

УДК (477.74)[665.52:634.21:66.068]:006.83

doi:10.20998/2413-4295.2023.02.08

## ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЛІЙ З ЯДЕР КІСТОЧОК РІЗНИХ СОРТІВ АБРИКОСІВ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ КРАФТОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Є. О. КОТЛЯР<sup>1\*</sup>, І. В. ЛЕВЧУК<sup>2</sup>, О. Б. ЧАБАНОВА<sup>1</sup>, В. М. ЯСЬКО<sup>3</sup>, Р. Д. ГЛАДКІХ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>кафедра технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси, Одеський національний технологічний університет, м. Одеса, УКРАЇНА

<sup>2</sup>науково-дослідний центр випробувань продукції, ДП «УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ», м. Київ, УКРАЇНА

<sup>3</sup>кафедра технології виробництва та переробки продукції тваринництва, Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, УКРАЇНА

\*e-mail: yevhenii11@ukr.net

**АНОТАЦІЯ** Досліджено можливість використання ядер абрикосових кісточок (ендокарпії) Одеського регіону сортів Шабловський, Київський ананасний, Ананасний цюрюпінський, Краснощокій та їх суміші (у співвідношенні по 25%) як перспективної сировини для отримання олійно-жирової та косметичної продукції. У роботі обґрунтовано крафтову технологію виробництва олій з ядер кісточок різних сортів абрикосів Одещини врожаїв 2020, 2021 та 2022 років. Підібрано технологічні режими холодного пресування Extra Virgin для ядер кісточок різних сортів абрикосів. Волого-теплове оброблення м'ятки із ядер абрикосових кісточок доцільно проводити за температури 40–50 °С протягом 15–20 хвилин. При вилученні олій пресуванням рекомендується не допускати нагрівання мезги вище 50–60 °С протягом 5–7 хвилин. Встановлена ефективність пресування, а саме вміст олій у ядрах абрикосових кісточок сортів Шабловський, Київський ананасний, Ананасний цюрюпінський, Краснощокій та їх суміші складає 33–47% врожаїв 2020, 2021 та 2022 років. Від товщини макухової черепашки залежить ефективність пресування. Чим тонша макухова черепашка тим пресування ефективніше: значно зменшується час витримування навантаження, зусилля стиснення та швидкість навантаження, вихід олій збільшується. Тому встановлений етап пресування для ядер кісточок усіх сортів абрикосів найефективніший: при залишковому вмісті олій у макусі 5.0–6.0%, вихід олій – 94.0%, товщина макухової черепашки – 33.0 мм, час витримування навантаження – 3.0 хв., зусилля стиснення – 10.0 кН та швидкість навантаження – 5.0 кН / см. Отримання олій за запропонованим технологічним режимом дозволяє максимально зберегти вихідний жирнокислотний склад сировини. Доведено, що розбіжність за результатами визначення жирнокислотного складу в оліях з ядер кісточок абрикосів та їх сумішей врожаїв 2020, 2021 та 2022 років, становила між сортами по  $\omega$ -6 ПНЖК – 2,9% та по  $\omega$ -9 МНЖК – 7,1%.

**Ключові слова:** ядра абрикосових кісточок; крафтова технологія; пресування; extra virgin; м'ятка; олія з ядер абрикосових кісточок; макуха з ядер абрикосових кісточок; жирнокислотний склад.

## QUALITY CHARACTERISTICS OF OILS FROM KERNELS OF VARIOUS APRICOT CULTIVARS OF THE ODESA REGION FOR THE DEVELOPMENT OF A CRAFT TECHNOLOGY

Ye. KOTLIAR<sup>1</sup>, I. LEVCHUK<sup>2</sup>, O. CHABANOVA<sup>1</sup>, V. YASKO<sup>3</sup>, R. GLADKIKH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of milk technology, oil and fat products and beauty industry, Odessa National University of Technology, Odessa, UKRAINE

<sup>2</sup>Product testing research center, DP Ukrmetrteststandart, Kyiv, UKRAINE

<sup>3</sup>Department of livestock production and processing technologies of animal products, Odessa State Agrarian University, Odessa, UKRAINE

**ABSTRACT** It has been studied whether the kernels (endocarps) of stones obtained from apricots grown in the Odessa region (the cultivars Shablovsky, Kyivsky Ananasny, Ananasny Tsyuryupinsky, and Krasnoshchoky, and their mixture, 25 % of each variety) are prospective raw materials for fat-and-oil and beauty products. The study provides a basis for a craft technology of producing oils from the kernels of stones of various apricot cultivars harvested in the region in 2020, 2021, and 2022. The most suitable cold pressing modes (extra virgin) have been chosen for kernels obtained from different cultivars. Crushed apricot kernels should be wet-treated and heat-treated at 40–50 °C for 15–20 min. During extraction by pressing, it is recommended that the crushed kernels (mash) should not be heated above 50–60 °C for 5–7 min. The effectiveness of pressing has been established: the kernels of stones of the cultivars Shablovsky, Kyivsky Ananasny, Ananasny Tsyuryupinsky, Krasnoshchoky (harvested in 2020, 2021, and 2022) and their mixture contained 33–47 % of oil. The thickness of an oilcake piece determines the effectiveness of pressing extraction. The thinner the oilcake piece, the more effective the pressing is: the time of resistance to stress, the pressing force, and the loading rate are significantly reduced, and the produce of oil increases. Thus, the parameters of the pressing extraction stage most effective for the kernels of all the apricot cultivars are: residual oil content in the oilcake 5.0–6.0 %, oil yield 94.0 %, oilcake thickness 33.0 mm, time of resistance to stress 3.0 min, pressing force 10.0 kN, loading rate 5.0 kN/cm. The proposed technological mode of producing oils allows retaining the original fatty acid composition of the raw material to a maximum extent. The fatty acid composition of oils

*produced from the kernels of apricot stones and their mixtures (harvested in 2020, 2021, and 2022) being determined, the results have shown that the difference in  $\omega$ -6 PUFA was 2.9 % and that in  $\omega$ -9 MUFA was 7.1 %, depending on the cultivar.*

**Keywords:** kernels of apricot stones; craft technology; pressing extraction; extra virgin; crushed seeds (mash); oil from kernels of apricot stones; oilcake from kernels of apricot stones; fatty acid composition.

## Вступ

Харчова промисловість щороку генерує велику кількість відходів, що відкриває сферу досліджень, спрямовану на мінімізацію та ефективне управління цим питанням на підтримку концепції нульових відходів [1,2].

Основним способом одержання олії (з кісточок абрикосів, винограду та насіння дині) є холодне віджимання, тобто пресування, що проводиться при температурі нижче 60 градусів. Така олія відразу переходить із категорії звичайних столових олій до категорії лікарських засобів. Сьогодні в Узбекистані для отримання високоякісної рослинної олії з ядер абрикосових кісточок, насіння винограду та кабачка переробляються на низькотоннажних виробничих лініях або крафтовим шляхом холодного віджиму [3].

Кісточка абрикосів складають до 45% обсягу плоду, що утворюється при виробництві варення, джемів, конфітурів та пюре. Їх відокремлюють від решти маси, сушать і подрібнюють, щоб зруйнувати тверду оболонку, але попередньо рекомендується їхня обробка для полегшення розколювання. Потім переходять безпосередньо до отримання олії декількома технологічними способами [3].

Враховуючи вище викладене, перспективним є ще більш детальне дослідження ядер кісточок різних сортів абрикосів та виявлення їх регіональних особливостей, розробка нових технологій одержання олійно-жирової продукції з ядер кісточок різних сортів абрикосів.

## Мета роботи

Розробити технологію одержання олій з ядер кісточок різних сортів абрикосів та їх суміші врожаїв 2020, 2021 та 2022 років Одеського регіону зі збереженням якісних характеристик шляхом розробки нових технологічних режимів та тривалості пресування, дослідженням якісних показників, збереження при цьому жирнокислотного складу.

Завдання дослідження:

1. Здійснити дослідження якісних показників ядер кісточок різних сортів абрикосів та їх суміші.
2. Розробити крафтову технологію одержання олії з ядер кісточок різних сортів абрикосів та їх суміші Одеського регіону.
3. Дослідити жирнокислотний склад цих олій.

## Виклад основного матеріалу

Пріоритетним напрямком розвитку харчової, фармацевтичної та косметичної промисловостей є комплексна технологія використання вторинних

компонентів переробки ядер абрикосових кісточок (ендокарпій).

Вилучення олії з кісточок абрикоса Alyanak становило 36,65% у контролі (несмажені) і збільшилося до 43,77% у смажених у мікрохвильовій печі ядрах [4].

Серед жирних кислот абрикосової олії вміст пальмітинової кислоти коливався від 4,38 (смажена в духовці) до 4,76% (мікрохвильова піч); вміст олеїнової кислоти становив від 65,73% (обсмажена в духовці) до 66,15% (контроль), а лінолевої кислоти вміст коливався від 26,55 (контроль) до 27,12% (смажений у духовці) [4].

Останнім часом більше уваги приділяється утилізації продуктів і відходів харчової промисловості, а також недоутилізованої сільськогосподарської продукції [5]. Визначено деякі фізико-хімічні властивості, мінеральний і жирнокислотний склад абрикосових кісточок і олії. Вихід олії з ядер змінився з 42,2% до 57,2%. Сирий вміст клітковини коливався від 4,06% до 7,63%. Крім того, вміст сирого протеїну коливався від 15,1% до 24,2%. Основними жирними кислотами в олії абрикосових кісточок були олеїнова, лінолева та пальмітинова кислоти. Олеїнова кислота вміст ядерної олії коливався від 53,06% до 70,90%. З іншого боку, вміст лінолевої кислоти коливався між 21,43% і 35,67%. Як результат, дане дослідження показало, що ядра абрикосових кісточок досліджуваного виду абрикосових кісточок з Туреччини є потенційним джерелом цінної олії, яка може бути використана для харчових та інших промислових цілей [6].

Летючі сполуки та зміни якості олії з кісточок гіркого абрикоса (*Armeniaca sibirica* L.) (АКО) пов'язані з різними умовами обсмажування. Ядра гірких абрикосів смажили при 120, 130, 140 і 150 °С протягом 15 хв. Як контроль використовували несмажену гірку абрикосову олію. Сенсорна оцінка показала, що смажений, горіховий, солодкий і масляний аромат посилюється в міру підвищення температури смаження. Практичне застосування: гіркі абрикосові кісточка не можна споживати безпосередньо, тому знайшли потенційно корисне їм застосування, особливо в Китаї, де переробка гірких абрикосів є важливою галуззю. Смажений гіркий АКО з приємним ароматом можна використовувати для виготовлення харчової олії. Процес смаження надав гіркому АКО приємного смаку. Це дослідження дало попередню інформацію про виробництво, параметри та потенційні параметри контролю якості олії [7].

Дуже цінним і перспективним джерелом є ядра кісточок різних сортів фрукту абрикоса, що містять важливі харчові та позитивні біологічні речовини. Виробництво з абрикосової ягоди соку і кураги є

джерелом формування вторинної сировини – абрикосової кісточки, що містить цінну олію і біологічно активні речовини [8].

Екстракція холодним способом є одним із методів механічного вилучення, для цього необхідно менше енергії, ніж при інших методах видобутку, а також це екологічно чистий спосіб. Використовується для видобутку олії з олійних культур. Високоякісні олії можна отримати при низьких температурах за допомогою холодного пресування [9,10]. Цей спосіб має екологічно чисте використання без застосування розчинників. Іншими словами, пресування холодним способом не включає теплову або хімічну екстракцію соєвих бобів, соняшнику, ріпаку, кукурудзи, винограду, коноплі, льону, рису. Методом холодного віджиму отримували оливкову та гарбузову олії [11-13].

Цей спосіб виготовлення олій використовується в крафтовому виробництві.

Слово «крафт» походить з англійського «craft» та означає ремесло, майстерність. Таким чином, синонімами до слова «крафтовий» можна назвати ремісничий, рукодільний, авторський, кустарний, тощо.

Ще донедавна слово «крафтовий» можна було почути лише у словосполученні «крафтове пиво» (тобто це пиво, зварене маленькими browарнями, в невеликих обсягах та, як правило, за авторськими рецептами). Це і не дивно, адже в Україні відбулася справжня «революція крафтового пива», яка і дала поштовх розвитку крафтового виробництва в цілому.

Сьогодні слово «крафтовий» набуло вже достатньо широкого розповсюдження. Так з'явилися крафтові сири, крафтове в'ялене м'ясо, крафтові олії тощо.

Якщо підсумувати, то крафтовим називається будь-який продукт, що виготовлений власноруч та, зазвичай, у невеликих обсягах. Головним аспектом крафтового виробництва є якість, яка починається з відбору сировини та закінчується використаною технологією виробництва [14].

Вторинні побічні продукти і відходи, отримані в агропромисловому комплексі та харчовій промисловості, ще не повністю економічно використані.

Отже, крафтова технологія одержання олії з ядер кісточок різних сортів абрикосів потребує додаткової розробки.

### Обговорення результатів

При надходженні олійної сировини на виробництво виконуються першочергові дослідження її якісних показників з метою виявлення якісних характеристик сировини, очікування економічного ефекту та налагодження технологічного процесу. Досліджувались ядра абрикосових кісточок: Шабловський, Київський ананасний, Ананасний цюрюпінський, Краснощокий та їх суміші врожаїв 2020, 2021 та 2022 років. У табл. 1 наведені дані з досліджуваних якісних показників [15,16] ядер кісточок по сортам абрикосів та їх суміші.

Таблиця 1 – Показники якості кісточок з різних сортів абрикосів та їх суміші врожаїв 2020, 2021 та 2022 років

Показники	Шабловський			Київський ананасний			Ананасний цюрюпінський			Краснощокий			Суміші наведених зразків (по 25 % кожного)		
	Роки														
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Сміттєва домішка, %	2.37	2.03	2.00	2.03	1.98	2.06	2.55	2.35	2.45	2.97	1.84	1.34	2.40	1.95	2.05
Олійна домішка, %	0.10	0.20	0.10	0.50	0.30	0.10	0.90	0.70	0.65	0.31	0.10	0.20	0.45	0.35	0.28
Загальна засміченість, %	2.47	2.23	2.10	2.53	2.28	2.16	3.25	3.05	3.05	3.28	1.94	1.54	2.85	2.30	2.33
Масова частка вологи, %	8.10	8.00	7.80	7.60	7.00	7.50	9.30	7.00	10.0	8.40	6.00	5.50	8.40	7.00	7.80
Об'ємна маса, кг	2.50	2.52	2.50	1.70	1.60	1.70	1.80	1.75	1.70	1.80	1.70	1.65	2.00	1.95	1.90
Маса 1000 штук, кг	2.15	2.10	2.05	1.55	1.50	1.55	1.60	1.50	1.55	1.58	1.50	1.55	1.70	1.65	1.68
Довжина кісточки, мм	22.0	22.0	22.0	20.5	20.5	20.5	23.0	23.0	23.0	20.0	20.0	20.0	21.4	21.4	21.4
Вміст олії, %	37.2	39.2	37.0	34.4	37.8	36.4	35.5	37.1	39.0	33.8	39.0	36.5	35.3	38.5	37.4
Кислотне число, мг КОН/г	1.60	1.50	1.60	0.95	1.05	0.85	1.70	1.30	1.40	0.50	0.40	0.20	1.20	1.10	1.00

Як видно з табл. 1, показники якості кісточок з різних сортів абрикосів та їх суміші є різними та залежать від сорту, року. За результатами досліджень, найвищий вміст сміттевої домішки у 2020 році 3, 28% міститься у Краснощокі. Результати визначення масової частки вологи свідчать, що у всіх сортів її вміст від 8 до 10%. За результатами визначень об'ємної маси, найбільший показник у кісточок сорту Шабловський врожаю 2021 року, це значить, що вони найбільші від усіх інших за розміром. За показником маси 1000 штук сорт Шабловський 2020 року є найбільшим. Якщо кісточка велика за розміром та важка, то це свідчить про наявність високого показника поживності та розвиненості зародка. При цьому виявлено, що сорт Краснощокі має довжину 20 мм, що є меншим у порівнянні з іншими сортами, а ось сорт Ананасний цюрупінський має довжину 23 мм, що є більшим у порівнянні з іншими сортами. Олійність вважається одним з найголовніших показників ядер абрикосових кісточок, які йдуть на подальшу переробку в олійно-жировій галузі. Найбільший показник олійності у ядрах абрикосової кісточкі сорту Ананасний цюрупінський врожаю 2022 року та Краснощокі врожаю 2021 року – 39%, найменший – у ядрі абрикосової кісточкі врожаю 2020 року Краснощокі – 33,8%. Кислотне число вказує, що всі зразки досліджуваних ядер абрикосових кісточок входять до норми 1-го сорту, згідно ДСТУ 7546:2014 (не більше 3.0 мг КОН/г). Найбільший показник кислотного числа у ядрі абрикосової кісточкі сорту Ананасний цюрупінський врожаю 2020 року – 1,70 мг КОН/г, а найменший – у ядрі абрикосової кісточкі сорту Краснощокі врожаю 2020 року – 0,50 мг КОН/г.

Наступним етапом роботи було розроблення режимів технологічних етапів пресування ядер кісточок різних сортів абрикосів та їх суміші врожаїв 2020, 2021 та 2022 років Одеського регіону.

Шкарлупа фруктових кісточок досить тверда і міцна. Для полегшення розколювання шкарлупи

застосовували водно сольовий розчин (3:1), після цього шкарлупа пом'якшується і її легше відділити. А далі пом'якшені кісточкі направляли на розколювання.

При розколюванні кісточок відбувається відділення ядра від оболонки. Ефект операції розколювання кісточок визначається їх фізичними властивостями і механічною міцністю. Ядро в кісточці, що має значну вологість, дуже щільно прилягає до стінок шкарлупи, тому розколювання кісточкі з підвищеним вмістом вологи, по-перше, призводить до неминучого небажаного подрібнення самого ядра і утворення великої кількості січки, а, по-друге, вимагає великих зусиль для руйнування шкарлупи.

При сушінні кісточкі до вологості 11–12% її ядро зменшується у розмірах. У результаті цього між ядром і шкарлупою утворюється повітряний проміжок. Наявність цього проміжку дозволяє при розколюванні кісточок відрегулювати дробильні валки таким чином, щоб при руйнуванні шкарлупи ядро кісточкі залишалось цілим та піддавалось незначному стиску. Практично в кожному випадку величина проміжку між валками не повинна перевищувати товщини розколеної кісточкі, так як при проміжку, що становить приблизно 80% від товщини кісточкі, шкарлупа тільки деформується, але не руйнується.

М'ятку з ядер абрикосових кісточок отримували шляхом їх подрібнення до розмірів фракції 90–95% проходу через сито 1 мм. При переробці ядер абрикосових кісточок доцільно проводити волого-теплове оброблення м'ятки до надходження на прес з метою подолання або помітного ослаблення сил, що зв'язують олію з верхньою частиною м'ятки, і полегшення її відділення від не жирових компонентів [5]. У табл. 2 наведено залежність заповнення пор м'ятки олією від параметрів волого-теплого оброблення (температури та тривалості).

Таблиця 2 – Волого-теплове оброблення м'ятки з ядер кісточок різних сортів абрикосів та їх суміші 2020–2023 років

Параметри	Шабловський			Київський ананасний			Ананасний цюрупінський			Краснощокі			Суміші наведених зразків (по 25 % кожного)		
	Етапи														
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Температура, °С	30.0	40.0	50.0	30.0	40.0	50.0	30.0	40.0	50.0	30.0	40.0	50.0	30.0	40.0	50.0
Час, хв.	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0
Заповнення пор м'ятки олією, %	80.0	90.0	100.0	80.0	90.0	100.0	80.0	90.0	100.0	80.0	90.0	100.0	80.0	90.0	100.0

З табл. 2 видно, що процес зволоження найефективніший на других та третіх етапах в порівнянні з першими етапами. М'ятка з ядер абрикосових кісточок сортів: Шабловський, Київський ананасний, Ананасний цюрупінський, Краснощокій та їх сумішей має температуру обробки 40–50 °С протягом 15–20 хвилин. Також відбувається повне розкриття та заповнення пор м'ятки в усіх сортах ядер абрикосових кісточок та їх сумішей

олією: другий етап – 90%, третій етап – 100%. Все це забезпечує сприятливі можливості для подальшого етапу обробки.

Отримана мезга направляється на пресування, яке проводили ступінчасто при витримці певного тиску та тривалості. Залежність режимів пресування від швидкості навантаження, зусилля стиснення та часу витримування навантаження наведено у табл. 3.

Таблиця 3 – Режими пресування

Процеси	Шабловський			Київський ананасний			Ананасний цюрупінський			Краснощокій			Суміші наведених зразків (по 25 % кожного)		
	Етапи пресування														
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Швидкість навантаження, kN / см	5.00	10.0	15.0	5.00	10.0	15.0	5.00	10.0	15.0	5.00	10.0	15.0	5.00	10.0	15.0
Зусилля стиснення, kN	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0
Час витримування навантаження, хв.	3.00	6.00	8.00	3.00	6.00	8.00	3.00	6.00	8.00	3.00	6.00	8.00	3.00	6.00	8.00
Товщина макухової черепашки, мм	33.0	35.0	38.0	33.0	34.0	39.0	33.0	36.0	41.0	33.0	34.0	37.0	33.0	35.0	40.0
Вихід олії, %	94.0	92.0	89.0	94.0	93.0	88.0	94.0	91.0	86.0	94.0	93.0	90.0	94.0	92.0	88.0

Товщина макухової черепашки є одним з основних показників, які характеризують роботу пресу та вихід олії. Визначення цього показника проводиться з метою повсякденного контролю за роботою пресу, а також при випробуванні нових моделей пресів.

З табл. 3 видно, що від товщини макухової черепашки залежить ефективність пресування. Чим тонша макухова черепашка тим пресування ефективніше: значно зменшується час витримування навантаження, зусилля стиснення та швидкість навантаження, вихід олії збільшується. Тому перший етап пресування для усіх сортів ядер абрикосових кісточок та їх сумішей найефективніший: при залишковому вмісті олії в макусі 5.0–6.0%, вихід олії – 94.0%, товщина макухової черепашки – 33.0 мм, час витримування навантаження – 3.0 хв., зусилля стиснення – 10.0 kN та швидкість навантаження – 5.0 kN/см.

Пресова олія з ядер кісточок різних сортів абрикосів містить велику кількість зважених часток, в тому числі і мінеральних. Очищення олії від механічних домішок здійснювали відстоюванням. Після цього вона може зберігатись або використовуватись для подальших цілей.

Макуха придатна для кормових та харчових цілей і може бути використана для виготовлення активованого вугілля, косметичних продуктів або ж в якості добрива.

На рис. 1 представлена блок-схема розробленої технології олій з ядер кісточок різних сортів абрикосів та їх сумішей, режими якої були експериментально доведені вище.

Було проведено сенсорні дослідження олій з різних сортів ядер абрикосових кісточок та їх сумішей врожаїв 2020–2023 років, які наведені на рис. 2. Смак і запах олій з ядер кісточок різних сортів абрикосів залежать від виду і якості сировини, що переробляється (олія, отримана з дефектних ядер, може мати неприємний смак і затхлий запах), від способу виробництва (пресування чи екстрагування) і технологічних режимів роботи обладнання. Колір рослинних олій обумовлюється присутністю в їх складі барвників (пігментів), таких як каротиноїди, хлорофіл. Прозорість – показник, що характеризує відсутність у рослинній олії при температурі 20°C каламуті або зважених часток, видимих неозброєним оком, які погіршують товарний вигляд олії, знижують її сорт.

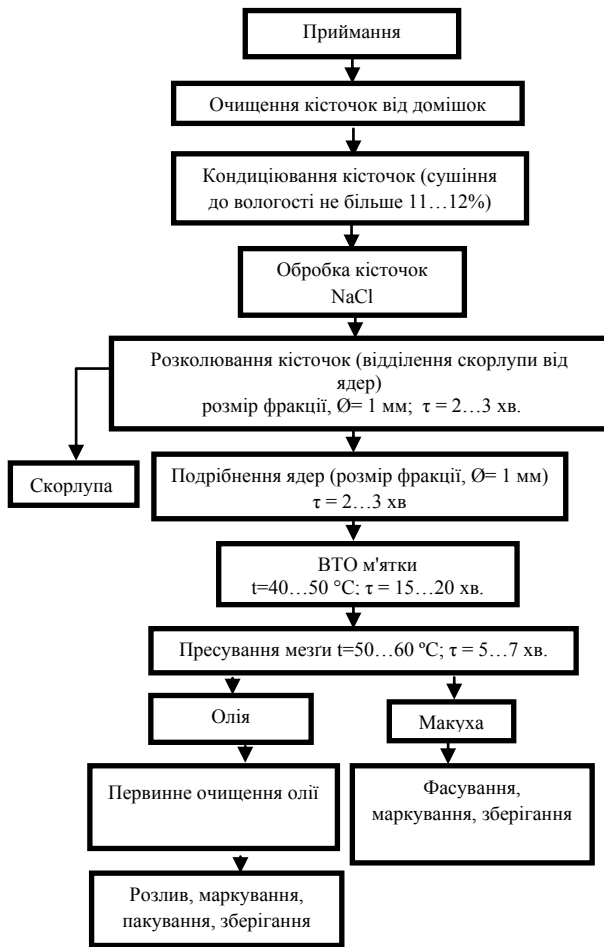


Рис. 1 – Блок-схема технології олій з ядер кісточок різних сортів абрикосів та їх сумішей

З профілограмми можна побачити, що олія з ядер абрикосових кісточок сорту Шабловський за сукупністю показників має найкращу середню сенсорну оцінку – 4.9, на другому місці – олія з ядер абрикосових кісточок сорту Краснощокий з середнім показником – 4.8, олії з ядер абрикосових кісточок сортів Київський ананасний та Ананасний цюрюпінський мають сенсорну оцінку 4.76 та 4.75 відповідно. Найнижча сенсорна оцінка у суміші цих сортів – 4.7.

За літературними даними різні сорти абрикосових кісточок мають унікальний хімічний склад, містять багато поліненасиченої лінолевої кислоти класу Омега-6 (від 50% до 80%), мононенасиченої олеїнової кислоти класу Омега-9 (від 15% до 25%) та в меншій кількості насиченої пальмітолеїнової кислоти та інших насичених кислот [7,14].

У зв'язку з цим постала необхідність визначення жирнокислотного складу (ЖКС) у зразках олій з ядер кісточок різних сортів абрикосів та їх сумішів. Жирнокислотний склад досліджуваних олій з ядер кісточок різних сортів абрикосів та їх сумішів до (у сировині до термічного оброблення) та після пресування наведено у табл. 4.



Рис. 2 – Профілограма сенсорних показників олій з ядер кісточок різних сортів абрикосів та їх сумішей врожаїв 2020–2023 років

У результаті проведеного визначення жирнокислотного складу отримані дані, що наведені в таблиці, підтверджують збереження його з застосуванням розробки технології Extra Virgin. У сортах врожаїв 2020 року: Шабловський до 96, 4% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 95, 7% по  $\omega$ -9 МНЖК; Київський ананасний до 97, 7% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 98, 3% по  $\omega$ -9 МНЖК; Ананасний цюрюпінський до 96, 4% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 93, 9% по  $\omega$ -9 МНЖК; Краснощокий до 99, 0% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 98, 4% по  $\omega$ -9 МНЖК; суміш до 97, 8% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 96, 7% по  $\omega$ -9 МНЖК. У сортах врожаїв 2021 року: Шабловський до 98, 6% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 97, 5% по  $\omega$ -9 МНЖК; Київський ананасний до 98, 6% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 98, 3% по  $\omega$ -9 МНЖК; Ананасний цюрюпінський до 96, 4% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 98, 2% по  $\omega$ -9 МНЖК; Краснощокий до 99, 0% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 99, 0% по  $\omega$ -9 МНЖК; суміш до 97, 0% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 97, 6% по  $\omega$ -9 МНЖК. У сортах врожаїв 2022 року: Шабловський до 97, 0% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 99, 5% по  $\omega$ -9 МНЖК; Київський ананасний до 98, 2% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 94, 5% по  $\omega$ -9 МНЖК; Ананасний цюрюпінський до 98, 2% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 92, 6% по  $\omega$ -9 МНЖК; Краснощокий до 98, 7% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 97, 6% по  $\omega$ -9 МНЖК; суміш до 99, 3% по  $\omega$ -6 ПНЖК та 96, 2% по  $\omega$ -9 МНЖК. Розбіжність за результатами визначення жирнокислотного складу в оліях з ядер кісточок абрикосів та їх сумішів врожаїв 2020, 2021 та 2022 років, становила між сортами по  $\omega$ -6 ПНЖК – 2,9% та по  $\omega$ -9 МНЖК – 7,1%.

Таблиця 4 – Жирнокислотний склад досліджуваних олій з ядер кісточок різних сортів абрикосів та їх сумішів до (у сировині до термічного оброблення) та після пресування

№ з/п	Олії з ядер кісточок різних сортів абрикосів та їх сумішів	До пресування						Після пресування					
		Вміст жирних кислот у олії, %											
		ω-6 ПНЖК			ω-9 МНЖК			ω-6 ПНЖК			ω-9 МНЖК		
		Роки											
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
1	Шабловський	36.6	36.0	36.9	63.4	63.0	62.4	35.3	35.5	35.8	60.7	61.4	62.1
2	Київський ананасний	48.3	48.9	48.8	51.7	51.2	52.5	47.2	48.2	47.9	50.8	50.3	49.6
3	Ананасний цюрюпінський	44.7	43.8	45.0	55.3	54.3	56.6	43.1	43.7	44.2	51.9	51.2	52.4
4	Краснощокій	30.3	31.1	29.8	69.7	68.2	70.8	30.0	30.8	29.4	68.6	67.5	69.1
5	Суміші наведених зразків (по 25 % кожного)	40.1	39.9	40.0	60.0	59.2	60.8	39.2	38.7	39.7	58.0	57.8	58.5

За показниками проведених досліджень, дану розроблену технологію олій з ядер кісточок різних сортів абрикосів запроваджено у виробничий процес на Одеському заводі кісточкових та рослинних олій ТОВ «АВА» і рекомендовано для крафтового виробництва рослинних олій.

### Висновки

Здійснено дослідження абрикосових кісточок сортів: Шабловський, Київський ананасний, Ананасний цюрюпінський, Краснощокій та їх сумішів врожаїв 2020, 2021 та 2022 років, як перспективної сировини для отримання олійно-жирової продукції. Показники якості кісточок з різних сортів абрикосів та їх суміші є різними та залежать від сорту, року.

Розроблено технологію олій з ядер кісточок різних сортів та їх сумішів абрикосів Одещини, а саме, підібрані технологічні режими для холодного пресування (Extra Virgin). Волого-теплове оброблення м'ятки із ядер абрикосових кісточок доцільно проводити за температури 40–50 °С протягом 15–20 хвилин. Від товщини макухової черепашки залежить ефективність пресування. Чим тонша макухова черепашка тим пресування ефективніше: значно зменшується час витримування навантаження, зусилля стиснення та швидкість навантаження, вихід олії збільшується. Тому перший етап пресування для усіх сортів ядер абрикосових кісточок та їх сумішей найефективніший: при залишковому вмісті олії в макусі 5.0–6.0%, вихід олії – 94.0%, товщина макухової черепашки – 33.0 мм, час витримування навантаження – 3.0 хв., зусилля стиснення – 10.0 kN та швидкість навантаження – 5.0 kN / см. При вилучені олії пресуванням рекомендується не допускати нагрівання мезги вище 50–60°C протягом 5–7 хвилин. Встановлено,

що вміст олії у ядрах абрикосових кісточок сортів Шабловський, Київський ананасний, Ананасний цюрюпінський, Краснощокій та їх суміші складає 33,8–39%.

Встановлено збереження жирнокислотного складу в олійно-жировій продукції. Розбіжність за результатами визначення жирнокислотного складу в оліях з ядер кісточок абрикосів та їх сумішів врожаїв 2020, 2021 та 2022 років, становила між сортами по ω-6 ПНЖК – 2,9% та по ω-9 МНЖК – 7,1%.

Сенсорні дослідження показали, що олія з ядер абрикосових кісточок сорту Шабловський за сукупністю показників має найкращу середню сенсорну оцінку – 4.9, на другому місці – олія з ядер абрикосових кісточок сорту Краснощокій з середнім показником – 4.8, олії з ядер абрикосових кісточок сортів Київський ананасний та Ананасний цюрюпінський мають сенсорну оцінку 4.76 та 4.75 відповідно. Найнижча сенсорна оцінка у суміші цих сортів – 4.7.

У результаті встановлено, що незважаючи на рік врожаю, сорти абрикосів Одеського регіону, можливо отримувати олії високої якості. Тому є актуальним використання кісточок з різних сортів абрикосів та їх суміші, а також запропоновану технологію і у крафтовому виробництві олій.

### Список літератури

1. Ancuta P., Sonia A. Oil Press-Cakes and Meals Valorization through Circular Economy Approaches. *Applied sciences-basel*. 2020. № 10 (21). P. 255-285. doi:10.3390/app10217432.
2. Сало І. А., Попова О. П. Розвиток українського ринку плодів і ягід в умовах глобалізації. *Садівництво*. 2019. № 74. С. 160-170.

3. Gafurov K., Muslimov B. Fruit stones and seeds of grape and cucurbits as a promising source of bioactive substances. *Journal of food science and technology. Ukraine*. 2021. № 15 (1). P 37-44. doi:10.15673/fst.v1.
4. Al-Juhaimi F. Y., Ghafoor K., Alsawmahi O. N. Phenolic Compounds, Antioxidant Activity and Fatty Acid Composition of Roasted Alyanak Apricot Kernel. *Journal of oleo science*. 2021. № 70 (5). P. 607-613. doi: 10.5650/jos.ess20294.
5. Котляр С. О., Ткаченко Н. А., Вікуль С. І., Левчук І. В. Технологія косметичного тоніка на основі водного екстракту з м'ятки ядра абрикосових кісточок. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2020. № 2. (84). С. 30-37.
6. Özcan M., Özalp C., Ünver A., Arslan D., Dursun N. Properties of Apricot Kernel and Oils as Fruit Juice Processing. *Food and Nutrition Sciences*. 2010. № 1. P. 31-37. doi:10.4236/fns.2010.12006.
7. Jin F., Wang J., Regenstein J., Wang F. Effect of Roasting Temperatures on the Properties of Bitter Apricot (*Armeniaca sibirica* L.) Kernel Oil (*Armeniaca sibirica* L.). *Journal of Oleo Science*. 2018. № 67 (7). P. 813-822. doi: 10.5650/jos.ess17212.
8. Майдебур В. І., Богуславський М. М. Напрямки використання насіння абрикоси. *Садівництво*. 1998. № 46. С. 155-158.
9. Çakaloğlu B., Özyurt V. H., Ötleş S. Cold press in oil extraction. A review. *Ukrainian Food Journal*. 2018. № 7 (4). P. 640-654. doi: 10.24263/2304-974X-2018-7-4-9.
10. Kmiecik D., Fedko M., Siger A., Kowalczewski P. L. Nutritional Quality and Oxidative Stability during Thermal Processing of Cold-Pressed Oil Blends with 5:1 Ratio of ω6/ω3 Fatty Acids. *Foods*. 2022. № 11 (8). P. 1081. doi: 10.3390/foods11081081.
11. Stryjecka M., KIELTYKA-DADASIEWICZ A., Michalak M. Chemical Composition and Antioxidant Properties of Oils from the Seeds of Five Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Cultivars (*Prunus armeniaca* L.). *Journal of oleo science*. 2019. № 68 (8). P. 729-738. doi: 10.5650/jos.ess19121.
12. Çakaloğlu B., Özyurt V. H., Ötleş S. Col press in oil extraction. *Ukrainian Food Journal*. 2018. № 7 (4). P. 640-654. doi: 10.24263/2304-974X-2018-7-4-9.
13. Özbek Z. A., Ergönül P. G. Cold pressed pumpkin seed oil. *Cold pressed oils: green technology, bioactive compounds, functionality, and applications*. 2020. P. 219-229. doi: 10.1016/B978-0-12-818188-1.00018-9.
14. Patel K., Dudrah R. Special issue introduction: Craft economies and inequalities. *European Journal of Cultural Studies*. 2022. № 25(6). P. 1549-1555. doi:10.1177/13675494221136618.
15. Топчій О. А., Котляр С. О., Ткаченко Н. А., Севастьянова О. В., Маковська Т. В. Спосіб визначення кислотного числа: пат. на корисну модель 107906 Україна: МПК G01N 33/03 (2006.01); власник ОНАХТ. № u2016 12837; заявл. 2016; опубл. 24.06. 2016. Бюл. № 12.
16. Полумбрик М. О., Осипенкова І. І., Котляр С. О. Фізико-хімічні методи дослідження якості харчових продуктів. ОНАХТ. 2019. 193 с.
17. Salo I. A., Popova O. P. Rozvytok ukraińskogo rynku plodiv i jagid v umovah globalizacii' [Development of the Ukrainian fruit and berry market in the conditions of globalization]. *Sadivnyctvo*, 2019, no. 74, pp. 160-170.
18. Gafurov K., Muslimov B. Fruit stones and seeds of grape and cucurbits as a promising source of bioactive substances. *Journal of food science and technology. Ukraine*, 2021, Iss. 15 (1), pp. 37-44, doi:10.15673/fst.v1.
19. Al-Juhaimi F. Y., Ghafoor K., Alsawmahi O. N. Phenolic Compounds, Antioxidant Activity and Fatty Acid Composition of Roasted Alyanak Apricot Kernel. *Journal of oleo science*, 2021, no. 70 (5), pp. 607-613, doi: 10.5650/jos.ess20294.
20. Kotljars'ka Ye. O., Tkachenko N. A., Vikul' S. I., Levchuk I. V. Tehnologija kosmetychnogo tonika na osnovi vodnogo ekstraktu z m'jatky jadra abrykosovyh kistochok [The technology of a cosmetic tonic based on an aqueous extract from the pulp of apricot kernels]. *Scientific works of the Odessa National Academy of Food Technologies*, 2020, no. 2 (84), pp. 30-37.
21. Özcan M., Özalp C., Ünver A., Arslan D., Dursun N. Properties of Apricot Kernel and Oils as Fruit Juice Processing. *Food and Nutrition Sciences*, 2010, no. 1, pp. 31-37, doi:10.4236/fns.2010.12006.
22. Jin F., Wang J., Regenstein J., Wang F. Effect of Roasting Temperatures on the Properties of Bitter Apricot (*Armeniaca sibirica* L.) Kernel Oil (*Armeniaca sibirica* L.). *Journal of Oleo Science*, 2018, no. 67 (7), pp. 813-822, doi: 10.5650/jos.ess17212.
23. Majdebura V. I., Boguslavs'kyj M. M. Naprjamky vykorystannja nasinnya abrykosy [Directions for using apricot seeds]. *Sadivnyctvo [Gardening]*, 1998, no. 46, pp. 155-158.
24. Çakaloğlu B., Özyurt V. H., Ötleş S. Cold press in oil extraction. A review. *Ukrainian Food Journal*, 2018, no. 7 (4), pp. 640-654, doi: 10.24263/2304-974X-2018-7-4-9.
25. Kmiecik D., Fedko M., Siger A., Kowalczewski P. L. Nutritional Quality and Oxidative Stability during Thermal Processing of Cold-Pressed Oil Blends with 5:1 Ratio of ω6/ω3 Fatty Acids. *Foods*, 2022, no. 11 (8), pp. 1081, doi: 10.3390/foods11081081.
26. Stryjecka M., KIELTYKA-DADASIEWICZ A., Michalak M. Chemical Composition and Antioxidant Properties of Oils from the Seeds of Five Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Cultivars (*Prunus armeniaca* L.). *Journal of oleo science*, 2019, no. 68 (8), pp. 729-738, doi: 10.5650/jos.ess19121.
27. Çakaloğlu B., Özyurt V. H., Ötleş S. Cold press in oil extraction. *Ukrainian Food Journal*, 2018, no. 7 (4), pp. 640-654, doi: 10.24263/2304-974X-2018-7-4-9.
28. Özbek Z. A., Ergönül P. G. Cold pressed pumpkin seed oil. *Cold pressed oils: green technology, bioactive compounds, functionality, and applications*, 2020, pp. 219-229, doi: 10.1016/B978-0-12-818188-1.00018-9.
29. Patel K., Dudrah R. Special issue introduction: Craft economies and inequalities. *European Journal of Cultural Studies*, 2022, no. 25 (6), pp. 1549-1555, doi:10.1177/13675494221136618.
30. Topchij O. A., Kotljars'ka Ye. O., Tkachenko N. A., Sevast'janova O. V., Makov's'ka T. V. Sposib vyznachennja kyslotnogo chysla: pat. na korysnu model' 107906 Ukraїna [The method of determining the acid number: pat. on useful model 107906 Ukraine]: MPK G01N 33/03 (2006.01); holder Odessa National Academy of Food Technologies, no. u2016 12837; statement 2016; publ. 24.06. 2016, Bull. № 12.

#### References (transliterated)

1. Ancuta P., Sonia A. Oil Press-Cakes and Meals Valorization through Circular Economy Approaches. *Applied sciences-*



16. Polumbryk M. O., Osypenkova I. I., Kotliar Ye. O. *Fizyko-himichni metody doslidzhennja yakosti harchovyh produktiv*

[*Physico-chemical methods of food quality research*]. Odesa National Academy of Food Technologies, 2019, 193 p.

### Відомості про авторів (About authors)

**Котляр Євгеній Олександрович** – кандидат технічних наук, доцент, Одеський національний технологічний університет, доцент кафедри технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси, м. Одеса, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2173-8018>; e-mail: [yevhenii11@ukr.net](mailto:yevhenii11@ukr.net).

**Yevhenii Kotliar** – Candidate of Technical Sciences, Docent, docent at the department of milk technology, oil and fat products and beauty industry, Odesa National University of Technology, Odesa, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2173-8018>; e-mail: [yevhenii11@ukr.net](mailto:yevhenii11@ukr.net).

**Левчук Ірина Володимирівна** – доктор технічних наук, старший науковий співробітник, ДП «УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ», начальник науково-дослідного центру випробувань продукції, м. Київ, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9337-8816>; e-mail: [iryna.levchuk.v@gmail.com](mailto:iryna.levchuk.v@gmail.com).

**Iryna Levchuk** – Ph. D., Senior researcher, Head of the research and development center for product testing, DP Ukrmetrteststandart, Kyiv, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9337-8816>; e-mail: [iryna.levchuk.v@gmail.com](mailto:iryna.levchuk.v@gmail.com).

**Чабанова Оксана Борисівна** – кандидат технічних наук, доцент, Одеський національний технологічний університет, доцент кафедра технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси, м. Одеса, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1455-2987>; e-mail: [oksana\\_chabanova17@ukr.net](mailto:oksana_chabanova17@ukr.net).

**Oksana Chabanova** – Candidate of Technical Sciences, Docent, docent at the department of milk technology, oil and fat products and beauty industry, Odesa National University of Technology, Odesa, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1455-2987>; e-mail: [oksana\\_chabanova17@ukr.net](mailto:oksana_chabanova17@ukr.net).

**Ясько Валентина Михайлівна** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Одеський державний аграрний університет, доцент кафедри технології виробництва та переробки продукції тваринництва, м. Одеса, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6438-0204>; e-mail: [valentinayasko2207@gmail.com](mailto:valentinayasko2207@gmail.com)

**Valentina Yasko** – Candidate of agricultural sciences, Docent, docent at the department of livestock production and processing technologies of animal products, Odessa State Agrarian University, Odesa, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6438-0204>; e-mail: [valentinayasko2207@gmail.com](mailto:valentinayasko2207@gmail.com)

**Гладкіх Роман Денисович** – магістр, Одеський національний технологічний університет, магістрант кафедри технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси, м. Одеса, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6349-0639>; e-mail: [romangladkikh080302@gmail.com](mailto:romangladkikh080302@gmail.com)

**Roman Gladkikh** – magisters, department of milk technology, oil and fat products and beauty industry, Odesa National University of Technology, Odesa, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6349-0639>; e-mail: [romangladkikh080302@gmail.com](mailto:romangladkikh080302@gmail.com)

*Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:*

Котляр Є. О., Левчук І. В., Чабанова О. Б., Ясько В. М., Гладкіх Р. Д. Якісні характеристики олій з ядер кісточок різних сортів абрикосів Одеського регіону для розроблення крафтової технології. *Вісник Національного технічного університету «ХП»*. Серія: *Нові рішення в сучасних технологіях*. – Харків: НТУ «ХП». 2023. № 2 (16). С. 54-62. doi: 10.20998/2413-4295.2023.02.08.

*Please cite this article as:*

Kotliar Ye., Levchuk I., Chabanova O., Yasko V., Gladkikh R. Quality characteristics of oils from kernels of various apricot cultivars of the Odesa region for the development of a craft technology. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2023, no. 2(16), pp. 54–62, doi:10.20998/2413-4295.2023.02.08.

Надійшла (received) 27.04.2023  
Прийнята (accepted) 16.05.2023