

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Одеська національна академія харчових технологій**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Хімія смаку, запаху, кольору**

Вибіркова навчальна дисципліна

Мова навчання – українська

Освітньо-професійна програма Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Код та найменування спеціальності 181 “Харчові технології”

Шифр та найменування галузі знань 18 “Виробництво та технології”

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено  
Методичною радою академії

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою харчової хімії та експертизи  
Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Гураль Л. С., доцент кафедри харчової хімії  
та експертизи, кандидат технічних наук, доцент  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри харчової хімії та експертизи  
Протокол від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р. № \_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Антоніна КАПУСТЯН  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 181 “Харчові  
технології” галузі знань 18 “Виробництво та технології”

Голова ради \_\_\_\_\_ Катерина ІОРГАЧОВА  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ Лариса ГУРАЛЬ  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії  
Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_

Секретар Методичної ради академії \_\_\_\_\_ Валерій МУРАХОВСЬКИЙ  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

## ЗМІСТ

	Сторінки
1 Пояснювальна записка	4
1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2 Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти	5
1.3 Міждисциплінарні зв'язки	6
1.4 Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС	6
2 Зміст дисципліни:	6
2.1 Програма змістовних модулів	6
2.2 Перелік лабораторних робіт	8
2.3 Перелік завдань до самостійної роботи	9
3 Критерії оцінювання результатів навчання	9
4 Інформаційне забезпечення	10

## **1. Пояснювальна записка**

### **1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета** викладання навчальної дисципліни «Хімія смаку, запаху, кольору» – вивчення основних хімічних сполук, які обумовлюють колір, запах і смак харчових систем, перетворення цих речовин у технологічному процесі та при зберіганні харчових систем, встановлення їхнього взаємозв'язку з органолептичними (сенсорними) характеристиками, фізико-хімічними показниками якості та безпечності готової продукції.

**Завдання** вивчення дисципліни «Хімія смаку, запаху, кольору» – озброїти майбутнього експерта теоретичними знаннями з хімії речовин смаку, запаху, кольору сировини і продуктів харчування, а також практичними навичками дослідження смакових, запашних і барвних сполук, якісних показників харчових систем за допомогою сучасних органолептичних і фізико-хімічних методів дослідження.

В результаті вивчення курсу «Хімія смаку, запаху, кольору» студенти повинні

#### **знати:**

- основні поняття і терміни в хімії харчових смаків, запахів, забарвлення;
- будову органів чуттів та їхнє функціонування;
- механізми виникнення відчуття кольору, запаху, смаку;
- класифікацію барвних, запашних і смакових сполук, їхніх головних представників, особливості їх структури, що визначають смак, запах і колір харчових систем;
- фактори, які впливають на зміну характерних властивостей речовин смаку, запаху, кольору і перетворення таких сполук у ході технологічного процесу та при зберіганні;
- основні класи харчових добавок та їхніх представників, які застосовуються для ароматизації, надання характерного смаку і забарвлення харчовим продуктам;
- значення барвних, запашних і смакових сполук у формуванні органолептичних (сенсорних) і фізико-хімічних характеристик якості сировини та продуктів харчування;
- сучасні методи дослідження харчових речовин смаку, аромату, кольору.

#### **вміти:**

- застосовувати знання з хімії речовин смаку, запаху, кольору в професійній діяльності;
- опанувати сучасні методи вилучення й аналізу хімічних сполук, що відповідають за формування смаку, аромату і кольору харчових систем;
- оволодіти сучасними методами з визначення смаку, кольору і аромату харчових продуктів;
- методично і технічно організувати проведення аналітичних досліджень барвних, запашних і смакових сполук харчових систем;
- аналізувати причини зміни смаку, кольору і запаху при виробництві харчових продуктів та у процесі їх зберігання;
- самостійно працювати зі спеціальною навчальною, науковою, нормативною літературою та аналізувати її, ефективно використовувати сучасні способи пошуку й обробки інформації.

## 1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Хімія смаку, запаху, кольору» здобувач вищої освіти отримуватиме наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 181 «Харчові технології» та освітньо-професійній програмі «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції» підготовки бакалаврів.

### *Загальні компетентності:*

ЗК 6. Уміння виявляти і вирішувати проблеми, проявляти креативність, приймати обґрунтовані рішення та нести за них відповідальність, у тому числі у непередбачуваних умовах.

### *Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:*

ФК 1. Здатність усвідомлювати суть технологічних процесів, що відбуваються під час виробництва харчових продуктів, оцінювати чинники впливу на перебіг технологічних процесів харчових виробництв, закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень компонентів сировини та харчових продуктів, розуміння принципів роботи технологічного обладнання та використовувати технічне, інформаційне і програмне забезпечення для управління технологічними процесами з метою забезпечення належної якості, фізіологічної користі та безпеки харчових продуктів.

ФК 2. Здатність використовувати професійно-профільовані знання для організації та проведення різних типів експертиз: технологічної (з виробництва харчових продуктів, реалізуючи принципи забезпечення якості та безпеки харчової продукції), судової, митної.

ФК 7. Здатність визначати та розв'язувати широке коло прикладних задач шляхом проведення теоретичних та експериментальних досліджень в умовах науково-дослідних і виробничих лабораторіях, здатність використовувати професійно-профільовані знання для організації роботи випробувальних центрів та лабораторій.

ФК 9. Здатність обґрунтовувати пропозиції щодо впровадження інновацій з урахуванням відомостей з хімії, біотехнології, технічної мікробіології, інженерії безпеки, епідеміології, інформаційних технологій.

### *Програмні результати навчання:*

ПРН 6. Організовувати та координувати служби вхідного, операційного та приймального контролю якості та безпеки харчової продукції: перевіряти якість виробів (товарів), сировини, напівфабрикатів, які використовуються для виготовлення харчової продукції, їхній стан та умови зберігання; приймати участь у проведенні контролю витрат сировини і виходу готової продукції.

ПРН 8. Оволодіти практичними навичками попередження та виявлення якісної, кількісної та асортиментної фальсифікації харчової продукції.

ПРН 24. Забезпечувати санітарно-гігієнічні вимоги та техніку безпеки підприємств харчової промисловості та закладів ресторанного господарства.

ПРН 26. Здійснювати атестацію та раціоналізацію робочих місць, покращувати

умови праці та відпочинок робітників випробовувальних центрів та лабораторій, служб входного, операційного та приймального контролю, вивчати і впроваджувати передовий досвід організації праці на виробництві.

### 1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – загальна та неорганічна хімія, органічна хімія, аналітична хімія, біохімія з основами фізіології харчування, біологічно активні сполуки, харчова хімія, хімічні та біологічні сенсори; послідовні – управління якістю та безпечністю харчової продукції, технологічна експертиза виробництва харчової продукції, методи контролю якості продукції, визначення терміну придатності харчової продукції, ідентифікація і методи виявлення фальсифікації харчової продукції.

### 1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається:

- на третьому курсі у першому семестрі денної форми навчання,
- на першому курсі скороченого терміну навчання у першому семестрі денної форми навчання,
- на четвертому курсі у першому семестрі заочної форми навчання,
- на першому курсі скороченого терміну навчання у першому семестрі заочної форми навчання.

**Кількість кредитів ЄКТС – 5, годин – 150**

Аудиторні заняття, годин:	Всього	лекції	лабораторні
денна	58	28	30
заочна	16	8	8
Самостійна робота, годин	Денна – 92		Заочна – 134

## 2. Зміст навчальної дисципліни

### 2.1. Програма змістових модулів

Змістовий модуль 1: **Речовини смаку, запаху, кольору: класифікація, будова, властивості, ідентифікація, значення, застосування**

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	<b>Тема 1. Смак, запах і колір харчових продуктів як важливі складові поняття харчової цінності продуктів харчування.</b> Предмет, зміст і завдання курсу. Методи визначення показників якості харчових продуктів: органолептичний (сенсорний) та інструментальний аналіз. Номенклатура сенсорних показників. Роль органів чуттів в органолептичній оцінці. Органолептичні методи оцінки якості сировини та продуктів харчування: візуальний, дотиковий, нюховий, смаковий методи та аудіометод. Методи органолептичного оцінювання: методи порівняльних оцінок, лімітів, бальної оцінки, послідовності, розведення.	2	2

2.	<p><b>Тема 2. Хімія смакових сполук.</b> Основні поняття і терміни в хімії смакових сполук. Будова та функціонування смакової системи людини. Різновиди смакових рецепторів. Механізми виникнення смаку. Класифікація смакових відчуттів. Теорії сприйняття смакових відчуттів. Зв'язок молекулярної та просторової будови сполук зі смаковими відчуттями. Головні смаки (солодкий, гіркий, солоний, кислий, умамї): основні класи хімічних сполук, головні представники, структурні особливості, джерела, застосування. Цукрозамінники. Синтетичні підсолоджувачі. Шкала відносної солодкості. Утворення гірких сполук в харчових системах в результаті хімічних і біохімічних перетворень. Залежність солоного смаку від природи аніону та катіону. Вплив концентрації іонів Гідрогену і природи аніону на сприйняття кислого смаку. Стимули смаку (присмаки): смак кокумі, води, кальцію, жирний, терпкий, пекучий, прохолодний, лужний, крохмальний, борошняний тощо. Електричний смак. Явище адаптації до смаку. Хімічні перетворення смакових речовин при переробці та зберіганні харчових продуктів. Значення циклодекстринів і гідроколоїдних структуроутворювачів у формуванні смаків харчових систем. Фактори, які впливають на смакові відчуття. Характеристика за смаком окремих груп харчових продуктів. Методи аналізу смакових речовин. Система хімічних сенсорів “Електронний язик”.</p>	8	2
3.	<p><b>Тема 3. Хімія запашних сполук.</b> Основні поняття і терміни в хімії запашних речовин. Будова та функціонування нюхового аналізатора людини. Розлади сприйняття запаху. Механізми виникнення запаху. Теорії сприйняття запахів рецепторами нюху. Природа запаху. Структурні особливості та молекулярна маса молекул, пов'язані з появою запаху. Джерела запашних сполук. Класифікація запахів. Класифікація ароматуючих речовин. Поняття про «коло-со ароматів» та характеристика класифікаційних груп смакоароматичних речовин. Шляхи утворення летких сполук аромату в харчових системах. Харчові ароматизатори: класифікація, представники, застосування. Ефірні олії. Підсилювачі та модифікатори смаку і аромату. Леткі сполуки як індикатори якості харчових продуктів. Характеристика за запахом окремих груп харчових продуктів. Феромони. Мето-</p>	10	2

	ди ідентифікації летких запашних речовин. Система хімічних сенсорів “Електронний ніс”.		
4.	<b>Тема 4. Хімія барвних сполук.</b> Основні поняття і терміни в хімії барвних речовин. Природа сонячного світла і кольору. Будова та функціонування зорового аналізатора людини. Розлади кольоросприйняття. Групи зорового відчуття. Класифікація кольорів. Теорія кольоросприйняття. Основні характеристики кольору. Механізм виникнення кольору металів, неорганічних і органічних речовин. Структурні особливості органічних молекул, пов'язані з появою кольору. Природні пігменти: класифікація, основні класи хімічних сполук, головні представники, структурні особливості, джерела, застосування. Вплив умов зовнішнього середовища на зміну кольору: зміна рН середовища, дія підвищеної температури, кисню повітря, опромінювання, утворення комплексних сполук з катіонами металів, полімеризація. Зміна забарвлення пігментів харчових систем в технологічному процесі. Реакції меланоїдиноутворення в харчових системах (реакція Майяра) та карамелізації. Харчові барвники: класифікація, головні представники та їхнє застосування. Коліркорегуючі речовини/матеріали. Фактори, які впливають на зорові відчуття. Характеристика за забарвленням окремих груп харчових продуктів. Методи аналізу барвних речовин.	8	2
<b>Разом з дисципліни</b>		<b>28</b>	<b>8</b>

## 2.2. Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Перевірка дегустаторів на смакову агнозію. Отримання та дослідження речовин солодкого і кислого смаку.	4	4
2.	Дослідження речовин гіркового, солоного, терпкого, пекучого, прохолодного смаку та смаку уамі	4	
3.	Перевірка дегустаторів на нюхову аносмію та тренування сенсорної пам'яті. Отримання та ідентифікація запашних речовин.	4	
4.	Якісний та кількісний аналіз ефірних олій. Визначення числа аромату та естерного числа.	4	
5.	Якісне визначення природних барвників хроматографічними методами	4	4



6.	Дослідження зміни забарвлення барвників під дією факторів навколишнього середовища	4	
7.	Перевірка дегустаторів на колірний дальтонізм. Дослідження барвних речовин та відбілювачів у харчових системах	4	
8.	Отримання та оцінка якості харчових продуктів з заданими смаком, запахом і кольором	2	
<b>Всього</b>		<b>30</b>	<b>8</b>

### 2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	денна
1.	Будова смакового аналізатора і його функціонування	7	13
2.	Кислоти як харчові добавки	7	13
3.	Високомолекулярні жирні кислоти та ліпіди. Види псування. Динаміка зміни смаку ліпідів у процесі зберігання	7	14
4.	Будова нюхового аналізатора і його функціонування	7	13
5.	Ефірні олії: джерела, хімічний склад, запах, застосування	7	14
6.	Поняття про сучасні експериментальні методи вивчення харчових ароматів: дистиляція-екстракція, високоефективна капілярна газова хроматографія, газохроматографічний аналіз рівноважної парової фази над продуктом.	7	14
7.	Естери органічних кислот: джерела, властивості, запах, значення, застосування	7	13
8.	Будова зорового аналізатора і його функціонування	7	13
9.	Характеристика сонячного спектру: хвильова і корпускулярна природа сонячного світла. Основні та похідні кольори, хроматичні й ахроматичні кольори	7	14
10.	Специфічні органели рослинної клітини – пластиди. Будова і основні типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти.	7	13
11.	Індивідуальні завдання згідно тематики курсу	22	–
<b>Всього</b>		<b>92</b>	<b>134</b>

### 3. Критерії оцінювання результатів навчання

**Види контролю:** поточний, підсумковий – диф. залік

### Нарахування балів за виконання змістовного модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min	max	К-ть робіт	Сумарні бали		К-ть робіт	Сумарні бали	
				min	max		min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Змістовий модуль 1 “Речовини смаку, запаху, кольору: класифікація, будова, властивості, ідентифікація, значення, застосування”</b>								
Виконання лабораторних робіт	1,5	2	8	12	16	2	3	4
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1/3	2/4,5	10	10	20	10	30	45
Підготовка до лабораторних занять	1/3	1,5/5	8	8	12	2	6	10
Виконання індивідуальних завдань	10	12	1	10	12	–	–	–
Проміжна сума	–	–	–	40	60	–	39	59
Модульний контроль	20/21	40/41	1	20	40	1	21	41
Оцінка за змістовий модуль 1				<b>60</b>	<b>100</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

#### 4. Інформаційні ресурси

##### Базові (основні):

1. Гураль Л. С. Опорний конспект лекцій з курсу "Хімія смаку, запаху, кольору" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології" (освітня програма "Технологічна експертиза та безпека харчової продукції") ден. форми навчання / Л. С. Гураль ; відп. за вип. Н. К. Черно ; Каф. харчової хімії. — Одеса : ОНАХТ, 2017. — Електрон. текст. дані: 93 с.

2. Гураль Л. С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Хімія смаку, запаху, кольору" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології" (освітня програма "Технологічна експертиза та безпека харчової продукції") ден. та заоч. форми навчання / Л. С. Гураль ; відп. за вип. Н. К. Черно ; Каф. харчової хімії. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — Електрон. текст. дані: 67 с.

3. Гураль Л. С. Методичні вказівки до організації роботи та підготовки до семестрового контролю з курсу "Хімія смаку, запаху, кольору" [Електронний ресурс] : 181 "Харчові технології" (освітня програма "Технологічна експертиза та безпека харчової продукції") для галузі знань 18 "Виробництво та технології" ден. та заоч. форми навчання / Л. С. Гураль, К. І. Науменко ; відп. за вип. Н. К. Черно ; Каф. харчової хімії та експертизи. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — Електрон. текст. дані: 15 с.

4. Бобрівник Л.Д., Руденко В.М., Лезенко Г.О. Органічна хімія [Текст]: (за новою хімічною номенклатурою); підручник. – К., Ірпінь : Перун, 2002. – 544 с.
5. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія [Текст]: підручник. – Л.: БаК, 2009. – 996 с.
6. Смирнов Е.В. Пищевые ароматизаторы [Текст]: справочник. – С.Пб.: Профессия, 2008. – 736 с.
7. Смирнов Е.В. Пищевые красители [Текст]: справочник. – С.Пб.: Профессия, 2009. – 352 с.
8. Тележенко Л.Н. Биологически активные вещества фруктов и овощей и их сохранение при переработке [Текст] / Л.Н. Тележенко, А.Т. Безусов. – Одеса: Optimum, 2004. – 268 с.
9. Бобровник Л.Д., Лезенко Г.А. Углеводы в пищевой промышленности [Текст]. – Киев: Урожай, 1991. – 112 с. – 5-337-00755-6.
10. Бриттон Г. Биохимия природных пигментов [Текст]: монография / под ред. М.Н. Запрометова. – М. : Мир, 1986. – 417 с.
11. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А., Колпакова В.В. Пищевая химия [Текст]: учеб. пособие / под ред. А.П. Нечаева. – 4-е изд., испр. и доп. – С.Пб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.
12. Никифорова В.Н. Углеводы в кондитерском производстве [Текст]. – М.: Пищевая пром-сть, 1974. – 72 с.
13. Роте М. Аромат хлеба [Текст] / под ред. Л.Я.Ауэрмана. – М.: Пищевая пром-сть, 1978. – 238 с.
14. Селеменев В.Ф., Рудаков О.Б., Славинская Г.В., Дроздова Н.В. Пигменты пищевых производств (меланоидины) [Текст]: монография. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 246 с.
15. Методы биохимического исследования растений [Текст] / А.И. Ермаков [и др.]; под ред. А.И. Ермакова. – изд. 3-е, пераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
16. Исупов В.П. Пищевые добавки и пряности. История, состав и применение [Текст]. – С.Пб.: ГИОРД, 2000. – 176 с.
17. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки [Текст]: учебник. – М: Колос, Колос-Пресс, 2002. – 256 с.
18. Сегеда А.С. Аналітична хімія. Якісний і кількісний аналіз [Текст] : навч. посіб. – К.: ЦУЛ, 2003. – 312 с.
19. Луцевич Д.Д., Мороз А.С., Грибальська О.В. Аналітична хімія [Текст]: підручник. – 2-ге вид., перероб. і допов. – К.: Медицина, 2009. – 416 с.
20. Голубев В.Н. Пищевые и биологически активные добавки [Текст]: учеб. / В.Н. Голубев, Л.В. Чичева-Филатова, Т.В. Шленская. – М.: Академия, 2003. – 208 с.
21. Кучеренко М.Є., Бабенюк Ю.Д., Войницький В.М., Гаврилей В.І. Біохімія [Текст]: практикум: навч. посіб. – К. : Либідь, 1995. – 152 с.
22. Булдаков А.С. Пищевые добавки [Текст]: справочник. 2-е изд. перераб. и доп / А.С. Булдаков. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 436 с.
23. Пищевые ингредиенты: сырье и добавки [Текст]. № 1. – М.: Пищевая промышленность, 2014. – 72 с.

24. Грень А.И., Высоцкая Л.Е., Михайлова Т.В. Химия вкуса и запаха мясных продуктов [Текст]. – К.: Наук. думка, 1985. – 100 с.

25. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І. Колір як важливий показник якості. Сучасні способи зниження вмісту нітриту натрію у м'ясних продуктах // Мир продуктів [Текст]. – 2015. – № 9 (118). – С. 32-35.

#### **Додаткові:**

1. Веретов Л., Горбатова В. Разрешенные красители в производстве пищевых продуктов // Мир мороженого и быстрозамороженных продуктов [Текст]. – 2015. – № 4. – С. 28-29.

2. Казенова Н., Штейдер Т., Калініна М., Шерстаєва М. Колір макаронів. Шляхи його поліпшення // Зерно і хліб. – 2001. – № 4. – с.35.

3. Кафка Б.В., Харламов О.А. Аромат шоколада и вещества, его обуславливающие [Текст]: обзор / ЦНИИТЭИпищепром. – М., 1972. – 29 с.

4. Шматченко И. Ароматизаторы хлебобулочных изделий – эссенции, пряности и приправы // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України [Текст]. – 2013. – № 4. – С. 39.

5. Кардаш С. Натуральные красители для напитков // Пищевые технологии и оборудование = Food Technologies & Equipment [Текст]. – 2008. – №4-5. – С. 60-62.

6. Молочная кислота придает хлебу яркий аромат закваски, а уксусная - усиливает вкус // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України [Текст]. – 2013. – № 3. – С. 29-32.

7. Смирнов Е.В. Пищевые ароматизаторы. Кошерность и халяльность // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки [Текст]. – 2008. – №1. – С. 34-36.

8. Цыганова Т., Казённая Н. Влияние редуцирующих сахаров муки на цвет макаронных изделий // Хлебопродукты [Текст]. – 2009. – №7. – С. 48-49.

9. Киселева О.А. Вкус и аромат хлеба: как их правильно определять // Продукты & ингредиенты [Текст]. – 2009. – №3. – С. 26-28.

10. Панкадж Вир Сингх. Ароматизаторы для безалкогольных напитков // Продукты & ингредиенты [Текст]. – 2008. – №9. – С.102.

11. Беркита О. М'ята. Облагороджує смак м'яса // М'ясні технології світу [Текст]. – 2011/2012. – № 12/2011- № 1/ 2012. – С. 65-68.

12. Тагиева Т.Г., Тарасова Л.И. Как сделать продукт привлекательным для потребителя. Маргарины и спреды. Вкус и аромат // Сыроделие и маслоделие [Текст]. – 2012. – № 6. – С.52-53.

13. Инкапсулированные ароматизаторы. Создание и возможности // Кондитерское производство [Текст]. – 2012. – № 4. – С. 35-36.

14. Смирнов Е.В. Экстракты и ароматизаторы ванили // Пищевая промышленность. – 2007. – №5. – С.14-17.

15. Слапогузова З.В. Современные коптильные ароматизаторы для производства продукции из рыбы и нерыбных объектов промысла // Рыбное хозяйство [Текст]. – 2012. – № 1. – С. 86-88 : табл.

16. Шкваркина Т.И., Лукач Е.Н. Цвет пшеничной муки и хлеба [Текст]: науч.-техн. информация / ЦНИИТЭИпищепром. – М., 1971. – 37 с.