

ТЕХНОЛОГІЯ БРОДІННЯ, БІОТЕХНОЛОГІЯ

Р. О. Бліщ, Б. О. Дзіняк, К. С. Кіріченко

Національний університет "Львівська політехніка",

кафедра технології органічних продуктів

roksolana.o.blishch@lpnu.ua

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЯБЛУЧНИХ СОКІВ ПОЛЬСЬКИХ МАРОК

<https://doi.org/10.23939/ctas2022.02.112>

Висвітлено дослідження, спрямовані на визначення якості соків нефільтрованих польських виробників. Оцінка якості соків була основана на сенсорному аналізі та визначенні фізико-хімічних властивостей, а саме: густини, загального вмісту екстракту, кислотності. Дегустаційну оцінку якості соків здійснювали за п'ятибальною шкалою, на основі якої визначили рівень якості комплексним методом, що враховує вагомість окремих показників у загальній якості товару. Встановлено, що якість неосвітлених соків висока, що пояснюється легкою пастеризацією і відсутністю процесу освітлення.

Ключові слова: соки нефільтровані; концентровані соки; яблучні соки; технологія, пастеризація.

Вступ

За вмістом корисних речовин складно знайти цінніший продукт, ніж яблучний сік, що є джерелом вітамінів, мінералів, пектину, органічних кислот. Серед вітамінів, які містяться у яблучному соці, – вітаміни групи В, аскорбінова кислота, токоферол (вітамін Е) й інші. За вмістом мінералів яблучний сік не має конкурентів, у ньому містяться кальцій, калій, магній, натрій, сірка, хлор, фосфор, залізо, цинк та багато інших.

Яблучний сік володіє антиоксидантними властивостями [1, 2], нормалізує роботу клітин мозку, виводить вільні радикали, сприяє оновленню й омолодженню клітин, бореться зі склеротичними проявами в судинах, бере участь в окиснювальних процесах і захищає клітини від руйнування. Доведено [3], що регулярне вживання 300 мл яблучного соку на день сприяє очищенню крові від шкідливого холестерину, нормалізує кровотік, ліквідує атеросклеротичні прояви, робить судини гнучкішими, еластичнішими. Високий вміст органічних кислот сприяє поліпшенню травлення, стимулює вироблення травного соку, збільшує його кислотність (що показано при гастритах зі зниженою кислотністю).

Пектин позитивно впливає на кишківник, очищає його від токсинів, шкідливих речовин, шлаків, налагоджує перистальтику і позбавляє від затримки калу в організмі. Яблучний сік через високий вміст заліза показаний при анемії, зниженому гемоглобіні, є чудовим відновним засобом після операцій, важких хвороб [14]. Напій із яблук п'ють при авітамінозі. До корисних властивостей яблучного соку також можна зарахувати його сечогінну і жовчогінну дію, а також здатність підвищувати життєвий тонус, пом'якшувати наслідки стресів і нормалізувати роботу нервової системи [15].

Для отримання якісних соків велике значення має якість сировини [8]. Плоди повинні бути достиглими і мати притаманний їм колір, смак та аромат. Сік із перестиглих плодів низькоякісний, малоекстрактивний, із водянистим порожнім смаком та слабким ароматом. Із недостиглих плодів зменшується вихід соку, він погано освітлюється. Для отримання соків із приємним смаком важливо, щоб кількість цукру та кислоти у плодах була оптимальною. Небажано виготовляти яблучні соки з кислотністю понад 1 % і нижче ніж 0,4 %. Висока кислотність робить

їх різкими, а низька – недостатньо солодкими [9, 10]. Вміст цукру в них також має бути не меншим від 8 %, а співвідношення цукру до кислоти (цукрово-кислотний індекс) – від 15 до 20.

У Польщі щороку яблуневі плантації забезпечують тисячі тонн цієї сировини. Велика частина експортується, а інша продається необробленою або слугує сировиною для виробництва соків і концентратів. Також тут щорічно виробляється від 215 000 до 300 000 л концентрованого яблучного соку – для цього переробляється не менше ніж 1,5 млн т яблук [11]. Однак через зменшення попиту на соки і нектари в Західній Європі попит на фрукти для переробки в країні також знижується.

Цього року урожай яблук може досягти 3,2 млн т, тобто трохи більше ніж минулого. Цей рік буде вкрай складним для виробників через ембарго – близько 70 % експорту цих фруктів щороку йшло в Росію. Виробники Apple розраховують насамперед на нові ринки збуту, а також на вищі продажі за рахунок початку сезону, тобто появи більшого вибору сортів у продажах.

Сьогодні аналіз продуктів харчування на якість та безпечність для здоров'я споживачів є доволі актуальним завданням. Споживча та харчова цінність і якість фруктових соків залежать не тільки від їх хімічного складу, а й від фізичних властивостей, таких як густина, показник заломлення, електропровідність, теплопровідність, в'язкість, вміст розчинних сухих речовин, коефіцієнт поверхневого натягу тощо.

Метою статті є оцінювання якості натуральних фруктових соків неосвітлених за допомогою сенсорного аналізу й аналізу фізико-хімічних показників. У дослідженнях використано поширені на польському ринку натуральні неосвітлені соки різних виробників.

Матеріали та методи досліджень

Дослідження здійснювали під час стажування на підприємстві з виробництва соків фруктових марки Royal Apple фірми Fruit Family Республіка Польща (05-622 Belsk Duży).

Предмет досліджень – чотири зразки соків різних польських виробників.

Сік № 1 – “Сік яблучний 100 %”, натуральний, неосвітлений сік із яблук. Інгредієнти: 100 % яблучний сік, антиоксидант (вітамін С).

Сік № 2 – “100 % сік, вичавлений зі свіжих фруктів”. Яблучний сік, вичавлений безпосередньо із фруктів, натуральний нефільтрований. Не з концентрату. Пастеризований продукт.

Сік № 3 – “Неосвітлений яблучний сік прямого віджиму 100 %”. Пастеризований, містить натуральний цукор у фруктах. Не з концентрованого соку. Інгредієнти: сік яблук, вітамін С.

Сік № 4 – “100 % сік, вичавлений зі свіжих фруктів”. Яблучний сік, вичавлений безпосередньо з фруктів, натуральний нефільтрований. Пастеризований продукт. NFC (Not From Concentrate – не з концентрату).

Усі соки розфасовано методом “bag-in-box” (мішок у коробці). Цей метод оснований на гарячому розливанні (температура 80–85 °С) пресованого соку в багатошарові пакети із фольги із вбудованим корком. Внутрішній шар пакета виконаний з абсорбентом кисню, який поглинає кисень із наповненого рідиною пакета, щоб продукт міг довше зберігати свіжість, не змінюючи смаку та кольору [8]. Соки позначено цифрами 1–4.

Густину соків визначали за допомогою ареометричного методу, масову частку титрованих кислот – за ДСТУ 4957:2008 [6]. Метод оснований на титруванні досліджуваного зразка розчином гідроксиду натрію $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$.

Результати досліджень та їх обговорення

У результаті попередніх досліджень ми встановили, що на усіх підприємствах, зразки продукції яких були узяті для досліджень, впроваджена сертифікована система управління якістю (відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001-2009) або безпечністю харчових продуктів (ХАССП).

Характеристики досліджуваних соків за даними виробника наведено у табл. 1.

Споживча та харчова цінність і якість фруктових соків залежать не тільки від їхнього хімічного складу, а й від фізичних властивостей, таких як густина, показник заломлення, вміст розчинних сухих речовин, коефіцієнт поверхневого натягу тощо. В роботі оцінювання якості соку ґрунтувалося на сенсорному аналізі та визначенні фізико-хімічних властивостей, а саме: густини, загального вмісту екстракту, кислотності.

Таблиця 1

Харчова цінність (на 100 мл продукту)

Показники	Сік № 1	Сік № 2	Сік № 3	Сік № 4
Енергетична цінність, кДж/ ккал	206/49	197/47	176/42	179/43
Жир, : г	0	0	0	0
зокрема насичені жирні кислоти, г	0	0	0	0
Вуглеводи, г	11	11	9,8	10
зокрема цукри, г	10	10	9,3	10
Клітковина, г	–	<0,5	0,2	–
Білки, г	0,3	<0,5	0,2	<0,5
Сіль, г	0	0	0	<0,01
Вітамін С, мг	–	–	12	–

Таблиця 2

Густина досліджуваних соків і вміст сухих речовин

№ проби	Густина, г/см ³	Вміст сухих речовин, % мас.
Сік № 1	1,051	13
Сік № 2	1,052	13,4
Сік № 3	1,038	12,2
Сік № 4	1,051	13,0

Таблиця 3

Загальна кислотність соків

№ проби	Кількість NaOH, витраченого на титрування	Загальна кислотність, г/дм ³
Сік № 1	18	4,8
Сік № 2	14	3,7
Сік № 3	13	2,3
Сік № 4	16	4,3

Визначення густини здійснювали ареометричним методом. Основною фізичною властивістю соків є також вміст розчинних сухих речовин, що виражається через градуси Brix [12]. За цим показником можна робити висновки про ступінь концентрації соку. Конкретному значенню густини відповідає певний вміст розчинних сухих речовин. Значення вмісту сухих розчинних речовин коливається в межах від 4 до 60 %. Найбільша густина і відповідно високий вміст розчинних сухих речовин у концентрованих соках. Дані щодо густини та вмісту сухих речовин наведено в табл. 2.

Визначення кислотності соку здійснювали титруванням розчином NaOH.

Згідно з даними літератури [12], густина яблучного соку повинна бути в межах 1,040. Густина соків № 1, 2, 4 вища. Проте зазначимо, що досліджувані соки є неосвітленими, у цьому випадку підвищена густина допустима. Для неосвітлених соків вміст сухих речовин повинен бути не меншим, ніж 10,0 %. Тому всі соки за вмістом сухих речовин відповідають вимогам. Найнижчий вміст сухих речовин у соку № 3 – 12,2 %.

Аналіз загальної кислотності досліджуваних соків показав, що найвища кислотність

Оцінка якості яблучних соків польських марок

соку № 1 – 4,8 г/дм³, соку № 2 – 3,7 г/дм³. Найнижча кислотність соку № 3, а саме – 2,3 г/дм³, на нижній межі вимог до якості. Очевидно, що таку низьку кислотність соку можна пояснити використанням певного сорту яблук із низькою кислотністю. Проте загальна кислотність яблучних соків повинна бути в межах 2,2–7,5 г/дм³, що відповідає нижній межі вимог.

Сенсорний аналіз соків виконували безпосередньо після відкриття. Для оцінювання відповідності якості соків [9] вимогам нормативно-технічної документації оцінювали органолептичні показники натуральних досліджуваних соків різних виробників. Основні показники органолептичної оцінки соків: зовнішній вигляд і консистенція; смак і запах; колір.

Таблиця 4

Бальна оцінка якості соків

Показники якості	Оцінка, балів				
	5	4	3	2	1
Зовнішній вигляд	Дуже приємний	Приємний	Задовільний	Неприємний	Не відповідає натуральному
Колір	Притаманний свіжим плодам	З незначним відтінком	З незначним відтінком	Не відповідає свіжим плодам	Потемнілий
Запах	З яскраво вираженим ароматом	Менше виражений аромат	Слабко виражений, без стороннього запаху аромат	Неприємний, не властивий свіжим плодам	Зі стороннім запахом
Смак	Дуже приємний	Приємний	Менш приємний	Неприємний, зі стороннім присмаком	Не властивий свіжим плодам

Таблиця 5

Результати органолептичної оцінки дослідних зразків натурального яблучного соку № 1

Показники	Бали за дегустацією			Середнє значення
	5	4	3	
Зовнішній вигляд	4,0	4,5	4,0	4,2
Колір	4,0	4,5	4,0	4,2
Запах	5,0	5,0	4,5	4,8
Смак	5,0	5,0	5,0	5,0

Таблиця 6

Результати органолептичної оцінки дослідних зразків натурального яблучного соку № 2

Показники	Бали за дегустацією			Середнє значення
	5	4	3	
Зовнішній вигляд	4,5	4,0	4,0	4,2
Колір	4,0	4,0	4,0	4,0
Запах	4,5	5,0	4,5	4,7
Смак	5,0	5,0	4,5	4,8

Таблиця 7

Результати органолептичної оцінки дослідних зразків натурального яблучного соку № 3

Показники	Бали за дегустацією			Середнє значення
Зовнішній вигляд	4,0	4,0	4,0	4,0
Колір	4,0	4,0	4,0	4,0
Запах	4,5	5,0	4,5	4,7
Смак	5,0	4,0	4,5	4,3

Таблиця 8

Результати органолептичної оцінки дослідних зразків натурального яблучного соку № 4

Показники	Бали за дегустацією			Середнє значення
Зовнішній вигляд	4,0	4,5	4,0	4,2
Колір	4,5	4,5	4,5	4,5
Запах	4,5	4,5	5,0	4,7
Смак	5,0	4,5	4,5	4,7

Результати органолептичної оцінки дослідних зразків натуральних яблучних соків неосвітлених наведено у табл. 5–8.

Дегустаційну оцінку якості соків здійснювали за п'ятибальною шкалою, на основі якої обчислено рівень якості комплексним методом, що враховує вагомість окремих показників у загальній якості товару [11]. Згідно із цим методом розрізняють п'ять класів якості:

- 5 балів – дуже хороша якість;
- 4 бали – добра якість;
- 3 бали – достатня якість;
- 2 бали – недостатня якість;
- 1 бал – якість погана.

Розрахунок класу якості полягав у обчисленні середньої оцінки кожного показника, який потім множили на відповідний фактор якості. Остаточний етап полягав у тому, щоб підсумувати отримані результати і визначити клас якості. Фактори якості: зовнішній вигляд – 0,1; колір – 0,2; запах – 0,3; смак – 0,4.

Зведені результати досліджень якості соків подано в табл. 9.

Порівняно з фільтрованими соками неосвітлені соки містять колоїдні речовини і деяку частину тонкодисперсних частинок м'якоті, які погіршують зовнішній вигляд і товарні якості соку. Однак смак і аромат неосвітлених соків повніші, ніж освітлених.

Таблиця 9

Результати визначення класу якості

Показники	Сік № 1	Сік № 2	Сік № 3	Сік № 4
	Органолептичні показники			
Зовнішній вигляд	0,42	0,42	0,4	0,42
Забарвлення	0,84	0,8	0,4	0,9
Запах	1,44	1,41	1,41	1,41
Смак	2	1,92	1,72	1,41
Фактор якості	4,7	4,55	3,93	4,14
Клас якості	Дуже добра	Добра	Достатня	Добра

Висновки

Згідно із результатами досліджень усі соки характеризуються різними значеннями фізико-хімічних показників, а також результатами дегустаційної оцінки. Проте найвищою якістю характеризується сік № 1, як за фізико-хімічними, так і за органолептичними показниками. Нижча якість зразка № 3. Усі зразки відповідають вимогам щодо якості соків, хоча якість соку № 3 на нижній межі. Ці відмінності можуть пояснюватись використанням різних сортів яблук, технології виробництва, застосування методів оброблення, що впливають на склад і зміну компонентів продукту. Проте кожен із соків відповідає якісним вимогам щодо фізико-хімічних і органолептичних показників неосвітлених соків.

Виявлено також розбіжності в описі соків, які наводить виробник на упакованні, та даними щодо харчової цінності соків № 1 та № 4. У зразку соку № 1 в описі вказано наявність вітаміну С, проте у таблиці харчової цінності не наведено його вміст. У зразку соку № 4 зазначено про наявність солі (<0,01 г), що не підтверджується описанням напою.

Зазначимо, що технологічний процес одержання цих соків, а саме пресування, робить соки натуральними. Неосвітлені соки кращої якості, ніж інші. Це пов'язано із легкою пастеризацією і відсутністю освітлення. Тому вибирати неосвітлені соки набагато краще для здоров'я організму завдяки більшій кількості поживних речовин. Такі соки містять тільки натуральний цукор, отриманий із фруктів, і не містять синтетичних добавок або консервантів. Висока якість неосвітлених соків дає можливість експортувати їх у різні країни світу.

References

1. Bilenka, I. R. (2009). Do pytania pro klasyfikatsiiu funktsionalnykh napoiv. *Kharchova nauka i tekhnolohiia*, 1(3), 88–90 (in Ukrainian).

2. Gasyuk, D. P. (2002). Osnovy upravleniya kachestvom produktsyy. Soiuz (in Ukrainian).
3. Horiachova, O. O. (2007). Yabluchni soky. *Kharchova i pererobna promyslovist*, 11, 24–25 (in Ukrainian).
4. Gorecka-warsiewi, Cz. H. (2005). Konsumenta strategie pozycjonowania na rynku soków, nektarów i napojów niegazowanych. *Przemysł Spożywczy*, 6, 16–19.
5. Jarczyk, A. (2007). *Technologia żywności*. Warszawa: Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne.
6. DSTU 4957:2008. Produkty pererobleniia fruktiv ta ovochiv. Metody vyznachenniia tytrovanoï kyslotnosti.
7. Yleva, E. S. (1996). *Yntensyfykatsiia protsessa polucheniia plodovo-yahodnykh sokov dyffuznym metodom*: dys. kand. tekhn. nauk. Odessa (in Ukrainian).
8. Koltunov, V. A. (2004). *Yakist plodoovochevoi produktsii ta tekhnolohiia yii zberihanniia. Yakist i zberizhnist plodiv ta yahid*. Kyiv: KNUTE (in Ukrainian).
9. Mandryka, V. (2015). Otsinka yakosti fruktovykh multyvitaminykh sokiv i nektariv. *Tovary i rynky*, 1(1), 127–133 (in Ukrainian).
10. Naichenko, V. M. (2001). *Praktykum z tekhnolohii zberihanniia i pererobky plodiv ta ovochiv z osnovamy tovaroznavstva*. Kyiv: LTD (in Ukrainian).
11. Pijanowski, E., Dlu Zewski, M. Dlu Zewska, A., Jarczyk, A. (2004). *Ogólna technologia żywności*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.
12. PN-A-75101-02:1990/Az1:2002P. Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości ekstraktu ogólnego (Zmiana Az1).
13. PN-A-75951:1994P. Przetwory owocowe. Soki owocowe.
14. Stelmashenko, K. V. (2010). Rozrobka tekhnolohii otrymanniia ovochevykh napoiv ta nektariv likuvalno-profilaktychnoi dii. *Kharchova nauka i tekhnolohiia*, 4(13), 11–14 (in Ukrainian).
15. Tovazhnianskyi, L. L., Bukhhalo, S. I., Kapustenko, P. O. (2011). *Zahalna tekhnolohiia kharchovoi promyslovosti u prykladakh i zadachakh*. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury (in Ukrainian).

R. O. Blishch, B. O. Dzinyak, K. Kirichenko

Lviv Polytechnic National University,
Department of Organic Products Technology

STUDY OF APPLE JUICES THE QUALITY OF POLISH PRODUCERS

In the work, research was conducted aimed at determining the quality of juices from unfiltered Polish producers. The evaluation of juice quality was based on sensory analysis and determination of physicochemical properties, namely: density, total extract content, acidity. The tasting assessment of juice quality was carried out on a 5-point scale, on the basis of which the quality level was calculated using a complex method that takes into account the importance of individual indicators in the overall quality of the product. It has been established that unclarified juices are of high quality, which is due to easy pasteurization and the absence of the clarification process.

Key words: juices; unfiltered concentrated juices; apple juices; technology.