

## Исследование ароматических веществ эфирного масла котовника лимонного для ароматизации спредов

**Наталья Чепель**

*Национальный университет пищевых технологий, ул. Владимирская 68, 01033 Киев;  
тел. (+38044) 2879207; эл. почта natachepel@yandex.ru*

Одним из актуальных направлений развития молочной промышленности является разработка и выпуск спредов нового качества, для ароматизации которых не использовались бы идентично натуральные ароматизаторы или искусственные аналоги природных ароматов, т. е. разработка, выпуск и внедрение натуральных ароматизаторов с растительным сырьем.

Исследование ароматических веществ эфирного масла котовника лимонного методом аналитической газовой хроматографии показало возможность его разделения на отдельные фракции, различающиеся по своим ароматическим направлениям. Перспективными ароматическими направлениями для производства ароматизированных спредов избраны лимонный, травяной и цветочный ароматы.

Способом препаративной хроматографии из эфирного масла котовника лимонного получены три фракции. Оценка их ароматических направлений позволила выбрать для производства спредов: первую фракцию – ароматизатор “Цитрусовый”, вторую фракцию – ароматизатор “Травяной” и третью фракцию – ароматизатор “Цветочный”.

Обосновано внесение ароматизаторов из эфирного масла котовника лимонного на технологической стадии преобразования смеси с целью уменьшения потерь ароматических веществ.

Путем сенсорного подбора количества ароматизаторов оценивали качество и интенсивность запаха спредов с добавлением различных количеств вышеуказанных ароматизаторов. К внесению в спреды рекомендуются натуральные ароматизаторы: “Цитрусовый” – в количестве  $(0,025 \pm 0,003) \%$ , “Травяной” и “Цветочный” – в количестве  $(0,02 \pm 0,002) \%$  в пересчете на сухие вещества.

Проведенные определения физико-химических показателей спредов с добавлением ароматизаторов “Цитрусовый”, “Травяной” и “Цветочный” показали их соответствие показателям качества согласно ДСТУ 4445:2005. При этом наблюдалось уменьшение перекисного числа, что указывает на замедление процесса окисления высших жиров.

**Ключевые слова:** препаративная хроматография, эфирное масло котовника лимонного, ароматизаторы, спреды.

### Введение

Одним из актуальных направлений развития пищевой промышленности является разработка и выпуск пищевых продуктов нового качества, которые не только позволят устранить полидефицитность рациона питания, пополнить клетки организма необходимыми компонентами, но и будут способствовать сохранению здоровья и снижению риска заболеваний. К таким относят новые комбинированные пищевые продукты, произведенные по специальным рецептурам и технологиям [1]. Разработка таких продуктов осуществляется на основе современных положений науки о питании, в соответствии с физиологическими нормами потребления пищевых веществ и энергии для разных групп населения. Комбинированными называются и

масложировые продукты, в которых молочный жир заменяют немолочными жирами. Согласно санкционированному решению Международной молочной федерации, такие продукты называются спредами и позиционируются как заменители масла [2].

Сегодня технологии переработки молока позволяют широко применять комбинирование молочного и растительного жиров, вносить разнообразные растительные компоненты в молочно-жировые смеси. Такие тенденции предопределены не только стремлением оптимизировать состав продуктов, но и повышением спроса на продукты с натуральными ингредиентами. На современном потребительском рынке спреды представлены следующим образом: спреды для промышленной

переработки; премиум спреды; приближенные продукты; суперэкономные спреды; спреды закусочные; спреды для здорового питания [3]. Для широкого промышленного внедрения последних необходимо улучшить потребительские свойства за счет следующих технологических решений:

- использование пребиотиков, полиненасыщенных жирных кислот ( $\omega$ -3 и  $\omega$ -6);
- использование широкого спектра натуральных ингредиентов для создания текстуры, вкуса и аромата, обеспечения сроков хранения;
- использование глубоких знаний о химической природе молочного и растительных жиров и их взаимодействии при составлении жировых смесей;
- инновационный подход к упаковке.

Существует тенденция к использованию в пищевой промышленности ароматизаторов, которые придают продукту вкус и аромат сразу нескольких оттенков и позволяют создать широкий ассортимент пищевых продуктов на основе однотипной продукции. В настоящее время производители отдают предпочтение идентично натуральным и синтетическим источникам ароматических веществ как дешевым и стабильным в технологических процессах при хранении. У потребителя вопрос безопасности данных соединений вызывает беспокойство. С 20 января 2011 г. в странах ЕС обязателен для выполнения Регламент № 1334/2008<sup>1</sup>, согласно которому на этикетке пищевых продуктов должно быть указано “natural” (натуральный) относительно ароматизатора, который состоит исключительно из натуральных ароматических веществ. Термин “идентичный натуральному” и “синтетический” в маркировке больше не отмечается. В мире уже длительное время разрабатываются теоретические, методологические подходы к технологиям натуральным ароматизаторов.

В связи с изменениями в законодательстве наблюдается рост интереса производителей к источникам натуральных ароматических веществ и постепенный отказ от использования их синтетических аналогов.

---

<sup>1</sup> Regulation (EC) № 1334/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on flavourings and certain food ingredients with flavouring properties for use in and on foods and amending Regulation (EC) No. 1601/91 of the Council, Regulations (EC) № 2232/96 and (EC) № 110/2008 and Directive 2000/13/EC.

Современным направлением производства натуральных ароматизаторов является переработка эфирных масел. Во многих европейских странах и в США проводятся научные разработки, в которых из эфирных масел физическими процессами выделяются новые ароматические продукты высокого качества.

Для выделения из эфирных масел веществ различных оттенков аромата их фракционируют с использованием различных методов. По известному способу [4] получения отдельных фракций цитраля, гераниола и l-линалоола из эфирного масла полыни лимонной сначала выделяют цитраль сульфатным методом. Потом очищенное эфирное масло от цитраля обмывают спиртовым или водным раствором гидроксида натрия и ректифицируют на колонке с эффективностью 8–8,5 теоретических тарелок при сниженном давлении. В результате получают гераниольную и l-линалоольную фракции.

Разработан способ фракционирования гераниевого эфирного масла [5] с получением трех фракций: терпеновой, карбонильно-оксидной и карбонильной. Карбонильную фракцию оксимируют и продолжают ректифицировать под вакуумом с целью выделения оксима изоментона, который ухудшает ароматические свойства данной фракции. Терпеновая фракция содержит терпеновые углеводороды (50 %), оксид розы (18–20 %) с характерным гераниевым запахом, ментон и изоментон (17 %) с ароматом мяты и герани. Карбонильно-оксидная фракция состоит из терпеновых углеводородов (25 %), оксида розы (30 %), ментона и изоментона (25 %), линалоола (20 %) с ароматом ландыша. В состав карбонильной фракции входят терпеновые углеводороды (10 %), оксид розы (10 %), ментон и изоментон (40–50 %), линалоол, гераниол, цитронеллол (10–20 %) с ароматом розы.

Фирма “Narden International” (США) проводила исследование вакуум-дистилляции для получения концентратов с содержанием ароматических и вкусовых веществ до 98 % с целью внедрения на предприятиях косметической и пищевой промышленности [6].

Предложено фракционирование эфирных масел на ректификационных установках. Концентрирование при одновременном фракционировании ароматических веществ апельсинового сока осуществляли на промышленной ректификационной установке с мгновенным испарением исходной смеси при температуре 90 °С, давлении 525 мм рт. ст. [7].

Фирма “IFF”(США) применяла метод дистилляции для получения водной эссенции цитрусовых с высоким содержанием ароматических компонентов и низким содержанием жирных веществ, которые легко окисляются [8].

Таким образом, одним из актуальных направлений развития молочной промышленности является разработка и выпуск спредов нового качества, для ароматизации которых не использовались бы идентичные натуральным ароматизаторы или искусственные аналоги естественных ароматов, т. е. разработка, выпуск и внедрение натуральных ароматизаторов с растительным сырьем.

Целью проведения научных исследований была разработка серии натуральных ароматизаторов на основе одного растительного сырья, внесение их в спреды с последующей оценкой физико-химических показателей и интенсивности запаха ароматизированных спредов, определение оптимальных количеств внесения натуральных ароматизаторов при производстве спредов.

## Материалы и методы

Перспективность использования эфирных масел для их фракционирования оценивалась по определенным требованиям, в частности: распространенность, стоимость, доступность и опыт использования в пищевых технологиях, компонентный состав, физиологическая направленность, интервал температур кипения ароматических компонентов. Предметом исследований избрано эфирное масло котовника лимонного (*Nepeta cataria* L.), которое отвечало вышеупомянутым требованиям.

На первом этапе проводили экспериментальные исследования компонентного состава эфирного масла котовника лимонного с целью оценки и планирования получения его фракций с различными ароматическими свойствами методом аналитической газовой хроматографии.

Была разработана и использована газохроматографическая методика для определения ароматических веществ различных органических классов с использованием насадочной колонки с полярной неподвижной фазой динонилфталат, которая характеризуется высокой селективностью в отношении терпеновых и кислородсодержащих терпеновых углеводов. Существующие насадочные колонки не дают возможности их одновременного разделения. При использовании капиллярных колонок происходит большой сброс

паровой фазы, что вредит точности при количественном анализе. Данная методика является универсальной и выполняет функцию оперативного контроля технологического процесса получения ароматизаторов.

Определены условия газохроматографического анализа для определения ароматических веществ различных органических классов, в частности: газ-носитель – азот, начальная температура колонки ( $100 \pm 1$ ) °С, конечная температура колонки ( $140 \pm 1,4$ ) °С, скорость нагрева ( $6 \pm 0,6$ ) °С/мин, температура инжектора ( $150 \pm 1,5$ ) °С, температура детектора ( $200 \pm 2$ ) °С; расходы: газа-носителя через колонку ( $33 \pm 0,33$ ) мл/мин, водорода – ( $33 \pm 0,33$ ) мл/мин, воздуха – ( $330 \pm 3,3$ ) мл/мин; тип детектора – пламенно-ионизационный.

Для идентификации ароматических веществ эфирного масла котовника лимонного использовали табличные данные относительного времени удерживания компонентов эфирных масел (таблица 1), полученные на неподвижной фазе динонилфталат при разработке газохроматографической методики. В состав стандартной смеси входили ароматические вещества, которые отдельно выделялись в чистом виде и анализировались как на стандартных насадочных колонках, так и на колонках с энантиоселективной неподвижной фазой (Rt- $\beta$ DEXsm). Данные об оптически активных изомерах очень важны, так как они имеют различные ароматические свойства, что существенно влияет на разработку рецептур ароматизаторов. Относительные времена удерживания компонентов эфирных масел определяли в зависимости от температуры выхода каждого компонента из хроматографической колонки.

Определение количественного состава эфирного масла котовника лимонного, фракций из него проводили методом внутренней нормализации. Точность полученных результатов обеспечивалась трех-пятикратным повторением опытов и системой обработки результатов модели МХ-Е “Хьюлетт-Паккард” (США).

Массовую долю каждого компонента ( $X_i$ ) в исследуемом образце в процентах установили по отношению площади пика определяемого компонента к сумме всех площадей пиков на хроматограмме [9]:

$$X_i = (S_i \cdot K_i \cdot 100) / \sum S_i K_i,$$

где:  $S_i$  – площадь пика определяемого компонента;  $\sum S_i$  – сумма всех площадей пиков на хроматограмме;  $K_i$  – массовый коэффициент чувствительности детектора.

**Таблица 1.** Относительные времена удерживания компонентов эфирных масел на неподвижной фазе динонилфталат

**Table 1.** Relative retention times of components of the essential oils on the stationary phase dinonylphthalate

№	Компонент	Температура насадочной колонки, °С				
		140	130	120	110	100
1	α-пинен	<b>1,00±0,050</b>	1,00±0,050	<b>1,00±0,050</b>	1,00±0,050	1,00±0,050
2	β-пинен	1,16±0,058	1,16±0,058	1,20±0,060	1,22±0,610	1,22±0,610
3	Камфен	1,33±0,66	1,43±0,071	1,45±0,072	1,49±0,074	1,50±0,075
4	α-фелландрен	-	-	-	-	1,60±0,080
5	Мирцен	1,86±0,93	1,98±0,099	2,10±0,105	2,16±0,108	2,26±0,113
6	d-лимонен	2,16±0,108	2,31±0,115	2,29±0,114	2,52±0,126	2,67±0,133
7	Цинеол	2,56±0,128	2,74±0,373	2,29±0,114	2,52±0,126	2,67±0,133
8	β-фелландрен	3,20±0,160	3,50±0,175	3,57±0,178	4,00±0,200	4,51±0,225
9	p-цимол	-	-	-	4,56±0,228	5,21±0,261
10	l-линалоол	4,00±0,020	4,50±0,225	4,90±0,245	-	-
11	d-камфора	5,66±0,283	6,02±0,303	6,12±0,306	-	-
12	Линалилацетат	6,66±0,333	7,30±0,365	7,62±0,381	-	-
13	l-борнеол	7,56±0,378	8,26±0,413	8,70±0,435	-	-
14	α-терпинеол	8,40±0,420	9,40±0,470	10,08±0,504	-	-
15	Цитраль	10,86±0,543	12,40±0,620	13,69±0,684	-	-
16	Нерол	15,66±0,783	-	-	-	-
17	Цитронеллол	17,63±0,881	19,00±0,095	20,74±1,037	-	-
18	Гераниол	20,54±1,027	23,00±1,150	25,64±1,282	-	-
19	Геранилацетат	24,40±1,22	28,00±1,400	30,00±1,500	-	-

На втором этапе исследований выделяли запланированные фракции эфирного масла котловника лимонного разработанным способом имитируемой дистилляции эфирных масел на препаративном газовом хроматографе путем использования высокоэффективной препаративной колонки с концентрацией нанесения неподвижной фазы ПЕГ-6000 в пределах 15–25 % на “Хромсорб А” (зазернение 0,56–3,00 мм) и числом теоретических тарелок 560–600 ед. [10]. Таким образом хроматографическая колонка физически “имитирует” колонну ректификационной установки. Выделение фракций эфирного масла проводили в таком порядке: подготовка препаративного газового хроматографа к работе; выход прибора на рабочий режим; имитируемая дистилляция эфирного масла и улавливание выделенных фракций; органолептический и физико-химический анализ; оценка качества нового ароматизатора.

В экспериментальных исследованиях был использован препаративный газовый хроматограф “Хром-31”, т. к. эта модель препаративного хроматографа давала возможность монтирования малых препаративных колонок длиной до 5 м. Далее устанавливали температуру детектора, инжектора и колонки согласно разработанным условиям выделения индивидуальных

компонентов эфирных масел: газ-носитель – азот, начальная температура колонки (100±1) °С, конечная температура колонки (140±1,4) °С, скорость нагрева (6±0,06) °С/мин, температура испарителя (250±2,5) °С, температура детектора (250±2,5) °С, температура сборника фракций (250±2,5) °С, температура сосуда Дьюара (70±0,7) °С; расходы газа-носителя через колонку (33±0,33) мл/мин, тип детектора – катарометр. Через катарометр подключали сборник фракций (индивидуальных веществ) на выходе из хроматографической колонки. К сборнику присоединяли стеклянные уловители фракций и окунали их в охлаждающую чашу с измельченным льдом. После выхода хроматографа на рабочий режим вводили пробу эфирного масла объемом (0,8±0,08) мл и устанавливали программирование температур колонки в пределах (70±0,7)–(230±2,3) °С, что отвечало пределам значений температур кипения ароматических веществ эфирного масла котловника лимонного.

Результаты разделения эфирного масла на индивидуальные вещества фиксировались на хроматограмме в виде пиков. Хроматограмма показывала начало выделения новой запланированной фракции. При появлении на хроматограмме начала первого пика запланированного вещества открывали краном вход в уловитель фракций, что

свидетельствовало о начале сбора фракции. Сбор фракции продолжали до конца формирования пика индивидуального вещества на хроматограмме, после чего переключали краном на следующий вход в уловитель фракций.

Идентификация компонентов полученных фракций эфирного масла котовника лимонного проводилась по газохроматографической методике для определения ароматических веществ различных органических классов, описанной ранее.

На третьем этапе в спреды вносили фракции эфирного масла котовника лимонного как отдельные ароматизаторы с последующей оценкой физико-химических показателей и интенсивности запаха ароматизированных спредов. Предварительно их растворяли в 3–5-

кратном объеме жировой эмульсии при  $(45\pm 2,25)$ – $(55\pm 2,75)$  °С, перемешивали 15–20 мин, добавляли на стадии преобразования.

Суть метода оценки интенсивности запаха ароматизированных спредов заключалась в сравнении опытных образцов ароматизированных спредов с базовым образцом спреда без ароматизаторов, интенсивность которого была принята 0 баллов. В таблице 2 представлены органолептические показатели базового образца спреда, которые отвечают требованиям нормативных документов<sup>2</sup>.

Определение физико-химических показателей полученных спредов (табл. 3) проводили относительно стандартных методик в молочной промышленности, которые указаны в ДСТУ 4445:20 05<sup>3</sup>.

**Таблица 2.** Органолептические показатели спреда

**Table 2.** Sensory quality properties of spreads

Вкус и запах	Консистенция	Цвет
Специфический вкус и запах молочного жира различной выраженности, характерный для масла из коровьего молока, допускается слабый привкус немолочных жиров.	Плотная, твердоподобная, гомогенная, допускается хрупкость при $(12\pm 2)$ °С; мягкая при $(20\pm 2)$ °С; в расплавленном виде – жидкая.	От светло-желтого до желтого, равномерный по всей массе, характерный для масла из коровьего молока.

**Таблица 3.** Физико-химические показатели спреда

**Table 3.** Physical and chemical quality properties of spreads

Показатель	ДСТУ 4445:2005
Общая массовая доля жира, проц.	75,0
в том числе молочного, проц. не меньше	37,5
Массовая доля влаги, проц., не больше	50,0
Кислотность плазмы титрованная, °Т	23
Перекисное число, ммольО <sub>2</sub> /кг	5
Термостойкость, °С	27–36

### Результаты и их обсуждение

В ходе исследований с применением аналитической газовой хроматографии был определен компонентный состав эфирного масла котовника лимонного, который приведен в таблице 4.

Аналитические исследования ароматических характеристик компонентов эфирных масел [11] и данные таблицы 4 показывают, что аромат эфирного масла котовника лимонного создается из следующих ароматических направлений:

хвойного ( $\alpha$ -пинен,  $\beta$ -пинен,  $\alpha$ -фелландрен), лимонного (цинеол, мирцен, d-лимонен,  $\beta$ -фелландрен, p-цимол) цветочного (l-линалоол, цитраль, гераниол, геранилацетат), камфорного (d-камфора, l-борнеол), травяного (линалилацетат, цитронеллол). Перспективными ароматическими направлениями для производства ароматизированных спредов избраны лимонный, травяной и цветочный ароматы.

<sup>2</sup>ДСТУ ISO 6564:2005. Сенсорний аналіз. Методологія. Методи створювання флейвору.

<sup>3</sup>ДСТУ 4445: 2005. Спреди та суміші жирів. Загальні технічні умови.

**Таблица 4.** Компонентный состав эфирного масла котовника лимонного  
**Table 4.** Content of components in the lemon catmint essential oil

Вещество	Массовая доля, проц.	Вещество	Массовая доля, проц.
$\alpha$ -пинен	1,14 $\pm$ 0,05	d-камфора	1,28 $\pm$ 0,06
$\beta$ -пинен	1,52 $\pm$ 0,08	Линалилацетат	1,24 $\pm$ 0,06
Камфен	2,48 $\pm$ 0,12	l-борнеол	1,13 $\pm$ 0,05
$\alpha$ -фелландрен	3,64 $\pm$ 0,18	$\alpha$ -терпинеол	1,42 $\pm$ 0,07
Мирцен	3,41 $\pm$ 0,17	Цитраль	10,76 $\pm$ 0,53
d-лимонен	1,75 $\pm$ 0,09	Нерол	2,84 $\pm$ 0,14
Цинеол	1,82 $\pm$ 0,09	Цитронеллол	29,66 $\pm$ 1,48
$\beta$ -фелландрен	2,57 $\pm$ 0,13	Гераниол	26,38 $\pm$ 1,32
p-цимол	1,15 $\pm$ 0,06	Геранилацетат	4,65 $\pm$ 0,23
l-линалоол	1,16 $\pm$ 0,06		

Проведение фракционирования эфирного масла котовника лимонного способом имитируемой дистилляции эфирных масел на препаративном газовом хроматографе позволило, ориентируясь на выход соответствующих компонентов из хроматографической колонки, получить запланированные фракции, создающие основной оттенок аромата. Органолептическая характеристика фракций, полученных способом имитируемой дистилляции, указана в таблице 5. Данные таблицы 5 свидетельствуют об их различных ароматических свойствах, характеризующихся сочетанием различных тонов аромата. Это объясняется тем, что препаративная хроматография не дает возможности полностью разделить ароматические компоненты эфирного масла из-за пониженной эффективности хроматографической колонки к количеству

теоретических тарелок ректификационной колонны.

Полученные ароматы из фракции 1 в количестве (14,35 $\pm$ 0,71)–(14,78 $\pm$ 0,74) %, фракции 2 – (6,88 $\pm$ 0,34)–(16 $\pm$ 0,35) % и фракции 3 – (78,49 $\pm$ 3,92)–(79,2 $\pm$ 3,96) % характеризовались большей гармоничностью по сравнению с фракциями в других количественных соотношениях. Компонентный состав фракций с гармоничными ароматическими свойствами как ароматизаторов “Цитрусовый”, “Травяной” и “Цветочный” приведен в таблице 6.

Рекомендовано их применение в технологии спредов, которые целесообразно вносить на стадии преобразования смеси, т.к. они не подвергаются высоким температурным обработкам за счет высокой степени летучести, которая способствует значительной потере ароматических веществ.

**Таблица 5.** Фракции эфирного масла котовника лимонного, полученные способом имитируемой дистилляции

**Table 5.** Factions from lemon catmint essential oil after preparative chromatography

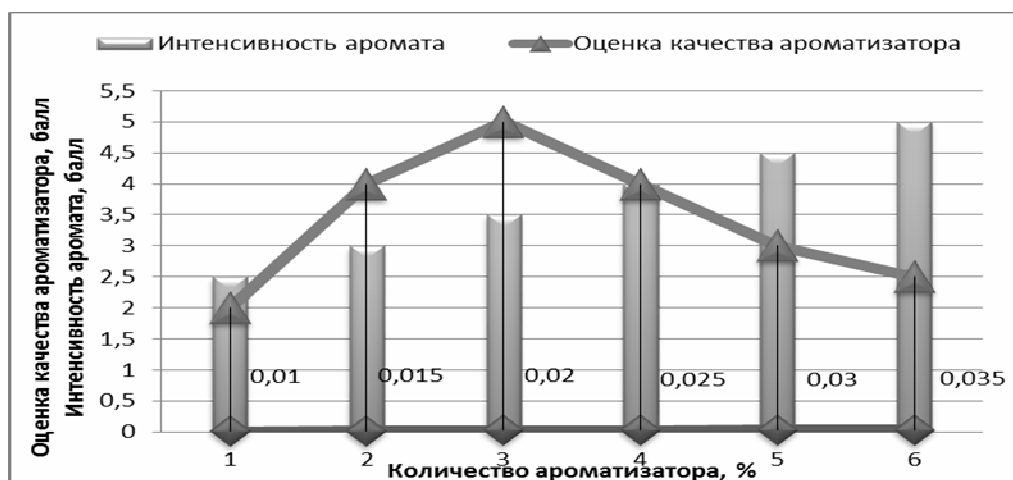
Фракция	Количество отобранной фракции, проц.	Направление аромата
Фракция 1	до (14,35 $\pm$ 0,71)	Насыщенный хвойный с цитрусовыми тонами
	(14,35 $\pm$ 0,71)–(14,78 $\pm$ 0,74)	Цитрусовый с хвойным тоном
	от (14,78 $\pm$ 0,74)	Резкий цитрусовый с маловыраженными хвойными тонами
Фракция 2	до (6,88 $\pm$ 0,34)	Насыщенный травяной
	(6,88 $\pm$ 0,34)–(7,16 $\pm$ 0,35)	Травяной с цветочным тоном
	от (7,16 $\pm$ 0,35)	Перенасыщенный цветочный с ярко выраженными цветочными тонами
Фракция 3	до (78,49 $\pm$ 3,92)	Резкий пряный с цветочными тонами
	(78,49 $\pm$ 3,92)–(79,2 $\pm$ 3,96)	Цветочный с пряными тонами
	от 79,2 $\pm$ 3,96	Резкий цветочный с пряными тонами

**Таблица 6.** Компонентный состав фракций эфирного масла котовника лимонного  
**Table 6.** Content of components in the fractions of lemon catmint essential oil

Вещество	Массовая доля в ароматизаторе, проц.		
	“Цитрусовый”	“Травяной”	“Цветочный”
α-пинен	3,07±0,15	-	-
β-пинен	7,35±0,36	-	-
Камфен	1,4±0,07	-	-
α-фелландрен	4,8±0,24	-	-
Мирцен	12,22±0,61	-	-
d-лимонен	15,5±0,77	-	-
Цинеол	23,5±1,17	-	-
β-фелландрен	2,98±0,15	20,28±1,01	-
p-цимол	1,81±0,09	17,84±0,89	-
l-линалоол	1,8±0,09	3,66±0,18	-
d-камфора	2,9±0,145	2,61±0,13	-
Линалилацетат	0,91±0,05	6,54±0,33	-
l-борнеол	3,95±0,20	3,54±0,18	-
α-терпинеол	4,82±0,24	6,65±0,33	-
Цитраль	2,0±0,01	15,86±0,79	17,66±0,88
Нерол	4,05±0,21	0,41±0,02	5,26±0,26
Цитронеллол	2,57±0,13	22,69±1,13	7,59±0,38
Гераниол	-	-	51,48±2,57
Геранилацетат	-	-	18,00±0,90

Технология изготовления ароматизированного спреда с максимальными потребительскими качествами предполагает подбор концентрации ароматизатора. Сначала было предложено вносить ароматизаторы в спред в количестве 0,01–0,04 % в пересчете на сухое вещество, что соответствует рекомендуемым количествам внесения эфирных масел в пищевой промышленности. Сенсорным методом установлены интенсивность запаха готового продукта и его качество при разном количестве

ароматизатора. На рисунках 1 и 2 представлены результаты сенсорного метода исследования спредов с различным количеством ароматизаторов “Цитрусовый”, “Травяной” и “Цветочный”. С учетом результатов сенсорного анализа можно рекомендовать к внесению в спреды натуральный ароматизатор “Цитрусовый” в количестве (0,02±0,002) %, “Травяной” и “Цветочный” – в количестве (0,025±0,003) % в пересчете на сухие вещества.



**Рис. 1.** Оценка качества и интенсивности запаха спреда с добавлением ароматизатора “Цитрусовый”  
**Fig. 1.** Valuation of quality and intensiveness of flavor of spreads with flavouring “Citrus”

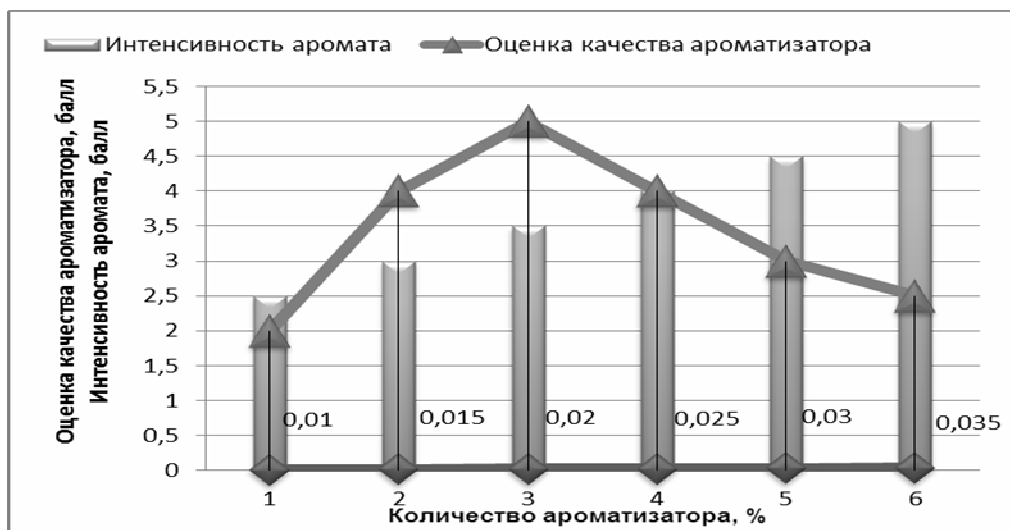


Рис. 2. Оценка качества и интенсивности запаха спреда с добавлением ароматизаторов “Травяной” и “Цветочный”

Fig. 2. Valuation of quality and intensiveness of flavor of spreads with flavourings “Herbal” and “Flower”

Определение физико-химических показателей спредов, ароматизированных с добавлением ароматизаторов “Цитрусовый”, “Травяной” и “Цветочный”, показало соответствие показателям качества согласно ДСТУ 4445:2005. При этом наблюдалось уменьшение перекисного числа, что указывает на замедление процесса окисления высших жиров.

#### Выводы

1. Доказана возможность получения серии натуральных ароматизаторов из эфирного масла котовника лимонного различных ароматических свойств способом препаративной хроматографии: ароматизатора “Цитрусовый”, ароматизатора “Травяной”, ароматизатора “Цветочный”.
2. Обосновано внесение ароматизаторов с эфирного масла котовника лимонного на технологической стадии преобразования с целью уменьшения потерь ароматических веществ.
3. Физико-химические показатели спредов с добавлением ароматизаторов “Цитрусовый”, “Травяной” и “Цветочный” показали соответствие показателям качества согласно ДСТУ 4445:2005.
4. Определено оптимальные количества внесения натуральных ароматизаторов при производстве спредов: “Цитрусовый” –  $(0,025 \pm 0,003) \%$ , “Травяной” и “Цветочный” –  $(0,02 \pm 0,002) \%$  в пересчете на сухие вещества.

#### Литература

1. Фролова Н. Е. Основы констрування нових харчових продуктів. НУХТ, 2010. 207 с.
2. Бредихин С. Е., Юрин В. Н. Техника и технология производства сливочного масла и сыра. М.: КолоС, 2007. 320с.
3. Пат. 29909 Україна, МКИ А23Д 7/00. Спосіб виробництва спреда з наповнювачем / О. В. Грек, О. А. Савченко, О. О. Онопрійчук, А. Б. Петрина, А. В. Тимчук. Заявл. 19.11.2007; опубл. 25.01.2008. 6 с.
4. Патент № 2016526 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> А23 L1/222. Способ производства ароматизатора / А. С. Романов, Н. Г. Усанов, А. И. Мелетьев, О. Н. Логинов; заявитель и патентообладатель ТОО “Новодекс”. № 5019343/13; заявл. 23.12.1999; опубл. 30.07.2000, Бюл. № 14.
5. А. с. 36456 Україна, МПК<sup>7</sup> А23 L1/222. Спосіб приготування ароматизатора / Т. І.Чумак, В. В Корнев. № 99126941; заявл. 20.12.1999; опубл. 16.04.2001, Бюл. № 3.
6. **Ann Arbor.** Handbook of Chemistry and Physics. 71st edition. Michigan: CRC Press, 1996. 297p.
7. А. с. 37485 Україна, МПК<sup>7</sup> А23 L1/22. Склад харчової есенції (ароматизатора) цитрусових для безалкогольних напоїв / Х. І. Кірюк, В. Я. Гончарук, І. І. Яковець, Л. Б. Сватков, І. Д. Жолднер, А. І. Поляков, А. Г. Пеньків, О. С. Тимошицький, О. А. Короташ. № 99020951; заявл. 18.02.1999; опубл. 15.05.2001, Бюл. № 4.
8. А. с. 5320863 США, МПК<sup>7</sup> А23 L1/226. Концентрат ароматизатора, представляющий собой прозрачную устойчивую микроэмульсию

масла в воде / А.Степен, В. Биленз. № 1232690; заявл. 21.09.1993; опубл. 05.07.1995.

9. Руденко Б. А., Руденко Г. И. Высокоэффективные хроматографические процессы. Т. 1: Газовая хроматография. М.: Наука, 2003. 425 с.
10. Пат. 45836 Україна, МПК<sup>7</sup> B01D 15/08. Спосіб імітованої дистиляції ефірних олій препаративною газовою хроматографією / І. М. Силка, Н. Е. Фролова, Н. В. Чепель, К. А. Науменко, В. О. Усенко; замовник і патентовласник Націон. унів.-т харч. техн. № 201002692; заявл. 10.03.2010; опубл. 25.11.2009, Бюл. № 22.
11. Войткевич С. А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М.: Пищевая промышленность, 1999. 282с.

Представлено к печати 2013-09

N. Čepel

## CITRININĖS KATŽOLĖS ETERINIO ALIEJAUS AROMATINIŲ MEDŽIAGŲ TYRIMAS TEPINIAMS AROMATIZUOTI

### Santrauka

Viena aktualiausių pieno pramonės plėtros krypčių – sukurti ir pagaminti naujos kokybės tepinius, kuriems aromatizuoti nėra panaudoti identiškai natūraliems aromatizatoriai arba dirbtiniai natūralių aromatinių medžiagų analogai. Siekiama šiam tikslui panaudoti augalinės žaliavos aromatizatorius.

Citrininės katžolės eterinio aliejaus aromatinių medžiagų tyrimas dujų chromatografijos metodais parodė, kad jas galima išskirti į atskiras frakcijas, kurios skiriasi savo aromatu. Eterinio aliejaus atskirų komponentų aromato charakteristikų analitiniai ir eksperimentiniai tyrimai parodė, kad citrininės katžolės eterinio aliejaus aromatą sudaro spyglių ( $\alpha$ -pinenas,  $\beta$ -pinenas,  $\alpha$ -felandrenas), citrinų (cineolis, mircenas, d-limonenas,  $\beta$ -felandrenas, p-cimolis), gėlių (l-linaloolis, citralis, geraniolis, geranilacetatas), kamparo (d-kamparas, l-borneolis), žolių (linalilacetatas, citronelolas) aromatai. Perspektyviais aromatizuotų tepinių gamyboje parinkti citrinų, žolių ir gėlių aromatai.

Preparatinės chromatografijos būdu iš citrininės katžolės eterinio aliejaus gautos trys frakcijos. Jų aromato įvertinimas leido pasirinkti tepiniams gaminti: pirmąją frakciją – aromatizatorių „Citrusų“, antrąją frakciją – aromatizatorių „Žolių“, trečiąją frakciją – aromatizatorių „Gėlių“.

Siekiant išvengti aromatinių medžiagų nuostolių, pagrįstas citrininės katžolės eterinio aliejaus aromatizatorių pridėjimas mišinio minkymo stadijoje.

Atliktas juslinis tepinių su anksčiau paminėtomis aromatizuojančiomis medžiagomis kokybės bei kvapo intensyvumo įvertinimas. Rekomenduojami įterpti į tepinius natūralių aromatizatorių kiekiai yra šie: „Citrusų“ – (0,025±0,003) %, „Žolių“ ir „Gėlių“ – (0,02±0,002) %, perskaičius pagal sausas medžiagas.

Pateikti tepinių su pridėtais „Citrusų“, „Žolių“ ir „Gėlių“ aromatizatoriais fizikiniai cheminiai rodikliai parodė jų atitikimą kokybės reikalavimams pagal ДСТУ 4445:2005. Tuo pačiu pastebėtas peroksidų skaičiaus sumažėjimas, kas liudija riebalų oksidacijos proceso sulėtėjimą tokios sudėties tepiniuose.

**Raktažodžiai:** preparatinė chromatografija, citrininės katžolės eterinis aliejus, aromatizatoriai, tepiniai.

N. Čepel

## STUDIES OF AROMATIC SUBSTANCES OF LEMON CATMINT ESSENTIAL OIL FOR THE MANUFACTURE OF AROMATIZED SPREADS

### Summary

One of the up-to-date trends in the dairy industry development is the elaboration and production of new quality spreads with natural flavoring or artificial analogues of natural flavors would be replaced by natural flavors from domestic plant raw materials.

The study of aromatic substances of the essential oils of lemon catmint by means of analytical gas chromatography showed the possibility of its division into separate fractions which differ in their aromatic properties. By means of preparative chromatography, three fractions of lemon catmint essential oil were obtained. The evaluation of the aromatic properties provided the opportunity to choose the first fraction ("Citrus" flavoring agent) and the third fraction ("Flower" flavoring agent) for the production of spreads.

Using the sensory proportioning flavoring agents added, the spreads quality and odor intensity assessment was carried out with the listed above added flavoring agents. Natural flavoring agents "Citrus" - in the amount of 0.025±0,003 %, "Flower" – in the amount of 0.02±0,003 % in conversion to dry matter are recommended for adding to spreads.

The establishment of the physical and chemical parameters of the spreads with the added flavoring agents "Citrus" and "Flower" have shown a compliance with quality indicators according to State Standard of Ukraine 4445:2005.

**Keywords:** preparative chromatography, lemon catmint essential oil, flavourings, spreads.