

УДК 637.146:641.85

Власенко В.В., д. б. наук, професор
Вінницький національний аграрний університет

Власенко І.Г., д. мед. наук, професор
Вінницький торгівельно-економічний інститут КНТЕУ

Крижак Л.М., аспірантка ©
Вінницький національний аграрний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ НА ФОРМУВАННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ (КОЛЬОРУ) КИСЛОМОЛОЧНИХ ФІТОНАПОЇВ

Створення безпечних і якісних продуктів харчування, що покращують харчовий статус населення, є актуальним завданням харчової індустрії. Один з ключових напрямків її вирішення пов'язаний з розробкою та введенням в структуру харчування населення України різних видів функціональних харчових продуктів.

Ключові слова: матриця планування, ехінацея, екстракт, сироп, фітонапої, теплова обробка, колір продукту.

Вступ. В останні часи при виробництві функціональних продуктів харчування виявляється інтерес до дикорослинних трав Вінницького регіону, оскільки вони містять різні біологічно активні з'єднання: феноли, алкалоїди, глікозиди, вітаміни, органічні кислоти, макро- та мікроелементи та ін. Важливо відмітити, що за своєю біохімічною природою рослинна сировина ближча людському організму, чим харчові добавки синтетичного походження. Вони діють на організм людини м'якше, фізіологічна активність їх ширша і тому при правильному використанні не викликає сторонніх дій [1].

При визначенні якості харчових продуктів важливе місце відводиться органолептичному контролю. Органолептична оцінка - це узагальнений результат оцінки продукту (запах, смак, зовнішній вигляд і консистенція), що виконується за допомогою органу відчуття.

При вибиранні продуктів харчування для людини велику роль відіграють саме органолептичні показники, тобто, всі аспекти прийнятності і привабливості їжі. Тому велику увагу в роботі виділено на отримання продуктів з високими органолептичними властивостями [5,8].

Органолептичні показники кисломолочних напоїв залежать від якості сировини, виду і якості заквасок, наповнювачів, обладнання, що використовується, параметрів технологічного процесу, виду і якості пакувального матеріалу, умов зберігання [4, 5, 6, 10].

Проблеми використання рослинної сировини вивчали ряд вчених [1,2,3], але питання впливу екстракту на колір кисломолочних напоїв не вивчалось.

Метою роботи є розробка і дослідження впливу екстракту і сиропу з ехінацеї на органолептичний показник - колір кисломолочного фітонапою.

Матеріал та методи досліджень.

Матеріалом дослідження слугувала рослинна сировинна, а саме ехінацея лікарська як функціональний інгредієнт для кисломолочних напоїв. Колір визначали згідно з отриманим рівнянням регресії.

Розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії проводили за існуючими методиками. Адекватність отриманих рівнянь перевіряли за критерієм Фішера, який порівнювали з табличним при визначеній дисперсії відтворення і дисперсії адекватності [9]. Однорідність вибірки перевіряли за критерієм Кохнера. Надійність показників оцінювали за відносною похибкою і критерієм Стьюдента.

При розробці молочних продуктів з наповнювачами велику роль у формуванні органолептичних показників відіграє доза екстракту та цукру, а також умови і порядок внесення наповнювача.

Тому, в ході роботи вивчається два варіанти внесення наповнювачів до та після процесу сквашування. За допомогою матриці планування досліджуємо вплив трьох факторів [4, 7], а саме:

X_1 - довготривалість теплової обробки в межах від 0,2 до 3,8 годин з кроком 1,8 годин (при температурі пастеризації $97 \pm 2^\circ\text{C}$);

X_2 - доза екстракту, від 0 до 5% з кроком 2, 5%;

X_3 - доза цукру, від 0 до 5% з кроком 2,5%.

Для дослідних зразків кисломолочних фітонапоїв з довготривалими режимами пастеризації використовується загальна назва фіторяжанка. Експеримент проведений по плану повного трифакторного експерименту на трьох рівнях.

Для математичних розрахунків використовували критерій Фішера.

Результати досліджень.

За попередніми дослідженнями були отримані рівняння регресії для функції оклику Y_1 – смак, запах і аромат та Y_2 – консистенція для кисломолочних фітонапоїв. На наступному етапі дослідження отримані рівняння регресії Y_3 – колір продукту.

Матриця планування і експериментальні дані наведені в таблиці 1. Отримані рівняння регресії для функції оклику Y_3 – колір продукту.

Для функції оклику Y_3 – колір продукту рівняння регресії має вигляд:
 $Y_3 = 4,597 + 0,114X_1 - 0,613X_2 + 0,371X_3 - 0,028X_1^2 + 0,045X_2^2 - 0,074X_3^2 + 0,050X_1X_3 + 0,010X_2X_3$;

Критерій Фішера $F_{\text{розрах.}} = 11,4$; $F_{\text{табл.}} = 19,4$.

Таблиця 1

Матриця плану експерименту

№ дослід-ду	Фактори, що вивчаються			Функція оклику				
				Органолептична оцінка			титрована кислотність, °Т	активна кислотність, од. рН
	продовжуваність теплової обробки, час X_1	доза екстракту, % X_2	доза цукру, % X_3	смак, бал Y_1	консистенція, бал Y_2	колір, бал Y_3		
1	0,2	0	0	2,1	4,8	4,8	89	4,22
2	0,2	0	5	1,0	4,7	4,7	80	4,52
3	0,2	5	0	3,3	3,0	2,7	96	4,32
4	0,2	5	5	4,1	4,0	4,0	92	4,28
5	3,8	0	0	2,2	4,8	4,8	85	4,20
6	3,8	0	5	3,8	4,7	4,8	78	4,48
7	3,8	5	0	2,7	2,9	3,5	90	4,31
8	3,8	5	5	4,3	4,0	4,8	87	4,25
9	2,0	2,5	2,5	4,8	4,9	4,8	95	4,30
10	0,2	2,5	2,5	4,3	4,9	4,0	93	4,28
11	3,8	2,5	2,5	4,8	4,9	5,0	96	4,26
12	2,0	0	0	2,3	4,7	4,7	90	4,20
13	2,0	5	5	4,3	4,7	4,8	92	4,25
14	2,0	0	5	4,0	4,8	4,85	86	4,50
15	2,0	5	0	2,8	3,0	3,5	96	4,30
16	2,0	2,5	0	3,2	4,1	3,5	92	4,34
17	3,8	2,5	0	3,3	3,5	3,6	93	4,35
18	3,8	0	2,5	4,1	4,7	4,8	87	4,40
19	2,0	0	2,5	3,8	4,8	4,7	88	4,40

На рис. 1 представлені перетини поверхні оклику лініями однакового рівня при фіксованих значеннях часу теплової обробки.

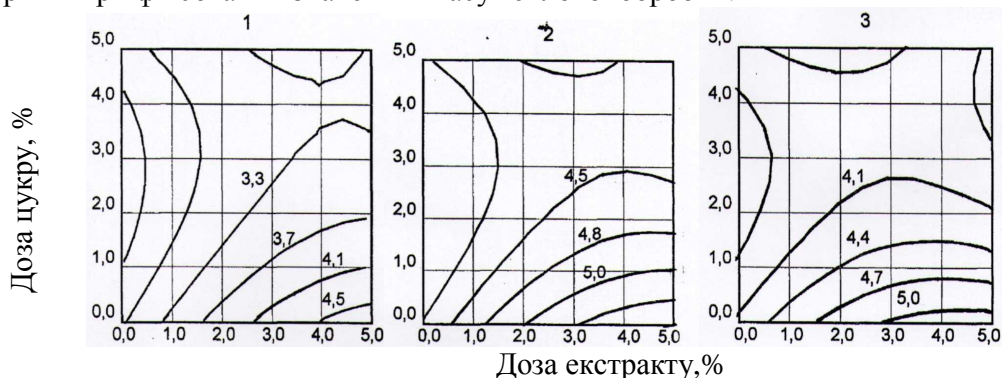


Рис. 1- Залежність бальної оцінки кольору фіторяжанки від дози екстракту (X_2) і дози цукру (X_3) по варіантам тривалості теплової обробки: 1-0,2 години; 2-2,0 години; 3-3,8 годин.

Із рисунка 1 видно, що найвища оцінка 5 балів отримана для зразків з витримкою при температурі пастеризації 2,0 і 3,8 години.

Залежність бальної оцінки кольору фіторяжанки від часу теплової обробки і дози цукру наведена на рисунку 2.



Рис. 2 – Залежність бальної оцінки фіторяжанки від тривалості теплової обробки (X_1) і дози цукру (X_3) по варіантам дози екстракту: 1-без екстракту; 2-доза екстракту 2,5%; 3-доза екстракту 5,0%.

Кремове забарвлення (колір топленого молока) зразки без екстракту мали при довготривалій тепловій обробці від 1,3 до 3,8 годин. Максимальна оцінка для них склала 4,8 бала. При введенні екстракту і цукру інтенсивність забарвлення посилювалась, а при дозі екстракту 2,5 і 5% оцінка підвищувалася до 5 балів. Це забезпечувалося при дозі екстракту 2,5% - тривалістю пастеризації від 2,6 годин і вище, дозою цукру від 2,5 до 4,5%; при дозі екстракту 5% - тривалістю пастеризації від 3,3 годин і вище і доза цукру від 3,5 до 5%.

На рисунку 3 показана залежність бальної оцінки кольору від довготривалості теплової обробки і дози екстракту при фіксованій дозі цукру.

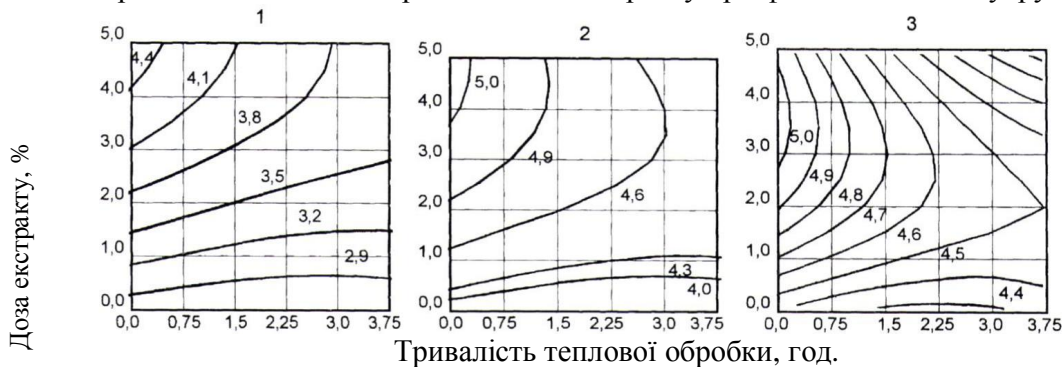


Рис. 3. Залежність бальної оцінки кольору фіторяжанки від довготривалості теплової обробки (X_1) і дози екстракту (X_2) по варіантам дози цукру: 1-без цукру; 2- доза цукру 2,5%; 3- доза цукру 5,0%.

Зразки без цукру мали максимальні бальні оцінки – 4,4 при дозі екстракту вище 4% і довго тривалість теплової обробки від 0,8 до 3,8 годин. Порівняно

низькі оцінки зразки без цукру мали в зв'язку з нерівномірним забарвленням і наявністю брудного відтінку.

При дозі цукру 2,5 і 5% максимальна оцінка склала 5 балів і забезпечувала дозами екстракту від 2,5-3,5 і вище, довго тривалість теплової обробки 0,5 годин і вище.

Підвищення тривалості теплової обробки дозволяло вносити менше дози екстракту при однакових бальних оцінках кольору.

Висновки. В результаті проведених досліджень впливу трьох факторів (тривалість теплової обробки, доза екстракту ехінацеї лікарської та цукру) на колір кисломолочних фітонапоїв, можна зробити наступний висновок, що використовуючи принцип знецінювального показника, були знайдені значення параметрів, для яких загальна бальна оцінка смаку, консистенції і кольору була максимально можлива. Значення параметрів знаходились в наступних інтервалах:

$3,8 \text{ години} \geq X_1$ - тривалість теплової обробки $\geq 1,5$ години;

$3,3\% \geq X_2$ - доза екстракту $\geq 2,2\%$;

$2,7\% \geq X_3$ - доза цукру $\geq 2,5\%$.

Література

1. Маюрникова Л.А., Гореликова Г.А., Поздняковский В.М. и др. Применение экстрактов растительного сырья в качестве биологически-активных добавок //Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки.- 1999.
2. Пономарев, В.Д. Экстрагирование лекарственного сырья /В.Г. Пономарев. – М.: Медицина, 1976. – 204 с.
3. Воробьева, В.М. Биотехнология лекарственных средств и диагностических препаратов / Воробьева, В.М., В.Ф. Турецкова. – Барнаул: РА Параграф, 2004. – 269 с.
4. Аністратенко В.О., Федоров В.Г. / Математичне планування експериментів в АПК: Навч. посібник.-К.Вища шк., 1993.-375с.
5. Шидловская В. П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. Справочник,- М.: Колос, 2000,- 280с.
6. Азаров Б.М. Инженерная реология пищевых производств: учебное пособие / Б.М. Азаров, В.А. Арет. - Москва, 1978. - 113 с.
7. Ахназарова С.Л. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии / С.Л. Ахназарова, В.В. Кафаров. -М.: Высшая школа, 1985. - 327 с.
8. Горбатов А.В. Реология мясных и молочных продуктов: учеб. для вузов / А.В. Горбатов. - М.: Пищевая промышленность, 1979.-384 с.
9. Румшинский Я.З. Математическая обработка результатов экспериментов.-М.:Наука, 1971.-192с.
10. Muir D. et al. Sensory evolution of fermented milks: Vocabulary development and the relations between acceptability and composition and between acceptability and sensory properties //J. Soc. Dairy Technol.- 1992.- v.45.- №3.- p.73-80.

Summary

Creation of safe and quality food products that improve nutritional status of the population is the actual problem of food industry. It is one of the key directions of solutions connected with the development and introduction of various kinds of functional products into food structure of Ukraine's population.

Keywords: *Echinacea extract, syrup, fitobeverages, matrix planning, thermal treatment.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Цісарик О.Й.