Результати розрахунків узагальнено в таблиці. Отримані дані надають можливість побудувати середню апіорну діаграму рангів, але попередньо необхідно оцінити ступінь узгодженості думок експертів за допомогою коефіцієнта конкордації.

Коефіцієнт конкордації розраховували за такою формулою:

$$w = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}, \quad (3)$$

де S — сума квадратів відхилень рангів;

Результати розрахунків :

$$w = \frac{12 \cdot 51365,89}{10^2(20^3 - 20)} = 0,7.$$

Якщо $W < 0,2$ — $0,4$, то узгодженість експертів слабка, якщо $W > 0,6$ — $0,8$, то узгодженість експертів сильна. Використовувати коефіцієнт конкордації

можна після оцінки його значущості, яка можлива за допомогою χ^2 -розподілу з кількістю ступенів свободи $f = n-1$. Значення χ^2 -критерію визначають за формулою:

$$\chi^2 = \frac{12S}{mn(n+1)}. \quad (4)$$

Результати розрахунків:

$$\chi^2 = \frac{12 \cdot 46431,7}{10 \cdot 20(20+1)} = 132,6.$$

Гіпотеза про наявність узгодженості експертів може бути врахована, якщо за заданої кількості ступенів свободи табличне значення χ^2 менше розрахункового для 5-відсоткового рівня значущості [17]. У табличних даних знайдено, що для відповідного рівня вагомості за значення ступенів свободи $f = 20$ - $\chi^2 = 30,14$. У зв'язку з отриманими даними можна з 95-відсотковою впевненістю стверджувати, що узгодженість експертів відповідає коефіцієнту конкордації.

За результатами оцінки узгодженості думок експертів побудовано середню апіорну діаграму рангів (рис.). Сума результатів, що дали експерти кожній добавці, на рисунку не має перевищувати середнього значення, яке в нашому випадку дорівнює 105,25.

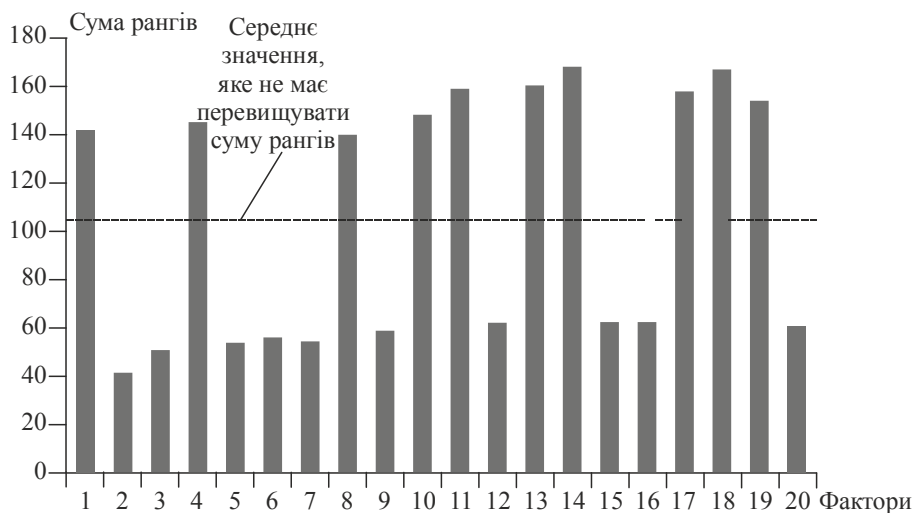


Рис. Середня апіорна діаграма

Для подальшої роботи за результатами дослідження були вибрані такі добавки: розторопша плямиста (шрот), корінь імбиру, корінь родіоли рожевої, корінь ехінацеї пурпурної, апельсин (шкірка) свіжий, чорноплідна горобина (свіжа), естрагон (свіжий), ківі (свіжий), ламінарія (сушена), глюкоза.

Висновки

1. Визначено, що використання рослинної сировини у складі лікєро-горілочаних виробів є ефективним шляхом зниження токсичного впливу алкоголю на організм людини при його вживанні. Використання рослинної сировини дає змогу отримати якісний продукт зі зниженим токсичним ефектом і заданими органолептичними характеристиками.

2. Шляхом маркетингових досліджень встановлено, що більшим попитом споживачів будуть користуватися настоянки з додаванням апельсину, ехінацеї, імбиру, чорноплідної горобини, естрагону та ківі. Смаки й властивості наведених добавок зрозумілі та звичні для споживачів, що й пояснює їх вибір.

3. Використання методу апіорного ранжування чинників дало змогу врахувати значний діапазон вимог фахівців до розроблюваного продукту, а саме: смако-ароматичні параметри, оригінальність, злагожденість, вираженість смаку, аромату та кольору, приділити особливу увагу потенційній ефективності вибраних компонентів, а також врахувати їх доступність і вартість.

4. Для подальшого наукового обґрунтування та розробки міцного алкогольного напою зі зниженим токсичним ефектом за результатами досліджень визначено безпечними й ефективними такі добавки: розторопша плямиста (шрот), корінь імбиру, корінь родіоли рожевої, корінь ехінацеї пурпурної, апельсин (шкірка) свіжий, чорноплідна горобина (свіжа), естрагон (свіжий), ківі (свіжий), ламінарія (сушена), глюкоза.

5. Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок про перспективність використання методу апіорного ранжування чинників під час формування споживних властивостей і розширення асортименту міцних лікєро-горілочаних виробів за рахунок використання різноманітних композицій на основі рослинної сировини.

Література

1. Головка М.П. Способи зниження токсичного ефекту алкоголю на організм / М.П. Головка, Н.М. Пенкіна, В.В. Колесник // Прогресивна техніка та технологія харчових виробництв ресторанного господарства та торгівлі. — 2012. — № 1 (15). — С. 164—170.
2. Алкоголізм в Україні — факти, статистика, аналітика [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://alkogolya.net/lechenie_alkogolizma/alkogolizm_v_ukraine/.
3. Гонопольский М.Х. Алкоголь и разрушение личности / М.Х. Гонопольский // Наука и жизнь. — 2010. — № 8 (24). — С.14—16.
5. Bensafi M. Asymmetry of pleasant vs. unpleasant odor processing during affective judgment in humans / M. Bensafi, C. Rouby // NeuroscienceLetters. — 2012. — Vol. 328, Issue 3, 16 August. — P. 309—313.
6. Нужний В.П. Хіміко-токсикологічні дослідження міцних алкогольних напоїв домашнього виготовлення з різних регіонів / В.П. Нужний, С.А. Савчук // Наркологія. — 2011. — № 5. — С. 43—48.
7. Попов Е.Ю. Новые комплексные пищевые добавки для ликероводочных изделий / Е.Ю. Попов // Ликероводочное производство и виноделие. — 2005. — № 8. — С. 5.
8. Полякова И.В. Тенденции развития ассортимента водок / И.В. Полякова, В.А. Янсон, А.Б. Даниловцева // Прогрессивные технологии и современное оборудование — важнейшие составляющие успеха экономического развития предприятий спиртовой и ликероводочной промышленности: IV междунар. науч.-практ. конф., 23—24 апр. 2009. — Москва : Пищ. пром-сть, 2009. — С. 212—222.

9. *Бурачевская В.Ю.* Пищевые добавки в производстве водок / В.Ю. Бурачевская, М.И. Пальдяева // Теоретические и практические аспекты развития спиртовой, ликероводочной, ферментной, дрожжевой и уксусной отраслей промышленности. — Москва : ВНИИПБТ, 2006. — С. 96—98.
10. *Шишков М.В.* Биохимический механизм действия новых алкопротекторов / М.В. Шишков // Производство спирта и ликероводочных изделий. — 2009. — № 3. — С. 39—42.
11. *Нужный В.П.* Лекарственные растения и фитокомпозиции в наркологии / В.П. Нужный. — Москва : Комкнига, 2006. — 512 с.
12. *Романова Н.К.* Пищевые добавки с алкопротекторными свойствами / Н.К. Романова, Н.Н. Симонова, Л.А. Костина // Пищевая промышленность. — 2007. — № 11. — С. 26—27.
13. *Попов Е.Ю.* Новые стандарты для новых водок / Е.Ю. Попов // Ликероводочное производство и виноделие. — 2009. — № 11. — С. 18—19.
14. *Мануйлов Б.М.* Возможности фитотерапии при злоупотреблении алкоголем / Б.М. Мануйлов. — Москва: Колос, 2010. — 100 с.
15. *Полторак В.А.* Маркетинговые исследования / В.А. Полторак, И.В. Тараненко, Е.Ю. Красовская. — Днепропетровск : ДУЭП, 2007. — 132 с.
16. Почему имбирь завоевал популярность в Украине [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http://www.zid.com.ua/rus_creativework/pochemu-ymbyrg-zavoeval-populyarnost-v-ukraїne.
17. Анализ рынка свежих фруктов в Украине в 2011—2015 гг., прогноз на 2013—2017 гг. [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://marketing.rbc.ua/publication/23.12.2013>.
18. *Мельниченко О.П.* Статистична обробка експериментальних даних : навч. посібник / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко, Л.Г. Шевченко. — Біла Церква, 2006. — 34 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АПРИОРНОГО РАНЖИРОВАНИЯ ФАКТОРОВ ВО ВРЕМЯ СОЗДАНИЯ РЕЦЕПТУР АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Н.П. Головки, Н.М. Пенкина, В.В. Колесник, В.В. Полупан

Харьковский государственный университет питания и торговли

В статье обоснована необходимость предварительного использования расчетных методов при создании качественных алкогольных напитков. Доказана возможность использования метода априорного ранжирования факторов для создания оптимальных рецептур настоек на основании результатов анкетирования специалистов экспертов. Исследованы результаты ранжирования. Приведены результаты математических расчетов по определению согласованности мнений экспертов с помощью коэффициента конкордации. Построена средняя априорная диаграмма рангов и определены приоритетные добавки для настоек.

Ключевые слова: *настойки, эксперты, ранжирование факторов, растительное сырье.*