

УДК 612:339

DOI 10.29039/2413-1725-2025-11-2-313-324

ВЕРБАЛЬНЫЕ И КОЖНО-ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ НА ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ КРЫМСКИХ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ

Ярош О. Б.

*Институт экономики и управления ФГАОУ ВО «Крымский Федеральный университет
им. В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия
E-mail: iarosh.olga.cfu@gmail.com*

В работе проводится анализ потребительских реакций на крымские эфирные масла на основе показателей вербальной оценки и кожно-гальванической реакции испытуемых. Исследование охватило 7 видов масел, полученными из таких растений как: лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia* Mill.), иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.), полынь таврическая (*Artemisia taurica* Willd.), шалфей мускатный (*Salvia sclarea* L.), роза (*Rosa* L.), кориандр посевной (*Coriandrum sativum* L.). Результаты показали, что наиболее положительно воспринимались респондентами ароматы розы и лаванды, в то время как шалфей мускатный получил наименьшие оценки. Данные кожно-гальванической реакции показали значительные расхождения в потребительских реакциях на эфирные масла, особенно у иссопа лекарственного. Также подтверждаются гендерные различия в восприятии ароматов. Полученные данные могут быть полезны для прогнозирования успешности продаж эфирных масел на рынке.

Ключевые слова: эфирные масла Крыма, кожно-гальваническая реакция, химический состав, нейромаркетинг, аромамаркетинг.

ВВЕДЕНИЕ

Эфирные масла представляют собой сложные химические соединения, характеризующиеся сильным запахом. Они образуются ароматическими растениями как вторичные метаболиты. Как правило, эфирные масла получают методами паровой или гидродистилляции, разработанными еще в средние века. Ароматические растения обычно произрастают в районах с умеренным и тёплым климатом. Одним из таких регионов является Республика Крым. Существуют комплексные многолетние исследования по поводу перспектив развития эфиромасличного хозяйства региона [1], где отмечаются перспективные площади возделывания эфиромасличных культур. Так, на полуострове выращивается в промышленных масштабах традиционные эфирносы: кориандр посевной (*Coriandrum sativum* L.), лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia* Mill.), роза эфиромасличная (*Rosa* L.), шалфей мускатный (*Salvia sclarea* L.), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.), полынь таврическая (*Artemisia taurica* Willd.).

Основным источником эфирных масел является надземная часть данных растений. В работе Р. Тимиргалиевой [2] указывается на то, что как правило

содержание и выход эфирных масел весьма незначителен и зависит от количества выращенной культуры, поэтому нет достоверных статистических сведений об объеме собственного именно крымского производства эфирных масел и количества произведенных из них продуктов переработки. Обширные исследования перспектив применения эфирных масел в практике лечения обобщены в монографии М. Гришина [3], где рассматривается история и практика применения ароматов в курортно-рекреационной отрасли Крыма, методы выращивания эфирносов. В работе приводится тот факт, что к 1989 г эфиромасличная отрасль полуострова давала вклад в ВРП Крыма в размере около 10 %. Заметим, что в настоящее время подобные цифры вклада в региональный продукт дает только оптовая и розничная торговля. За последние 35 лет отрасль претерпела серьезные изменения, связанные с сокращением площадей под эфиромасличные культуры, а также переориентацией рынка на внутренний спрос. Несмотря на обширный накопленный потенциал исследований перспектив развития эфиромасличного хозяйства с точки зрения его сельскохозяйственного производства, анализа биологических компонентов эфирных масел и глубоких исследований направленных на изучение терапевтического потенциала крымских эфирных масел, по прежнему остаются экономические вопросы, связанные с потребительским восприятием данной продукции, что является основополагающим для продвижения на рынок косметических продуктов на основе эфирных масел.

Целью данной работы является рассмотрение потребительских предпочтений к крымским эфирным маслам на основе субъективной вербальной оценки и объективных данных кожно-гальванической реакции.

Оценка предпочтений потребителей является базовым элементом в маркетинге косметических продуктов. Использование электрофизиологических методов при сенсорной оценке эфирных масел позволяет получить данные о реакциях человека, которые впоследствии можно использовать при прогнозировании успешности продаж тех или иных видов эфирных масел и производных из них на рынке.

С точки зрения биологии и научных подходов к изучению данных процессов проблемы гендерных различий при восприятии запахов изучаются уже почти 100 лет и накоплен обширный научный материал, указывающий на то, что женщины более восприимчивы в тестах на обнаружение, идентификацию и запоминание запахов [5]. Зачастую это объясняется изменениями в обонянии у женщин, связанными с гормонами. Первые работы, посвященные данным различиям, были опубликованы в 1899 г. [6] и указывали на гендерные различия в восприятии запаха камфары. В 1950-х годах Л. Маньен [7] провел на себе эксперимент по введению тестостерона и экстрадиола и сообщил, что последний гормон повысил его сенсорную чувствительность.

Анализ механизмов, восприятия запахов показал, что за различия, наблюдаемые в показателях обонятельного восприятия у представителей разных полов, были ответственны андрогены и эстрогены, кроме этого сильная зависимость была связана со стадиями репродуктивного цикла у женщин. Отдельные ученые [5] приходят к выводу о том, что это связано со сложными связями между функциональными свойствами обонятельной системы человека и

нейроэндокринными факторами. Кроме этого, из литературы известно, что даже воображение запаха при отсутствии ольфакторной стимуляции, также приводит к активации мозга [8]. При этом, очевидные различия по гендерному принципу в разрезе отдельных видов эфирных масел не всегда проявляются. Это связано с тем, что у женщин [9] большая чувствительность к широкому спектру соединений включая ацетон, 1-бутанол, 2-метил, 3-меркаптобутанол, цитраль, этанол, 1-гексанол, сероводород, 1-октанол, пентилацетат, фенил этанол, пиридин и м-ксилол [11]. Половые различия для некоторых из указанных соединений, а также для ряда стероидов были отмечены в исследованиях у детей до наступления полового созревания, что подразумевает дефицит зависимости от сопутствующих половых гормонов. При этом отсутствие гендерных различий было зарегистрировано в отдельных исследованиях [12] для запахов цианистого водорода, сафрала, пиридина и фенил этанола. В литературе отмечается тот факт, что существуют различия в задачах оценки психологических характеристик запахов: интенсивные, приятные, раздражающие, знакомые. Запоминаемость запахов является типичной задачей для памяти и требует кодирования стимула, его сохранения и воспоминания. На эти факторы влияют такие факторы как пол, возраст и функции обонятельной системы. По данным исследований, опубликованных в работе [13], когда человек чувствует запах, например, лаванды, то что он запоминает это не запах как таковой, который ранее был закодирован в долговременной памяти и воспоминание о том, что он чувствовал этот запах. Поэтому незнакомые запахи семантически сложнее декодировать. Кроме этого, отмечается половая дифференциация в восприятии запахов, это объясняется большей зависимостью женщин от подсказок. Подобное исследование было проведено М. Ларсоном и коллегами [14] после контроля вербальной узнаваемости воспоминаний о запахах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основные инструменты, позволяющие оценить потребительские реакции, можно разделить на три основные категории: поведенческие, биометрические и нейрофизиологические. Первая категория инструментов позволяет анализировать вербальные оценки действия испытуемого и включает такие методы как наблюдение и опрос. Вторая группа инструментов дает возможность изучать биологические реакции на различные маркетинговые стимулы за счет экспериментов по отслеживанию движения глаз (айтрекинга), анализа электрокардиограммы, лицевого кодирования и измерения кожно-гальванической реакции (КГР). Третья группа – нейрофизиологические инструменты, которые измеряют активность мозга на маркетинговые стимулы, к ним относятся электроэнцефалография и функциональная магнито-резонансная томография.

Данное исследование было проведено на базе Лаборатории нейромаркетинга и поведенческой экономики Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. Материалами данного исследования являются 8 видов эфирных масел, из которых семь представлены крымскими ароматами, полученными из таких растений как: лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia*

Mill.), иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.), полынь таврическая (*Artemisia taurica* Willd.), шалфей мускатный (*Salvia sclarea* L.), роза (*Rosa* L.), кориандр посевной (*Coriandrum sativum* L.) [10]. Один вид исследуемого масла был выбран как нейтральный – это масло жожоба (*Simmondsia chinensis*) в связи с практическим отсутствием выраженного запаха. Реакции на него измерялись в качестве фоновых при изучении кожно-гальванической реакции.

Экспериментальный дизайн был основан на ольфакторном тестировании эфирных масел, предъявляемых в случайном порядке, без указания на аромат. В эксперименте принимали участие 36 человек (18 женщин и 18 мужчин) возрастом 18–25 лет. Обонятельные характеристики эфирных масел исследовались на основе вербальных отзывов по 5-ти бальной шкале Лайкерта и показателей КГР. Запись данных КГР проводилась по 15 секунд при предъявлении каждого вида эфирного масла. Ознакомление с ароматами испытуемых осуществлялось на основе их предъявления на блоттере на расстоянии 20 см от носа.

Для адаптации первым предъявляемым ароматов всегда было масло жожоба, остальные ароматы предъявлялись в случайном порядке с интервалом 15 секунд.

В ходе эксперимента изучалась КГР по методике, указанной в работах [4, 16]. Были рассчитаны следующие показатели:

- максимальная амплитуда фазической КГР, которая указывает на силу эмоционального возбуждения;
- оценка латентного периода (с) от момента предъявления эфирного масла до возникновения реакции КГР;
- оценка времени нарастания КГР (с), которая определяется как интервал между началом КГР и ее пиком;
- площадь значимых реакций фазической КГР по каждому из экспериментальных образцов эфирного масла, данная метрика является важнейшей с точки зрения понимания значимости стимула для испытуемого.

Перед статистическим анализом данные были предварительно обработаны для понижения частоты дискретизации и устранения артефактов, связанных с движениями. Измерения КГР касались изучения только фазической ее составляющей. Извлеченные метрики и полученные данные затем анализировались в среде SPSS 23.

В зависимости от содержания атомов углерода, водорода, молекул кислорода, а также стереометрического строения углеводородов, которые являются составляющими эфирных масел, их принято классифицировать на следующие пять групп: ациклические монотерпены (линалоол, гераниол, цитронеллол), моноциклические монотерпены (ментол, цинеол), бициклические монотерпены (камфара, пинен), сесквитерпены (азулен, сантоин), ароматические соединения (тимол).

К маслам с высоким содержанием монотерпеновых сложных эфиров относят линалилацетат, который содержится в масле шалфея мускатного и лаванды. Такие кетоны, как пинокамфон и α -гуйон в значительном количестве представлены в эфирных маслах иссопа лекарственного и полыни таврической, а фенольная группа

тимолов преобладает в эфирном масле шалфея лекарственного. Распределение крымских эфирных масел по соответствующим группам визуализировано на рисунке 1, где оно нами показано с учетом функциональной группы и типа терпеновой основы. На основе анализа литературы [1–3, 15] мы можем предложить собственную схему классификации химического состава крымских эфирных масел в зависимости от их химической группы, логика ее построения была основана на работе, выполненной Д. Хиллом [19].

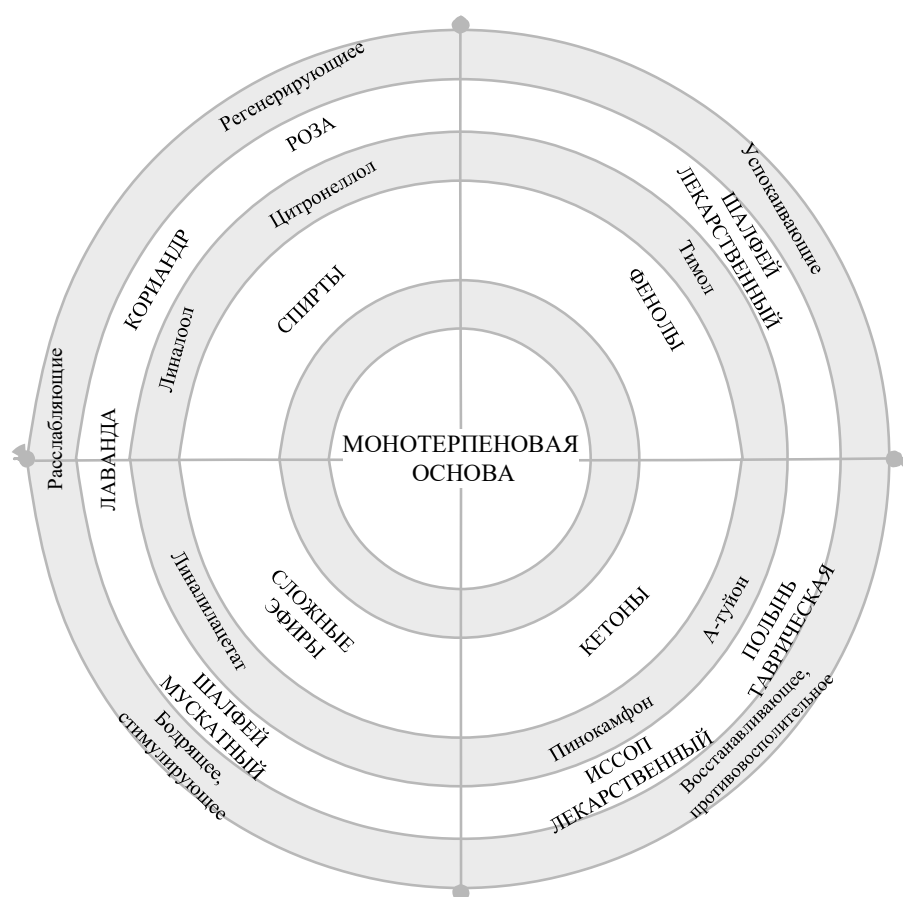


Рис. 1. Схема химического состава крымских эфирных масел.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе приводятся данные обработки вербальных оценок, выставленных по шкале Лайкерта. В таблице 1 приведены средние величины оценки ароматов мужчинами, женщинами и испытуемыми всей группы. В целом, по

всем видам эфирных масел, как это отмечено и другими авторами [5] более положительно их оценивают женщины.

Таблица 1

Вербальная оценка крымских эфирных масел

Название масла эфирного	Мужчины	Женщины	В среднем по группе
Лаванда узколистная (<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.)	2,3	4,3*	3,3
Иссоп лекарственный (<i>Hyssopus officinalis</i> L.)	2,8	2,8	2,8
Шалфей лекарственный (<i>Salvia officinalis</i> L.)	2,8	3,0	2,9
Полынь таврическая (<i>Artemisia taurica</i> Willd)	2,5	2,5	2,5
Шалфей мускатный (<i>Salvia sclarea</i> L)	2,0	2,8	2,4
Роза (<i>Rosa</i> L)	3,3	4,8*	4,0
Кориандр посевной (<i>Coriandrum sativum</i> L)	3,0	3,8	3,4
Среднее	2,7	3,4*	3,0

Примечание: * различия достоверны на уровне $p < 0,05$.

В среднем женщины более высоко оценивали практически все из предложенных образцов эфирных масел. Самые сильные различия в вербальных оценках были по эфирному маслу лаванды узколистной.

Согласно нашим первичным данным наиболее положительно в обеих группах воспринимался аромат розы, в то время как запах шалфея мускатного получил наименьшую среднюю оценку. Различия в вербальных оценках для всей группы эфирных масел между мужчинами и женщинами по U-критерию Манна–Уитни достоверны при $p < 0,05$.

Поиск ответа о причинах данных результатов вероятно находится в плоскости понимания особенностей химического состава данных ароматов и скорости их восприятия. Известно, что скорость испарения эфирных масел зависит от их молекулярной структуры, массы и полярности, чем они меньше, тем быстрее оно происходит. С этой точки зрения быстрее всего испаряются в порядке убывания: сложные эфиры, спирты, кетоны, фенолы из рассматриваемых групп. Так, сложные эфиры имеют самую низкую молекулярную массу, например, линалилацетат, который является сложным эфиром и присутствует в большом количестве в эфирном масле лаванды. Он испаряется быстро, создавая лёгкие верхние ноты аромата. Спирты, к которым относится линалоол и цитранео, имеют гидроксильную группу (-ОН), она может образовывать водородные связи, что немного замедляет их испарение. Кетоны, к которым относятся пинокамфон, а-туйон имеют более высокую молекулярную массу и полярную карбонильную

группу (C=O), чем фенолы, имеющие гидроксильную группу (-OH), связанную с ароматическим кольцом, что делает их более полярными и способными к образованию водородных связей, данный процесс соответственно значительно замедляет их испарение [15].

Аромат розы (*Rosa L.*), в большей степени связан с группой спиртов, которые быстрее воспринимаются, чем фенолы, к которым относится большая часть состава шалфея лекарственного. Поэтому сложные эфиры и спирты создают первые, лёгкие ноты аромата, которые ощущаются сразу после нанесения эфирного масла, а средние и базовые ноты формируют кетоны и фенолы, которые «отвечают» за более устойчивые и глубокие ароматы. Проверка гипотезы о разнице в восприятии эфирных масел в зависимости от их химической группы была проведена на основе факторного анализа, где методом главных компонент изучалась валентность вербальной реакции на крымские эфирные масла (табл. 2).

Факторный анализ показал, что два фактора, включающие эфирные масла кориандра (*Coriandrum sativum L.*) и розы (*Rosa L.*) имеют значения, превосходящие 1,0. Первый фактор (эфирное масло кориандра) объясняет 42,64 % суммарной дисперсии, а второй фактор (эфирное масло розы) – 83,39 %. Исходя из этого можно объяснить отобранные факторы по степени факторной нагрузки: так по таблице 2 можно увидеть, что переменная «кориандр» сильнее всего коррелирует с фактором 1, а именно, величина корреляции составляет 0,89, а переменная «полынь» с фактором 2 (0,98) и т.д.

Таблица 2

Результаты факторного анализа валентности восприятия эфирных масел

Название эфирного масла	Фактор	
	Группа 1	Группа 2
Кориандр посевной (<i>Coriandrum sativum L.</i>)	0,89	-0,08
Роза (<i>Rosa L.</i>)	0,87	0,07
Полынь таврическая (<i>Artemisia taurica Willd.</i>)	-0,02	0,98
Шалфей лекарственный (<i>Salvia officinalis L.</i>)	0,12	0,92
Лаванда узколистная (<i>Lavandula angustifolia Mill.</i>)	0,87	-0,08
Иссоп лекарственный (<i>Hyssopus officinalis L.</i>)	-0,01	0,96
Шалфей мускатный (<i>Salvia sclarea L.</i>)	0,87	0,47

Примечание: Метод выделения факторов: метод главных компонент.

Метод вращения: варимакс с нормализацией Кайзера. Вращение сошлось за три итерации.

Результаты факторного анализа показали, что на основе анализа валентности восприятия эфирные масла можно разделить по восприятию на две группы.

Первая группа потребительских положительных оценок включает такие ароматы эфирных масел, как: кориандр, роза, лаванда узколистная, шалфей

мускатный, которые относятся к спиртам и сложным эфирам. Общность данных химических групп связана с тем, что они играют ключевую роль в формировании аромата. Так, эфирное масло розы, относящееся к классу соединений – спирты имеет свежий, цветочный или травянистый запах, в то время как сложные эфиры, преобладающие в эфирном масле шалфея мускатного, дают более сладкие и фруктовые ароматы. Сложные эфиры образуются в результате реакции между спиртами и карбоновыми кислотами. Таким образом, спирты являются предшественниками сложных эфиров. Терапевтические свойства обеих групп направлены на противовоспалительное и успокаивающее действие [3]. Общее для данных групп является также то, что и спирты, и сложные эфиры относительно безопасные компоненты эфирных масел, что открывает широкие перспективы их применения в косметике и ароматерапии.

Вторая группа включает такие эфирные масла как полынь таврическая и иссоп лекарственный, состав которых сильнее выражен в химической группе кетонов и фенолов. Данные классы соединений имеют выраженное антимикробное, противовоспалительное и антиоксидантное действие, они могут стимулировать нервную систему и улучшать кровообращение [3]. При этом, данная группа имеет потенциальную токсичность, особенно в высоких концентрациях. Так, туйон, входящий в группу кетонов в больших дозах может вызывать судороги, а фенолы в свою очередь оказывать раздражающее воздействие на кожу и слизистые оболочки. При этом оба класса соединений, находящиеся в составе эфирных масел, в ароматерапии активно используются, поскольку кетоны имеют свежий травянистый или мятный запах, а фенолы обладают, как правило, пряными насыщенными нотами [15].

Вероятно, именно с особенностями указанных классов соединений связаны потребительские вербальные оценки крымских эфирных масел. Для проверки данной гипотезы нами был проведен на втором этапе исследования физиологический эксперимент по анализу запахов кожно-гальванической реакции.

Результаты средних значений показателей КГР приведены в таблице 3.

Полученные результаты показывают, что максимальная амплитуда КГР среди представленных образцов эфирных масел фиксируется у иссопа лекарственного, а наименьшее значение у шалфея мускатного. Самые значимые реакции по площади КГР наблюдались на иссоп лекарственный, вероятно это связано со сложностью восприятия запаха, поскольку эмоциональная реакция на него сильно выражена, в то время как запах лаванды узколистной, как наиболее узнаваемый, был воспринят более положительно. Заметим, что аромат лаванды часто используется в нейромаркетинговых исследованиях [17, 18] для инициации приятных эмоций.

Статистически значимые различия по критерию U Манна-Уитни в реакциях КГР между мужчинами и женщинами отмечены по таким показателям как: максимальная амплитуда по стимулам ($p < 0,01$) и площадь значимых реакций КГР по каждому стимулу ($p < 0,02$), оценка латентного периода ($p < 0,05$). Статистически значимых различий между представителями разных полов не выявлено по такому показателю как оценка времени нарастания ($p < 0,13$). Данная оценка проводилась с учетом поправки Бонферрони.

Таблица 3

Результаты оценки кожно-гальванической реакции (КГР) на крымские эфирные масла

Название эфирного масла	Максимальная амплитуда КГР (у.е.)	Оценка латентного периода (с)	Оценка времени нарастания (с)	Площадь значимых КГР (у.е.)
Лаванда узколистная (<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.)	60,3	3	1,8	2379,1
Иссоп лекарственный (<i>Hyssopus officinalis</i> L.)	139,5	1,7	2,8	5231
Шалфей лекарственный (<i>Salvia officinalis</i> L.)	120,3	1,8	2	3886,8
Полынь таврическая (<i>Artemisia taurica</i> Willd)	93	1,8	2,2	3960,5
Шалфей мускатный (<i>Salvia sclarea</i> L)	55,3	1,7	1,8	2232,1
Роза (<i>Rosa</i> L)	68,3	2	1,8	3167,5
Кориандр посевной (<i>Coriandrum sativum</i> L)	85	1,1	3,2	3327,3

Заметим, что ограничением данного исследования являлось то, что ольфакторная стимуляция велась непродолжительный период времени – всего 15 с на каждый образец. В случае более длительной стимуляции, можно было бы изучить тонический компонент КГР [20] и выявить более четкую валентную коннотацию запахов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные КГР не всегда совпадают с данным вербальных протоколов, поскольку респонденты не всегда демонстрируют схожие с их ответами физиологические реакции. Это связано с тем, что вербальная оценка направлена на выявление положительного или отрицательного сенсорного восприятия запаха эфирных масел, а с помощью КГР измеряется сила эмоционального возбуждения.

Обобщая полученные результаты исследования можно увидеть, что самые сильные отрицательные эмоции и высокую реакцию КГР можно было наблюдать на эфирное масло иссопа лекарственного, также отрицательные оценки и низкая реакция КГР фиксировалась на масло шалфея мускатного; положительные вербальные оценки и высокая реакция КГР была на масло розы, кроме этого положительные вербальные оценки масла лаванды узколистной сочетались с низкой реакцией на КГР. В связи с чем, значительные перспективы при использовании в

косметических целях и аромамаркетинге имеют эфирные масла розы и лаванды узколистной.

Проведённое исследование показывает, что существуют гендерные различия в восприятии эфирных масел и вызванных ими эмоций. С учетом того факта, что запахи могут модулировать эмоции и настроения, их применение в аромамаркетинге открывает широкие перспективы при продажах именно крымской продукции. Измерение валентности восприятия эфирных масел может играть значительную роль в дальнейших исследованиях, связанных с воздействием на настроение, изучением ассоциаций и личных предпочтений респондентов. Вероятно, понимание связей между запахами, настроениями и эмоциями лежит в плоскости химического состава эфирных масел и их воздействия на организм человека.

Список литературы

1. Научный и инновационный потенциал развития производства и переработки эфиромасличных и лекарственных растений Евразийского экономического союза / Под ред. В. С. Паштецкого. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2021. – 428 с.
2. Комплексный механизм управления развитием эфиромасличного производства в Республике Крым / Тимиргалеева Р. Р., Паштецкий В. С., Вердыш М. В. [и др.]. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2023. – 216 с.
3. Гришин М. Н. Целебные ароматы Крыма / Гришин М. Н., Кащенко Г. Ф. – Симферополь: КФУ, 2022. – 271 с.
4. Ярош О. Б. Методика обработки показателей кожно-гальванической реакции в нейромаркетинговых исследованиях / О. Б. Ярош // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. – 2024. – Т. 10, № 1. – С. 262–275. – DOI 10.29039/2413-1725-2024-10-1-262-275. – EDN RNLMO.
5. Doty R. L. Sex differences and reproductive hormone influences on human odor perception / R. L. Doty, C. E. Leslie // *Physiology & Behavior*. – 2009. – Vol. 97, № 2. – P. 213–228. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.02.032>.
6. Toulouse E. Mesure de l'odorat chez l'homme et chez la femme / E. Toulouse, N. Vaschide // *C R Soc Biol*. – 1899. – Vol. 51. – P. 381–383.
7. Le Magnen J. Les phenomenes olfacto-sexuels chez l'homme / J. Le Magnen // *C R Acad Sci Biol*. – 1952. – Vol. 6. – P. 125–160.
8. Levy L. M. Odor memory induces brain activation as measured by functional MRI / L. M. Levy, R. I. Henkin, C. S. Lin, A. Hutter, D. Schellinger // *J Comp Assist Tomography*. – 1999. – Vol. 23. – P. 487–498.
9. Vierling J. S. Variations in olfactory sensitivity to exaltolide during the menstrual cycle / J. S. Vierling, J. Rock // *J Appl Physiol*. – 1967. – Vol. 22. – P. 311–315.
10. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С. К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 995 с.
11. Corwin J. Workplace, age, and sex as mediators of olfactory function: data from the National Geographic Smell Survey / J. Corwin, M. Loury, A. N. Gilbert // *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. – 1995. – Vol. 50. – P. 179–186.
12. Koelega H. S. Extraversion, sex, arousal and olfactory sensitivity / H. S. Koelega // *Acta Psychol*. – 1970. – Vol. 34. – P. 51–66.
13. White T. L. Olfactory memory: the long and the short of it / T. L. White // *Chem Senses*. – 1998. – Vol. 23. – P. 433–441.
14. Larsson M. Sex differences in recollective experience for olfactory and verbal information / M. Larsson, M. Lovden, L. G. Nilsson // *Acta Psychol*. – 2003. – Vol. 112. – P. 89–103.

15. Ткаченко К. Г. Эфирномасличные растения и эфирные масла: достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения / К. Г. Ткаченко // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». – 2011. – № 1. – С. 88–100.
16. Boucsein W. Electrodermal activity: Second edition / W. Boucsein. – New York: Springer Science, 2012. DOI: 10.1007/978-1-4614-1126-0.
17. Vernet-Maury E. Basic emotions induced by odorants: a new approach based on autonomic pattern results / E. Vernet-Maury, O. Alaoui-Ismaïli, A. Dittmar, G. Delhomme, J. Chanel // Journal of the Autonomic Nervous System. – 1999. – Vol. 75, № 2. – P. 176–183. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-1838\(98\)00168-4](https://doi.org/10.1016/S0165-1838(98)00168-4).
18. Warrenburg S. Effects of fragrance on emotions: moods and physiology / S. Warrenburg // Chemical Senses. – 2005. – Vol. 30, Suppl. 1. – P. i248–i249. DOI: <https://doi.org/10.1093/chemse/bjh208>.
19. Хилл Д. Эфирные масла Doterra: руководство по химии. Режим доступа: <https://media.doterra.com/ru-otg/ru/brochures/chemistry-handbook.pdf> (Дата обращения: 13.03.2025)
20. Хэссет Дж. Введение в психофизиологию. – М.: МИР, 1981. – 247 с.

VERBAL AND GALVANIC SKIN RESPONSES TO THE PRESENTATION OF CRIMEAN ESSENTIAL OILS

Yarosh O. B.

*Institute of Economics and Management, V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Republic of Crimea, Russia
E-mail: iarosh.olga.cfu@gmail.com*

This study investigates consumer preferences for Crimean essential oils using verbal assessments and biometric data from galvanic skin response (GSR). The research focuses on eight essential oils, including narrow-leaved lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.), hyssop (*Hyssopus officinalis* L.), common sage (*Salvia officinalis* L.), Tauric wormwood (*Artemisia taurica* Willd.), clary sage (*Salvia sclarea* L.), rose (*Rosa* L.), coriander (*Coriandrum sativum* L.), and neutral jojoba oil (*Simmondsia chinensis*). The goal is to explore how neurophysiological methods can enhance the understanding of consumer reactions to aromas, which can inform market predictions for these products.

Verbal assessments revealed that rose was the most positively perceived aroma across gender groups, while clary sage received the lowest ratings. These differences may stem from variations in the chemical composition and perception speed of the oils. Factor analysis identified two main groups of essential oils based on their chemical properties: (1) alcohols and esters (e.g., rose, lavender, coriander) and (2) ketones and phenols (e.g., hyssop, Tauric wormwood). Alcohols and esters are associated with fresh, floral, and fruity scents, while ketones and phenols have antimicrobial and anti-inflammatory properties but may pose toxicity risks at high concentrations.

Biometric experiments using GSR showed that hyssop elicited the strongest emotional reactions, while clary sage produced the weakest responses. Significant differences in GSR amplitudes were observed ($p < 0.001$), with hyssop's complex scent likely contributing to its pronounced emotional impact. In contrast, lavender, a familiar and widely recognized aroma, was associated with positive emotions, consistent with its use in neuromarketing research. Gender-based analysis revealed significant differences in

aroma perception, except for the latent period of GSR, which was similar across genders. The longest latent period was observed for lavender, likely due to its relaxing therapeutic effects.

The findings highlight the potential of combining verbal and biometric data to predict consumer preferences and market success for essential oils. This approach provides valuable insights into the emotional and physiological responses elicited by different aromas, offering a scientific basis for product development and marketing strategies in the cosmetics and aromatherapy industries.

Keywords: Crimean essential oils, GSR, chemical composition, neuromarketing, aroma marketing.

References

1. Pashtetsky V. S., Timirgaleeva R. R., Grishin M. N., Kashchenko G. F. *The scientific and innovative potential for the development of production and processing of essential oil and medicinal plants of the Eurasian Economic Union*, 428 (Simferopol: IT "ARIAL", 2021).
2. Timirgaleeva R. R., Grishin M. N., Kashchenko G. F. *Comprehensive mechanism for managing the development of essential oil production in the Republic of Crimea*, 216 (Simferopol: IT "ARIAL", 2023).
3. Grishin M. N., Kashchenko G. F. *Healing aromas of Crimea*, 271 (Simferopol: KFU, 2022).
4. Yarosh O. B. Methodology for processing galvanic skin response indicators in neuromarketing research, *Scientific Notes of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Biology. Chemistry*, **10**(1), 262 (2024). DOI: 10.29039/2413-1725-2024-10-1-262-275.
5. Doty R. L., Leslie C. E. Sex differences and reproductive hormone influences on human odor perception, *Physiology & Behavior*, **97**(2), 213 (2009). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.02.032>.
6. Toulouse E., Vaschide N. Mesure de l'odorat chez l'homme et chez la femme, *C R Soc Biol*, **51**, 381 (1899).
7. Le Magnen J. Les phenomenes olfacto-sexuels chez l'homme, *C R Acad Sci Biol*, **6**, 125 (1952).
8. Levy L. M., Henkin R. I., Lin C. S., Hutter A., Schellinger D. Odor memory induces brain activation as measured by functional MRI, *J Comp Assist Tomography*, **23**, 487 (1999).
9. Vierling J. S., Rock J. Variations in olfactory sensitivity to exaltolide during the menstrual cycle, *J. Appl Physiol*, **22**, 311 (1967).
10. Cherepanov S. K. *Vascular plants of Russia and adjacent states*, 995 (St. Petersburg: Mir i Semya, 1995).
11. Corwin J., Loury M., Gilbert A. N. Workplace, age, and sex as mediators of olfactory function: data from the National Geographic Smell Survey, *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, **50**, 179 (1995).
12. Koelega H. S. Extraversion, sex, arousal and olfactory sensitivity, *Acta Psychol*, **34**, 51 (1970).
13. White T. L. Olfactory memory: the long and the short of it, *Chem Senses*, **23**, 433 (1998).
14. Larsson M., Lovden M., Nilsson L. G. Sex differences in recollective experience for olfactory and verbal information, *Acta Psychol*, **112**, 89 (2003).
15. Tkachenko K. G. Essential oil plants and essential oils: achievements, prospects, and modern trends in research and application, *Bulletin of Udmurt University. Series "Biology. Earth Sciences"*, **1**, 88 (2011).
16. Boucsein W. *Electrodermal activity: Second edition* (New York: Springer Science, 2012). DOI: 10.1007/978-1-4614-1126-0.
17. Vernet-Maury E., Alaoui-Ismaïli O., Dittmar A., Delhomme G., Chanel J. Basic emotions induced by odorants: a new approach based on autonomic pattern results, *Journal of the Autonomic Nervous System*, **75**(2), 176 (1999). DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-1838\(98\)00168-4](https://doi.org/10.1016/S0165-1838(98)00168-4).
18. Warrenburg S. Effects of fragrance on emotions: moods and physiology, *Chemical Senses*, **30**(suppl_1), i248 (2005). DOI: <https://doi.org/10.1093/chemse/bjh208>.
19. Hill D. *Essential Oils Doterra: A Guide to Chemistry*. Available at: <https://media.doterra.com/ru-otg/ru/brochures/chemistry-handbook.pdf> (Accessed: 13.03.2025)
20. Hassett J. *Introduction to Psychophysiology*, 247 (Moscow: Mir Publishers, 1981).