

## CONTEMPORARY TRENDS IN THE PRODUCTION OF BIOPERFUMES

**Katerina Stoilova**

Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje, North Macedonia, katerinastoilova8@gmail.com

**Viktorija Ilievska**

Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje, North Macedonia, ilievskaviktorija052@gmail.com

**Kristina Cvetkovska**

Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje, North Macedonia, kristinacvetkovska01@gmail.com

**Marija Gligorova**

Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje, North Macedonia, marijagligorova15@yahoo.com

**Vaska Zarkovska**

Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje, North Macedonia, vaskazarkovska987@gmail.com

**Katerina Atkovska**

Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje, North Macedonia, kburevska@tmf.ukim.edu.mk

**Erhan Mustafa**

Inkohem D.O.O., Skopje, North Macedonia, erhanmustafa1978@gmail.com

**Kiril Lisichkov**

Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje, North Macedonia, lkiril@tmf.ukim.edu.mk

**Abstract:** Fragrance compositions are important in the perfumery and cosmetics industry, used to produce perfumes, eau de toilettes and other products. These compositions are also used to perfume cosmetic products such as shampoos and soaps. The art of fragrance compositions is individualized and intimate, causing different reactions and experiences in different people. Perfume creators are artists who express their individuality through their creations and evoke individual feelings in users. The fragrance composition is obtained from plant or animal sources through processes such as distillation or extraction. The components in these compositions create the different fragrance profiles, and the regulations establish the standards for their classification and use. Odor components in perfume compositions are classified according to their volatility into three groups: upper (which cause the initial impression), middle (which form the basis of the fragrance) and basic (which provide depth and durability). According to another classification of Piesse who draws an analogy between scent notes and music, he emphasizes the importance of the correct composition of scents to create a harmonious bouquet, as in music with the tones of the corresponding octaves. In addition, the components in perfumes are classified into different olfactory families according to their smell. There are different families such as floral, green, cypriot, aldehydic, oriental, leather/tobacco/forest and herbal. Each family has its own characteristic scent notes and is used to create different perfume compositions. Plants are the main source of fragrance components, which can be extracted from various parts of the plant structure such as flowers, leaves, roots, rhizomes, cloves, seeds and woody parts. Fruits usually do not provide the expected fragrance note after the extraction of their components, so the fragrances may be synthetically produced. The woody parts of plants, such as reeds, husks, barks and resins, are indispensable in the perfume industry because of the base scent notes they provide. On the other hand, animal sources of fragrance components include musk, civet, castoreum, ambergris, and honeycomb. Synthetic fragrance components are produced organically from various chemical compounds, such as petroleum distillates and other organic raw materials. When determining the quality of perfumed fragrance compositions, several factors are important. Not only the characteristics and stability of the fragrance components, but also the longevity of the fragrance, which depends on the strength and speed of evaporation of the components. Fixatives are compounds, with or without fragrance, that regulate the volatility of the components of the fragrance composition. These fixatives have a high boiling point and dissolve the fragrance components to regulate the even release of volatile compounds. Based on the above, it should be noted that knowing the evaporation rates of aromatic chemicals is critical in the perfumery

industry. The rate of evaporation affects the duration of the fragrance note in the perfume composition. The evaporation time depends on the chemical structure, the presence of certain functional groups and the relative molecular mass.

**Keywords:** plants, extraction, distillation, perfumes, scent notes

## СОВРЕМЕНИ ТРЕНДОВИ ВО ПРОИЗВОДСТВО НА БИОПАРФЕМИ

### **Катерина Стоилова**

Технолошко– металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје;  
katerinastoilova8@gmail.com

### **Викторија Илиевска**

Технолошко– металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје  
ilievskaviktorija052@gmail.com

### **Кристина Цветковска**

Технолошко– металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје  
kristinacvetkovska01@gmail.com

### **Марија Глигорова**

Технолошко– металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје  
marijagligorova15@yahoo.com

### **Васка Зарковска**

Технолошко– металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје  
vaskazarkovska987@gmail.com

### **Катерина Атковска**

Технолошко– металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје  
kburevska@tmf.ukim.edu.mk

### **Ерхан Мустафа**

Инкохем Д.О.О., Скопје erhanmustafa1978@gmail.com

### **Кирил Лисичков**

Технолошко– металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје  
lkiril@tmf.ukim.edu.mk

**Апстракт:** Мирисните композиции се важни во парфимериската и козметичката индустрија, користени за производство на парфем, тоалетни води, и други. Уметноста на мирисните композиции е индивидуализирана и интимна, предизвикувајќи различни реакции и доживувања кај различни личности. Креаторите на парфем се уметници кои преку своите креации ја изразуваат својата индивидуалност и предизвикуваат индивидуални чувства кај корисниците. Мирисната композиција се добива од растителни или животински извори преку процеси како дестилација или екстракција. Компонентите во овие композиции ги креираат различните мирисни профили, а регулативите ги утврдуваат стандардите за нивната класификација и употреба. Мирисните компоненти во парфемските композиции се класифицираат според нивната испарливост во три групи: горни (кои предизвикуваат првична импресија), средни (кои ги формираат основата на мирисот) и основни (кои обезбедуваат длабочина и трајност). Според другата класификација на Piesse кој прави аналогија помеѓу мирисните ноти и музиката, тој ја истакнува важноста на правилното komponирање на мирисите за создавање хармоничен букет, како во музиката со тоновите од соодветните октави. Растенијата се главен извор на мирисни компоненти, кои можат да се екстрахираат од различни делови на растителната структура како цветовите, листовите, корените, ризомите, чешнињата, семињата и дрвените делови. Овошните плодови обично не обезбедуваат очекуваната мирисна нота по екстракцијата на нивните компоненти, па мирисите може и да се синтетички произведени. Дрвенестите делови на растенијата, како трски, луспи, кори и смоли, се незаменливи во парфемската индустрија поради основните мирисни ноти што ги обезбедуваат. Од друга страна, животинските извори на мирисни компоненти вклучуваат мошус, кивет, кастореум, амбра и саке. Синтетичките мирисни компоненти се произведуваат органски од различни хемиски соединенија, како нафтени дестилати и други органски суровини. Кога се одредува квалитетот на парфимираните мирисни

композиции, важни се неколку фактори. Не само карактеристиките и стабилноста на мирисните компоненти, туку и долготрајноста на мирисот, која зависи од јачината и брзината на испарувањето на компонентите. Фиксативите се соединенија, со или без мирис, кои ја регулираат испарливоста на компонентите на мирисната композиција. Овие фиксативи имаат висока точка на вриење и ги раствараат мирисните компоненти за да го регулираат рамномерното ослободување на лесно испарливите соединенија. Врз основа на погоре наведеното, потребно е да се напомене дека познавањето на брзините на испарување на ароматичните хемикалии е критично во парфимериската индустрија. Брзината на испарување влијае на траењето на мирисната нота во парфемската композиција. Времето на испарување зависи од хемиската структура, присутноста на одредени функционални групи и релативната молекулска маса.

**Клучни зборови:** растенија, екстракција, дестилација, парфемии, мирисни ноти

## 1. МИРИСНИ КОМПОЗИЦИИ И СОСТАВНИ КОМПОНЕНТИ

Мирисната композиција од одреден растителен вид може да се извлече преку процес на дестилација со водена пара или со процес на екстракција со соодветен растворувач. Во првиот случај се добива мирисна композиција позната како етерично масло која содржи голем број (неколку десетини) воглавно испарливи компоненти, со различен мирис и различна испарливост. Заедно, овие компоненти го создаваат таканаречениот „мирисен букет“. Но, етеричното масло испарува брзо, односно еден претходно намирисан објект за кратко време престанува да го емитува мирисот карактеристичен за растението, додека исушениот растителен материјал го задржува карактеристичниот мирис со месеци. Процесот на екстракција на активните компоненти од растителниот материјал со употреба на соодветен растворувач (алкохол, етер или CO<sub>2</sub>), обезбедува извлекување на екстрактот. Ваквата композиција, покрај лесно испарливите компоненти присутни во етеричното масло, содржи и тешко испарливи производи – резиноиди, кои ги раствараат лесно испарливите компоненти одговорни за мирисот на растението и следствено ја редуцираат нивната испарливост. Присуството на овие компоненти, таканаречени фиксативи, значително го продолжува времето на емитување на мирисите од екстрактот (Al-Bayati 2016). Парфемската индустрија најмногу користи етерични масла со потекло од ароматични билки (неколку стотини), екстракти од ароматични билки (неколку десетини), мал број компоненти со анимално потекло и најголем број синтетички производи (неколку илјади) (Fometu et al., 2019; Sharmen et al., 2021, Sengupta et al., 2021).

## 2. КЛАСИФИКАЦИЈА НА МИРИСНИТЕ КОМПОНЕНТИ

Парфемска композиција претставува смеса на испарливи течности, најчесто дестилирани од растителна суровина. Основните „растителни дестилати“ (етерични масла) корелираат со човековото тело преку четири карактеристични модуси на делување: фармаколошки, физиолошки, психолошки и спиритуален. Нашето тело ги восприема мирисните молекули на етеричните масла на два начини:

- Преку ольфакторниот систем кој е поврзан со мозокот, кој ги здомува нашите најосновни чувства, потреби и емоции, и
- Преку абсорпција на соединенијата со ниска молекуларна маса, кои се составен дел на етеричните масла, преку кожата.

Речиси е невозможно да се направи еднозначна класификација на компонентите на една парфемска композиција, како заради тајноста на информациите околу компонентниот состав, така и заради многубројноста на составните мирисни соединенија. Најголем број од парфемите содржат педесет до сто, па и повеќе различни состојки, кои меѓусебно се перфектно хармонизирани (Bauer et al. 2008). Но, познавачите секако се способни да ги групираат мирисните компоненти во таканаречени ольфакторни фамилии, како и да ги опишат мирисните ноти кои се чувствуваат во зависност од брзината на испарувањето на парфемската смеса (Kaiser 1993).

## 3. КЛАСИФИКАЦИЈА НА МИРИСНИТЕ КОМПОНЕНТИ СПОРЕД ФИЗИЧКИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ

Класификацијата на мирисните компоненти според физичките својства ги опфаќа сите компоненти кои се користат при производство на мирисни композиции, а е изработена врз основа на нивната испарливост (Poucher 1974). За одредување на испарливоста на мирисните компоненти, W. A. Poucher ја предложил следнава метода:

- Течните компоненти се нанесуваат на стандардна подлога (хартија) за испитување на мириси, со димензија 15,24cm x 0,95cm x 6,35cm, во количество од 100mg

- Цврстите и високо вискозните компоненти прво се раствараат во диетилфталат до добивање на 10% раствор, а потоа 1 ml од растворот се нанесува на подлога за испитување на мириси, со димензии 15,24cm x 2,54cm.

Доколку натопената хартија емитува карактеристичен мирис на нанесената супстанција во време пократко од 24 часа, супстанцијата се оценува со бројот 1. Доколку емисијата на карактеристичниот мирис од натопената хартија трае подолго од 100 дена, соодветната супстанција се оценува со бројот 100. По четири години интензивно испитување, авторот ја предложил следната класификација на мирисни компоненти, според која трите основни групи се претставени во зависност од нивната испарливост, односно напонот на пареите:

**Горна нота (top notes)** е група на супстанции оценети со 1 до 14. Оваа група ги опфаќа мирисните ноти кои што се детектираат и восприемаат веднаш по апликацијата на парфемската композиција. Соединенијата припадници на оваа група се со јака мирисна нота, но се лесно испарливи и се чувствуваат само во почетниот краток временски интервал (5 до 10 минути). Овие мирисни компоненти во главно будат чувство на свежина, цврстина, наметливост, арогантност и самоверба. Мирисните компоненти присутни во етеричното масло на босилекот во главно припаѓаат во оваа класа на горни мирисни ноти.

**Средна нота (middle notes)** е група што ги вбројува супстанциите оценети од 15 до 60. Припадниците на оваа група мирисни ноти се одговорни за мирисот кој се раѓа и развива веднаш по избледнувањето на горните ноти. Овие мирисни ноти уште се нарекуваат и срцеви ноти и претставуваат мирисни соединенија со доминантен карактер кои ја градат природата на парфемот. Мирисите на овие компоненти се забележуваат помеѓу 2 минути и 1 час по апликацијата на парфемот и јасно опстојуваат дури до 4 часа. Овие мирисни ноти се најчесто комбинација од цветни, овошни или пикантни нијанси, а мирисните тонови се благи, меки, зрели, сочни слатки или нежни. Активните компоненти од етеричното масло на босилекот честопати се вбројуваат и во класата на средни мирисни ноти (Baser and Buchbauer 2010).

**Основна (долна) нота (basic notes)** е група на супстанции чии оценки се во интервалот од 61 до 100. Мирисните композиции, претставници на оваа класа го обезбедуваат парфемот со длабочина, цврстина и долговечност. Овие ноти се насетуваат најрано 30 минути по аплицирањето на парфемската смеса, а се забележуваат дури и по 1 до 2 дена.

Класификацијата на мирисните соединенија во три „нотни групи“ е базирана на нивниот олфакторен карактер. Мирисната композиција е специфична смеса на горни, средни и долни (основни) ноти, дизајнирана во пропорција која обезбедува висока хармонија на мирисните компоненти (Ohloff 1994). Брзината на испарувањето (напонот на пареите) и силината на мирисот на мирисните соединенија, делумно ја детерминираат истрајноста на мирисната композиција и ја одредуваат припадноста на мирисните компоненти во една од трите нотни класи (Kaiser 1993). Во следната табела се претставени некои од најчесто употребените компоненти кои се користат за производство на мирисни композиции.

**Табела 1. Класификациона шема на избрани мирисни компоненти според испарливоста**

Горна нота		
Назив		Потекло
етил ацетат	1	синтетички, круша
амил ацетат	1	синтетички, банана
линалол	2	коријандер, жалфија
масло од коријандер	3	плод од коријандер
масло од лаванда	4	цвет од лаванда
масло од ким	6	семе од ким
масло од анасон	7	плод од анасон
масло од лимон	8	кора од лимон
масло од ловор	9	лист од ловор
масло од камилица	10	цвет од камилица
масло од морков	11	семе од морков
масло од босилек	14	босилек

Извор ; авторите

#### 4. КЛАСИФИКАЦИЈА НА МИРИСНИТЕ КОМПОНЕНТИ ВО ПАРФЕМСКИТЕ ОЛФАКТОРНИ КОМПОНЕНТИ

Мирусните супстанции може да се класифицираат во неколку парфемски олфакторни фамилии во зависност од мирусната тема која ја откриваат (Hall et al., 1985; Mahdavi et al. 2020).

- Цветни. Најбројната олфакторна фамилија ги содржи мирусните компоненти кои ја обезбедуваат цветната мирусна нота како доминантна и најчесто се дел на супериорните етерични масла екстрахирани од цветните делови на растенијата. Постојат четири главни подгрупи во кои членовите на оваа фамилија можат понатаму да се распределат и тие се: цветна, цветно – слатка, цветно – свежа и цветно – овошна.
- Зелени. Претставниците на оваа олфакторна фамилија се карактеризираат со мирусни тонови кои се поостри и посвежи од цветните. Парфемските композиции кои нудат уникатно „зелено“ чувство се најчесто смеси од етерични масла од повеќе хербални видови, папрати, мов и цитрусни овошки и се дизајнирани да креираат импресија на ливадска чистота, зелена трева и свежи листови.
- Кипарски (Chypre). Името на оваа олфакторна фамилија го добила името според парфем (François Coty) произведен на Кипар уште во времето на Римската империја. Мирусните компоненти обезбедуваат слатко цветни или кремасто зелени тонови и се одликуваат со долготрајност.
- Алдехидни (модерни). Претставниците на оваа група се одликуваат со богати, но разводнето-пикантни мирусни тонови, карактеристични за некои од функционалните јагленоводороди – алдехиди.
- Ориентални. Многубројна е ориенталната, честопати наречена и килибарна олфакторна фамилија, чии претставници изобилуваат со длабоко – слатки мирусни ноти. Соединенијата – претставници на ориенталната фамилија обезбедуваат јаки, пикантни, егзотични мирусни тонови.
- Кожни / Тутунски / Шумски. Оваа фамилија ги вбројува мирусните компоненти кои ја доловуваат аромата на тутунот, длабокиот мирус на природната кожа и таинственоста на густата шума. Доминантната мирусна нота е пикантна и камфорна и побудува диво, речиси анимално чувство.
- Fougère. Остриот хербален и шумски мирус е карактеристичен за претставниците на оваа олфакторна фамилија. Мирусните ноти обезбедуваат чувство на свежина, чистота и енергичност. Многу од парфемските композиции наменети за машката популација се одликуваат со овој строго дефиниран мирусен тон.

#### 5. ИЗВОРИ НА МИРИСНИ КОМПОНЕНТИ

Во парфемската индустрија, растенијата како извори на етерични масла и ароматични компоненти, од секогаш имале примарна улога. Активните компоненти од интерес вообичаено претставуваат секундарни растителни метаболити чија функција е заштита на растението од тревопасни организми и од инфекции или привлекување на полинатори. Растенијата претставуваат најголем извор на мирусни компоненти, кои може да бидат екстрахирани од различни делови на растителната структура (Tohti et al., 2006). Покрај проучувањето на хемиските својства на природните испарливи соединенија за вкус (VFCs), кои предизвикуваат арома и вкусови, некои студии покажуваат дека нивните антиоксидантни, антиканцерогени, антиинфламаторни и анти-гојазни активности може да имаат потенцијална примена за човековото здравје. Покрај тоа, побарувачката на пазарот покажува тренд на природни добра, со био-генерирање на природни испарливи ароматични соединенија релевантни за трговијата, особено синтеза или биолошка трансформација од ензими или цели клетки во традиционалниот воден раствор, главно центриран во индустријата и академските сектори (Ayseli et al., 2015).

##### Растителни извори на мирусни компоненти

Цветовите и цутовите, се несомнено најекстрахирачки растителни делови, кои изобилуваат со миризливи соединенија. Листовите, гранките, корени, ризоми, семиња, овошните мирусни тонови присутни во парфемите најчесто се синтетички произведени. Исклучок се цитрусните овошни плодови кои дозволуваат успешна екстракција на активни мирусни компоненти од надворешниот слој (лушпата) на нивната обвивка. Дрвенестите делови на растенијата, се одговорни за основните мирусни ноти на парфемите и како такви се незаменливи во парфимериската индустрија (Butnariu 2021).

##### Животински извори на мирусни компоненти

Миск (мошус), оригинално потекнува од Азиски див елен, но во денешно време е речиси целосно заменет со синтетички компоненти, од економски и етички причини. Кивет, компонента која потекнува од припадници на животинската фамилија *Viverridae*. Кастореум, обезбедува мирусни компоненти од жлезди на Северно-

американски дабар - Амбра, е восочна супстанција добиена како нус производ од дигестивниот систем на некои видови китови.

#### **Синтетички извори на мирисни компоненти**

Синтетичките мирисни и ароматични компоненти најчесто се произведуваат со процеси на органска синтеза од различни хемиски соединенија (нафтени дестилати, борови смоли и најразлични други органски суровини со релативно ниска цена.

#### **6. ЗАКЛУЧОК**

Заклучно погоре наведените класификации, покрај тоа што добиваме слика за комплексноста на мирисните композиции, стекнуваме и чувство за комплексноста на нашето сетило за мирис- ольфакторното сетило, кое со својата способност да ги прима и интерпретира мирисните сигнали, не само што нè носи во свет на чувства и сеќавања, туку и ги обогатува нашите искуства со вистинска поезија на ароми. Аналогијата меѓу мирисните супстанции и ольфакторните парфемски фамилии е доказ за самата импликација на парфемите во секојдневниот живот и доказ како надворешниот свет потсвесно го асоцираме со соодветен мирис или амбиент. Во однос на поделбата според изворот на овие мирисните компоненти, растителните, животинските и синтетичките извори на мирисни компоненти придонесуваат за разнообразието на аромите што ги сретнуваме секој ден. Од природните и свежи ароми на цветовите и плодовите, преку сензуалните и топли ноти од животински извори, до иновативните и комплексни синтетички молекули, секој извор има свое посебно значење.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

- Al-Bayati, A. D. J. (2016). Comparative study for the effect of fixative material type and perfume formulation parameters on the fixation time of local formulated perfume with Brand Perfumes. *Engineering & Technology Journal*, 34(3).
- Aysel, M.T. & Aysel, Y. I. (2015). Flavors of the future: Health benefits of flavor precursors and volatile compounds in plant foods. *Trends in Food Science & Technology*, 48
- Baser, K. H. C. & Buchbauer, G. (2010). *Handbook of essential oils - Science, Technology and Application*, CRS Press
- Bauer, K., Garbe, D. & Surburg, H. (2008). *Common Fragrance and Flavor Materials: Preparation, Properties and Uses - 3th Edition*, Wiley-VCH
- Butnariu, M. (2021). Plants as source of essential oils and perfumery applications. In book: *Bioprospecting of Plant Biodiversity for Industrial Molecules*, 261-292, John Wiley & Sons Ltd.
- Fometu, S.S., Shittu, S., Herman, R. A. & Ayepa, E. (2019). Essential oils and their applications – A mini review. *Advances in Nutrition & Food Science*, 4(4), 1-13.
- Hall, R., Klemme, D. & Nienhaus, J. (1985). *Guide to Fragrance Ingredients*. Volume 4 of the H&R Book, JohnsonLondon.
- Kaiser, R. (1993). *The Scent of Orchids, Olfactory and chemical investigations*. Elsevier.
- Mahdavi, M. Barbosa, B., Oliviera, Z. & Chkoniya, V. (2020). Sounds of scents: olfactory-auditory correspondences in the online purchase experience of perfume. *Revista Brasileira*, 22(04).
- Ohloff, G. (1994). *Scent and Fragrances. The Fascination of Odors and Their Chemical Perspectives*, Springer Berlin Heidelberg
- Poucher, W. (1974). *Perfumes, Cosmetics and Soaps*. London.
- Sengupta, S., Singh, S., Sonkar, S. M. & Sonkar, A. (2021). The chemistry of essential oils and its role as natural fragrance in perfumes. *International Education & Research Journal*, 7(11).
- Sharmen, J. B., Mahomoodally, F. M., Zengin, G. & Maggi, F. (2021). Essential oils as natural sources of fragrance compounds and cosmeceuticals. *Molecules*, 26(3), 666.
- Tohti, I., Tursun, M., Umar, A. & Turdi, S. (2006). Aqueous extracts of *Ocimum basilicum* L. (sweet basil) decrease platelet aggregation induced by ADP and thrombin in vitro and rats arterio - venous shunt thrombosis in vivo. *Thrombosis Research*, 118(6), 733-739.