



А.І. Українець, Н.Е. Фролова

Національний університет харчових технологій, Київ

ПЕРЕРОБКА ЕФІРНИХ ОЛІЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ НАТУРАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ АРОМАТИЗАТОРІВ



Визначені основні світові пріоритети переробки ефірних олій в стабільні натуральні ароматизатори для харчових продуктів. Доведено перспективність перероблення ефірних олій вакуумним фракціонуванням, що дає можливість з однієї ефірної олії отримати серію нових концентрованих ароматизаторів з поліпшеною стабільністю, різних за ступенем збагачення ключовими компонентами.

Ключові слова: ароматизатор, ефірна олія, фракціонування, температура кипіння, ректифікація.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

В останні роки в харчовій промисловості в усьому світі, в тому числі і в Україні, широко використовуються харчові ароматизатори. Розвиток індустрії ароматизаторів зумовлений високою конкуренцією серед виробників харчових продуктів. До причин поширення виробництва та застосування ароматизаторів можна віднести погіршення смакових та ароматичних властивостей продуктів зі зниженою калорійністю, а також необхідність ароматизувати нові харчові форми на основі білкових концентратів.

У країнах ЄС щодо застосування ароматизаторів діють ряд нормативних документів [1], за якими їх поділяють на натуральні, ідентичні натуральним та штучні. За вимогами вступу до європейської спільноти в останні роки українська нормативна база щодо ароматизаторів в основному гармонізована з європейською. На сьогодні в країнах ЄС підготовлено проект регламенту по ароматизаторах, який після прийняття замінить нині діючу європей-

ську директиву і внесе ряд важливих змін. Так проект європейського регламенту передбачає вилучення поділу смакових та ароматичних речовин (тобто і ароматизаторів) на ідентичні натуральним і штучні через відсутність відмінностей у їхній безпеці.

У ході аналітичного вивчення вітчизняного ринку ароматичних речовин було з'ясовано, що більшість ароматизаторів в Україну ввозиться з-за кордону. Останнім часом в Україні працюють окремі підприємства, які закупають у західних компаніях так звані «ароматичні ключі» (висококонцентровані інгредієнти), а потім із кількох таких ароматичних основ комбінують свої ароматизатори. В таких ароматизаторах більшість складових отримано штучно.

Світові наукові центри вже давно активно проводять дослідження джерел натурального аромату для переробки їх в стабільні натуральні ароматизатори. За нормативною документацією слово «*натуральний*» може застосовуватися лише до ароматизаторів, в яких ароматичний компонент містить виключно натуральні смакові та ароматичні речовини, виділені відповідними фізичними процесами чи в



результати ферментативних або мікробіологічних процесів [2].

До натуральних ароматизаторів відносяться: олеорезини (спиртові екстракти), пряності; CO₂-екстракти пряностей та пряно-ароматичних рослин, концентровані витяжки, концентрати фруктових соків, екстракти тваринної або рослинної сировини; ароматні спирти; ефірні олії. Крім ефірних олій, інші натуральні ароматизатори вважаються слабо діючими. При порівнянні ароматичних властивостей природних джерел аромату встановлено, що ароматичність ефірних олій в 1000 разів сильніша.

В Україні більшість ефірних олій використовують у парфумерно-косметичній промисловості та медицині. У харчових технологіях вони не отримали широкого використання через високу вартість, відсутність стабільних характеристик, технологічні складності, швидку втрату якості, обмеженість ароматичних напрямів. Для максимального використання природної ароматичної сировини в світових наукових розробках пропонується розділяти безпосередньо самі ефірні олії, отримуючи при цьому нові ароматичні продукти високої якості [3].

На основі аналізу сучасного стану перероблення ефірних олій були визначені такі пріоритетні способи виділення та концентрації ароматичних речовин, в тому числі окремих компонентів ефірних олій та фракцій з них:

- ✦ виділення з водяною парою під вакуумом з фракційною конденсацією в умовах низьких температур;
- ✦ відгонка зі спиртом під вакуумом з фракційною конденсацією при різних температурах, зокрема нижче 0 °С;
- ✦ екстракція окремих компонентів зрідженим газом з наступним випаровуванням окремих фракцій та цілеспрямованим купажуванням екстрактів;
- ✦ послідовна екстракція і відгонка з висококиплячою рідиною і наступним виділенням компонентів або фракцій тощо.

На практиці промислові ефірні олії, що містять велику кількість одного з компонентів (ко-

ріандр, до складу якого входить до 70 % ліналоолу, базилік євгенольний з вмістом до 78 % євгенолу) переробляють з виділенням основного компонента. Отримані продукти називають *ізолятами*. Вони застосовуються в різних ароматичних композиціях. Крім того, з них хімічним шляхом отримують інші ароматотворюючі речовини. Наприклад, ключовий компонент коріандру *ліналоол* має приємний запах конвалії, окислюванням його переводять у *цитраль* (із запахом лимона), з останнього хімічним синтезом одержують *іонон* (із запахом фіалки), також *гераніол* (із запахом троянди), *ліналілацетат* (із запахом бергамота), *гідрооксцитранелаль* (із запахом липи, лілії) [4]. Значна частина ефірних олій підлягає детерпенізації, в результаті якої отримують дві фракції. Першу фракцію — *терпенову* — використовують для створення різних дешевих ароматичних композицій, другу — *очищену ефірну олію* — для ароматизації елітних харчових продуктів і парфумерних виробів [5]. За розробленим способом перероблення геранієвої ефірної олії [6] отримують три фракції: *терпенову*, *карбонільно-оксидну* та *карбонільну*. Терпенова фракція має аромат м'яти та герані, карбонільно-оксидна — запах конвалії. Карбонільну фракцію продовжують ректифікувати під ва-

Таблиця 1

Органолептичні і фізико-хімічні показники лимонної ефірної олії

Назва показників	Отримані результати
Зовнішній вигляд	Рухлива рідина світло-жовтого кольору
Запах	Притаманний лимону
Смак	Кислий
Густина при 20 °С, г/см ³	0,846
Показник заломлення при 20 °С	1,476
Кислотне число, мг КОН	0,95
Розчинність одного об'єму олії в 96 % етиловому спирті	Повна



куумом з метою виділення *оксима ізоментона*, який погіршує ароматичні властивості фракції. Очищена фракція проявляє характерний аромат троянди.

ЕКСПЕРИМЕНТ

Нами досліджувалася переробка ефірних олій вакуумним фракціонуванням. Слід відзначити, що такий технологічний прийом не руйнує природної структури компонентів ефірних олій, зберігає їхню натуральність і біологічну здатність, характерну для природної рослинної сировини. Отримані фракції можна використовувати як самостійні ароматизатори

або спрямовано комбінувати в композиції. При цьому в склад композиційного ароматизатора можуть входити в різних масових співвідношеннях фракції як із однієї, так і різних ефірних олій. Такі натуральні ароматизатори характеризуються високою ароматичністю, поліпшеною стабільністю. Крім того, вони здатні позитивно впливати на організм людини за рахунок фізіологічної дії природних складових. Їх можна виробляти на протязі року, забезпечуючи при цьому регульований, збалансований склад і аромат [7].

Нами проводилися дослідження з широким колом ефірних олій, застосовуваних у харчовій промисловості. В даній публікації наведені результати фракціонування ефірної олії лимону, яка широко вживається у масових продуктах харчування. За даними медичних досліджень аромат цитрусових ефірних олій збільшує функціональну рухливість нервових процесів і працездатність головного мозку, що свідчить про загальний сприятливий вплив цього запаху на швидкість обробки інформації у ЦНС під його дією.

У табл. 1 наведені основні якісні показники досліджуваної ефірної олії.

При зберіганні олії якісні показники швидко втрачаються за рахунок окислення і полімеризації ряду складових компонентів. Розроблений технологічний прийом дає можливість навіть з олії низької якості отримувати високоякісні природні ароматизатори. Основним параметром фракційної розгонки є температура кипіння компонентів ($t_{\text{кип}}$) суміші, яку розділяють. Чим більша різниця температур кипіння, тим краще компоненти суміші розділяються в процесі розгонки.

Зазвичай визначення температурних інтервалів фракційної розгонки ефірних олій проводиться дослідним шляхом на ректифікаційній установці. Це вимагає значних витрат ефірних олій, а також багаторазових експериментів через низьку відтворюваність результатів. У наших дослідженнях температурні інтервали виділення фракцій ефірних олій встановлювали-

Таблиця 2

Температури кипіння ароматичних компонентів ефірної олії лимону

Компонент	Час утримання, с	Індекс Ковача	Температура кипіння, °С
α -Пінен	56,3	942	150,0
α -Туйен	63,2	949	152,0
Сабінен	66,1	963	160,0
Мірцен	68,5	992	166,8
α -Феландрен	73,5	1017	171,0
α -Терпінен	74,2	1026	173,0
Лімонен	75,0	1032	176,0
Цитраль	83,2	1065	178,0
Ліналоол	85,9	1097	182,0
Цитронелол	96,7	1119	187,0
α -Терпінеол	107,2	1127	219,0
Нерол	118,4	1135	225,0
Гераніол	137,0	1143	229,0
δ -Кадінен	158,4	1260	231,0
β -Бісаболен	159,1	1262	235,0

Таблиця 3

Зведені режими розгонки ефірної олії лимону вакуумною фракційною розгонкою

№ фракції	Тиск, кПа	Температурні інтервали, °С	Відносна леткість, α
Перша	2,64	67...69	3,2
Друга	1,32	114...121	2,6



Склад і характеристики фракцій ефірної олії лимону

Номер фракції	Компонентний склад фракції	Масові частки компонентів	Зовнішній вигляд	Аромат	Смак
Перша	α -Пінен	2,45	Рідина світло-жовтого кольору	Лимонно-камфорні тони	Помірно кислий
	α -Туйєн	1,75			
	Сабієн	3,45			
	Мірцен	5,2			
	α -Фелландрен	3,77			
	α -Терпієн	3,22			
	Лімонен	80,8			
Друга	Лімонен	50,9	Те саме	Нижній лимонний аромат із квітковим тоном	Приємний кислий
	Цитраль	10,1			
	Ліналоол	7,6			
	Цитронеллол	3,4			
	α -Терпієнол	5,68			
	Нерол	2,6			
	Гераніол	4,35			
	δ -Кадієн	5,1			
	β -Бісаболен	4,25			
	Інші	5,1			

ся за спеціалізованою методикою з використанням капілярної газової хроматографії [8]. В табл. 2 наведено результати визначень температур кипіння ароматичних компонентів ефірної олії лимону. Проведені експериментальні дослідження сформувавши найбільш раціональні технологічні режими вакуумної фракційної розгонки ефірної олії лимону (табл. 3).

Фракціонування ефірної олії лимону здійснюється таким чином. Зважена на вагах ефірна олія завантажується у куб ректифікаційної установки. Вакуумним насосом відкачується повітря до 2,64 кПа, вмикається подача води в холодильник, після чого температура бані та колонки повільно підвищується. Протягом 30 хв колонка «працює на себе». Далі при відповідній температурі відбирається перша фракція, після чого тиск знижують, при встановленні наступної визначеної температури відбирається друга фракція. Відбір фракцій проводять з верхньої частини колонки. Кожну фракцію переливають з приймача у герметичну ємність з темного скла, зважують та відбирають пробу для проведення хроматографічного аналізу.

Фракціонуванням ефірної олії лимону було отримано 2 фракції з сумарним вмістом 94,85 % від маси вихідної сировини. В табл. 4 наведено якісний склад і кількісні співвідношення компонентів фракцій ефірної олії лимону з результатами сенсорного аналізу. Слід відмітити, що наведені дані, отримані в результаті серії паралельних розгонок і є середнім значенням.

ВИСНОВКИ

Проведені дослідження показують, що фракціонуванням ефірної олії лимону отримано нові ароматичні продукти, які розрізняються за смаком, запахом, ступенем збагачення низькокиплячими, середньокіплячими і висококиплячими компонентами. Кожна отримана фракція є самостійним висококонцентрованим натуральним ароматизатором зі стабільним ароматом. Розроблені режими фракціонування дають можливість отримувати серію природних ароматизаторів з одного виду сировини, в тому числі з ароматом рідких відтінків.



Запропоновані рішення переробки ефірних олій для отримання натуральних ароматизаторів на основі окремих фракцій ефірних олій і їхнє впровадження у виробництво дасть можливість підприємствам харчової промисловості виробляти продукцію, що відповідає загальносвітовим стандартам якості.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Директива* Європейської ради по ароматизаторах 88/388.
2. *Директива* комісії по ароматизаторам 91/71.
3. *Lindsay R.S.* Flavors Ingredient Technology, Food Technology. — 1994, **38**. — № 1. — Р. 76–81.
4. *Dixon James M.* Tendencies of world production of the flavouring and flavouring substances / James M. Dixon // Food Eng. Int. — 2003. — № 6. — Р. 40–45.
5. *Технология* натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ / И.И. Сидоров, Н.А. Турышева, Л.П. Фадеева, Е.И. Ясюкевич. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1994. — 368 с.
6. А.с. № 761551, Российская Федерация, МПК7 С11 В 9/02. Способ получения фракций из гераниевого масла / М.А. Анисимова, С.Д. Кустова, А.М. Трусова, В.С. Филипенкова (Российская Федерация). — № 2065812/28–13; заявл. 10.10.1997; опубл. 15.06.1999, Бюл. № 22.
7. *Фролова Н.Е., Чепель Н.В., Усенко В.О.* Отримання натурального ароматизатора з ефірної олії кропу як функціональної складової продуктів оздоровчого спрямування / Наукові праці НУХТ, 2006. — № 18. — С. 40–42.
8. *Фролова Н.Е., Усатюк С.І., Усенко В.О., Мацко І.М.* Розроблення методики визначення температур кипіння

летких ароматичних компонентів ефірних олій / Харчова і переробна промисловість. — 2006. — № 12. — С. 42.

А.И. Украинети, Н.Е. Фролова

ПЕРЕРАБОТКА ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ АРОМАТИЗАТОРОВ

Определены основные мировые приоритеты переработки эфирных масел на стабильные натуральные ароматизаторы. Доказано перспективность переработки эфирных масел вакуумным фракционированием, что позволяет с одного эфирного масла получить серию новых концентрированных ароматизаторов с улучшенной стабильностью, разных за степенью обогащения ключевыми компонентами.

Ключевые слова: ароматизатор, эфирное масло, фракционирование, температура кипения, ректификация.

A.I. Ukrainets, N.E. Frolova

PROCESSING OF ESSENTIAL OILS FOR NATURAL FOOD FLAVOUR PRODUCTION

Basic world priorities of essential oils processing to stable natural flavours are determined. Perspectivity of vacuum fractionating for essential oils processing that allows obtaining from one essential oil series of new concentrated flavours with improved stability and key components with various enrichment levels is proved.

Key words: flavour, essential oil, fractionating, boiling temperature, rectification.

Надійшла до редакції 14.10.09

