

Г.О. Сіренко, О.В. Кузишин

## Навчальна програма поглибленого вивчення спеціального курсу «Харчова хемія»

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,  
вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76025, Україна*

**Сіренко Г.О., Кузишин О.В.** Навчальна програма поглибленого вивчення спеціального курсу «Харчова хемія». – Методична розробка. – Івано-Франківськ: Прикарп. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2010. – 5 с.

Репрезентовано навчальну програму поглибленого вивчення спеціального курсу «Харчова хемія». Програма містить розділи: білкові речовини, вуглеводи, ліпіди (жири та олії), мінеральні речовини, вітаміни, харчові кислоти, ферменти, харчові і біологічно активні добавки, ароматизатори, вода, хемічні джерела їжі, безпека харчових продуктів, основи раціонального харчування, українська народна та традиційна кухні, лікувальне харчування, лікувальні та лікарські рослини України, лікувальні властивості меду і бджолоїної отрути тощо. Затверджено на засіданні кафедри теоретичної і прикладної хемії 19 квітня 2010 року (протокол № 9).

Навчальна програма призначена для підготовки студентів за спеціальністю «Хемія» в університетах класичного типу. Літ. джерел 35.

**Ключові слова:** білкові речовини, вуглеводи, ліпіди, мінеральні речовини, вітаміни, харчові кислоти, ферменти, харчові і біологічні активні добавки, вода, раціональне харчування, лікувальне харчування, лікувальні та лікарські рослини.

*Програма постуила до редакції 19.04.2010; прийнята до друку 28.05.2010.*

### Теоретична частина

#### Вступ

Хемія харчових продуктів і харчування людини. Класифікація сучасних продуктів харчування. Основні напрямки харчової хемії. Харчування і життєдіяльність організму. Обмін речовин, енергії і життя. Ентропія, життя та харчування. Періодична система первнів, організм та їжа. Травлення та адаптація. Рефлекси і травлення. Мембранне травлення. Травна система та імунітет. Хемічний склад та харчова цінність продуктів харчування. Значення харчових речовин.

#### I. Білкові речовини

Білки у харчуванні людини. Проблема білкового дефіциту на Землі. Білково-калорійна недостатність і її наслідки. Харчові алергії. Амінокислоти та їх деякі функції в організмі. Незамінні амінокислоти. Харчова та біологічна цінність білків. Будова пептидів і білків. Фізіологічна роль пептидів. Білки харчової сировини. Білки злаків. Білки бобових культур. Білки олійних культур. Білки картоплі, овочів та

плодів. Білки м'яса та молока. Нові форми білкового харчування. Проблема збагачення білків лімітуючими амінокислотами. Функціональні властивості білків. Перетворення білків у технологічному потоці. Якісне та кількісне визначення білків.

#### II. Вуглеводи

Загальна характеристика вуглеводів. Моносахариди. Полісахариди. Фізіологічна роль вуглеводів. Засвоювані і незасвоювані вуглеводи. Вуглеводи у харчових продуктах. Перетворення вуглеводів при виробництві харчових продуктів. Гідроліз вуглеводів. Реакції дегідратації і термічної деградації вуглеводів. Реакції утворення коричневих продуктів. Окиснення в альдонові, дикарбонові і уронові кислоти. Процеси бродіння. Функції моносахаридів і олігосахаридів у харчових продуктах. Гідрофільність. Зв'язування ароматичних речовин. Утворення продуктів неферментативного потемніння і харчового аромату. Функції полісахаридів у харчових продуктах. Структурно-функціональні властивості полісахаридів. Крохмаль. Глікоген. Целюлоза. Геміцелюлози. Пектинові речовини. Методи визначення вуглеводів у харчових продуктах.

### III. Ліпіди (жири та олії)

Будова та склад ліпідів. Жирнокислотний склад олій та жирів. Реакції ацилгліцеринів з участю естерних груп. Гідроліз триацилгліцеринів. Переестерифікація. Реакції ацилгліцеринів з участю вуглеводневих радикалів. Приєднання водню (гідрування ацилгліцеринів). Окиснення ацилгліцеринів. Властивості та перетворення гліцерофосфоліпідів. Методи виділення ліпідів із сировини і харчових продуктів та їх аналізу. Харчова цінність олій та жирів. Перетворення ліпідів під час виробництва продуктів харчування. Калорійність харчових продуктів. Застосування закону Гесса та висновків з нього для практичних рекомендацій калорійності харчування.

### IV. Мінеральні речовини

Роль мінеральних речовин в організмі людини. Роль окремих мінеральних первнів. Макропервні. Мікропервні. Вплив технологічної обробки на мінеральний склад харчових продуктів. Методи визначення мінеральних речовин. Спектральні методи аналізу. Електрохімічні методи аналізу.

### V. Вітаміни

Водорозчинні вітаміни. Жиророзчинні вітаміни. Сполуки, що близькі до вітамінів. Вітамінізація продуктів харчування. Вітаміни та здоров'я.

### VI. Харчові кислоти

Загальна характеристика кислот харчових об'єктів. Харчові кислоти та кислотність продуктів. Харчові кислоти та їх вплив на якість продуктів. Регулятори кислотності харчових систем. Харчові кислоти у харчуванні. Методи визначення кислот у харчових продуктах.

### VII. Ферменти

Загальні властивості ферментів. Ферментативна кінетика. Механізм ферментативної реакції. Класифікація і номенклатура ферментів. Оксидоредуктази. Гідролітичні ферменти. Застосування ферментів у харчових технологіях. Борошномельне виробництво та процеси випікання хліба. Склади та технології хлібовиробництва. Виробництво крохмалю і крохмалопродуктів. Кондитерське виробництво. Виробництво плодово-ягідних соків, безалкогольних напоїв та вин. Спиртні напої та пивоваріння. Історія броварництва в Україні. Сорти,клади пива та сучасні технології.

Нефільтроване та безалкогольне пиво. Живе пиво. Імобілізовані ферменти. Ферментативні методи аналізу харчових продуктів.

### VIII. Харчові та біологічні активні добавки, ароматизатори

Загальні відомості про харчові добавки. Визначення. Класифікація. Загальні підходи до підбору технологічних добавок. Безпека харчових добавок. Речовини, що покращують зовнішній вигляд харчових продуктів. Харчові барвники. Матеріали, які коректують колір. Речовини, що змінюють структуру та фізико-хімічні властивості харчових продуктів. Згущувачі та гелеутворювачі. Емульгатори. Речовини, які впливають на смак та аромат харчових продуктів. Підсолоджуючі речовини. Ароматизатори. Харчові добавки, що посилюють та модифікують смак та аромат. Харчові добавки, які сповільнюють мікробіологічне та окисне псування харчової сировини і готових продуктів. Консерванти. Технології консервування та зберігання продуктів харчування. Антибіотики. Харчові антиокисники. Біологічно активні добавки.

### IX. Вода

Фізичні та хімічні властивості води та льоду. Фізичні властивості води та льоду. Діаграма стану води. Будова молекули та властивості води. Взаємодія вода – розчинена речовина. Структура та властивості льоду. Вільна та зв'язана волога у харчових продуктах. Активність води. Ізотерми сорбції. Активність води та стабільність харчових продуктів. Роль льоду у забезпеченні стабільності харчових продуктів. Методи визначення вологи у харчових продуктах. Визначення загального вмісту вологи. Визначення вільної та зв'язаної вологи. Вода і життя.

### X. Хімічні джерела їжі

Підхід до нових джерел харчування. Альтернативні джерела їжі. Білок одноклітинний. 1. Основи біосинтезу їжі з хімічних речовин: якість їжі, вибір продуцентів і сировини (вибір мікроорганізмів, вибір субстрату). 2. Технологія ферментації: підготовка сировини (вимоги до складу живильного середовища; спеціальні біохімічні вимоги до сировини; енергія, що необхідна для росту мікроорганізмів; стерилізація), процес ферментації (розроблення та підтримування складу середовища для росту культур; неперервне вирощування мікроорганізмів); теоретичні та прикладні аспекти методу (склад клітин при неперервному вирощуванні; насичення повітрям та

перемішування), теплотійом, зміна скالی виробництва, виділення продукту (сепарація клітин, центрифугування, фільтрація, промивка, сушка). 3. Економічні аспекти ферментації. 4. Перспектива біосинтезу їжі.

## **XI. Безпека харчових продуктів**

Класифікація сторонніх речовин та шляхи їх поступлення в продукти. Навколишнє середовище – основне джерело забруднення сировини і харчових продуктів. Міра токсичності речовин. Токсичні первні. Радіоактивне забруднення. Діоксини та діоксинові сполуки. Поліциклічні ароматичні вуглеводні. Забруднення речовинами, які застосовуються в рослинництві. Забруднення продуктів харчування речовинами, які застосовуються у тваринництві. Природні токсиканти. Бактеріяльні токсини. Мікотоксини. Методи визначення мікотоксинів і контроль за забрудненням харчових продуктів. Антиаліментарні фактори харчування. Метаболізм сторонніх сполук. Загрози споживання харчових продуктів. Фальсифікація харчових продуктів. Фальсифікація: аспект безпеки. Генетично модифіковані продукти харчування. Невизначеність близької, дальньої та далекосяжної небезпек продуктів харчування з ГМО. Харчові алергії.

Причини псування харчових продуктів. Основні способи зберігання та консервування плодів та овочів. Зберігання овочів та плодів у свіжому вигляді. Принципи зберігання. Типи сховищ для овочів і плодів. Зберігання основних видів овочів. Зберігання в умовах активної вентиляції. Зберігання плодів. Тара для плодово-овочевих консервів. Загальні процеси консервування. Вимоги до технології консервування з врахуванням небезпеки ботулізму. Квашення та соління овочів, вимочування плодів і ягід. Маринування овочів та плодів. Виробництво плодово-ягідних соків.

## **XII. Основи раціонального харчування**

Фізіологічні аспекти хемії харчових продуктів. Харчування і травлення. Основні процеси травлення. Схеми процесів травлення макронутрієнтів. Метаболізм макронутрієнтів. Теорії і концепції харчування. Перший принцип раціонального харчування. Другий принцип раціонального харчування. Третій принцип раціонального харчування. Рекомендовані норми споживання харчових речовин та енергії. Харчовий раціон сучасної людини. Основні групи харчових продуктів. Концепція збалансованого харчування. Концепції здорового харчування. Функціональні інгредієнти та продукти. Норми

контролю харчування. Модні дієти та раціональне харчування. Харчування, маса тіла і гормональний статус організму. Мігрень та харчування. Харчування та інфекційні захворювання. Жири, стрес та харчування. Антиоксиданти. Солодка їжа.

## **XIII. Українська народна та традиційна кухні. Лікувальне харчування**

Історія української кухні. Традиційна кухня. Рецепти козацьких страв. Рецепти святкових страв і технології приготування їжі. Сучасна українська кухня. Основні способи приготування їжі. Смакові відчуття та інші показники якості їжі. Напої.

Лікувальне та профілактичне харчування. Їжа як фармакологічний фактор. Корисні мікроби. Спосіб харчування для забезпечення нормальної життєдіяльності організму. Роля харчування для попередження захворювань. Дієтичне харчування. Технологія приготування дієтичних страв у домашніх умовах. Попередження харчового отруєння. Лікувальне харчування при різних захворюваннях. Лікувальне харчування при гіпертонії. Вегетаріанський режим харчування. Режим сирі їжі. Харчові продукти та їх роль у раціональному та лікувальному харчуванні. Лікування дисбактеріозу кишківника дієтою.

## **XIV. Лікувальні та лікарські рослини України**

Короткі відомости про історію використання лікарських рослин. Біологічна дія препаратів, одержаних з лікарських рослин. Правила збирання, сушіння та зберігання лікарської рослинної сировини. Фармакотерапевтичне використання лікарських рослин. Фітотерапія окремих соматичних та хірургічних захворювань. Спиртові композиції. Лініменти (композиції). Спиртові настоянки. Комплексні засоби, які застосовуються як найефективніші при лікуванні окремих недуг. Фітотерапевтичний захист від дії радіації. Фітодієтетика при підвищеній радіації. Лікувальна дія рослин, які використовуються в їжу: капуста, плоди; бульбоплоди; цибулинові, коренеплоди; листяні, десертні і делікатесні однорічні та багаторічні овочі; пряні овочі, дієтичні страви. Невідомі, маловідомі й незвідані овочі. Звичаєве право як основа формування спадкоємних традицій народної медицини та харчування праукраїнців та сучасних українців.

Дикі та їстівні рослини України. Загальна характеристика лісів і корисних лісових рослин. Запаси, збирання і переробка корисних лісових рослин. Охорона корисних лісових рослин. Опис рослин. Їстівні та отруйні гриби. Загальні відомости про гриби. Збирання грибів. Заготівля грибів про запас. Охорона та відтворення грибів.

Їстівні та отруйні аскові гриби (клас Ascomycetes). Їстівні, умовно їстівні та отруйні базидіоміцети (клас Basidiomycetes). Пряно-духмяні рослини. Пряно-смакові рослини. Лісові делікатеси. Іванчай та інші. Олія з бур'янів.

## **XV. Лікувальні властивості меду та бджолоїної отрути**

Сорти меду. Отруйний, або «п'яний», мед. Склад, харчова цінність і калорійність меду. Мед – продукт харчування з потенційною лужністю. Вміст вітамінів у меду. Кристалізація меду. Знезаражуючі властивості бджолоїної меду.

Антимікологічні (протиплісеневі) властивості бджолоїної меду. Зберігання меду. Купажування медів. Медовий хліб. Лікувальне застосування меду. Погляди стародавніх мислителів на властивості меду. Мед – важливий лікувальний засіб народної медицини. Застосування меду при різних захворюваннях. Застосування меду при лікуванні ран. Застосування меду при захворюваннях верхніх дихальних шляхів. Застосування меду при простудних захворюваннях. Застосування меду при захворюванні легень. Застосування меду при захворюваннях серця. Застосування меду при захворюванні шлунково-кишківникового тракту.

### **Рекомендована література**

1. **Голубев В.Н.** Основы пищевой химии. – Москва: Биоинформсервис, 1997. – 223 с.
2. **Пищевая химия** / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. Издание 4-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2007. – 640 с.
3. **Химия пищи** / В 2 книгах / Книга 1. Белки: структура, функции, роль в питании / Рогов И.А., Антипова Л.В., Дунченко Н.И. и др. – Москва: Колос, 2000. – 384 с.

### **Використані джерела інформації**

1. **Воробьев Р.И.** Питание и здоровье. – Москва: Медицина, 1990. – 160 с.: ил. (Наук.-популяр. медицинская литература). – ISBN 5-225-00359-1.
2. **Голубев В.Н.** Основы пищевой химии. – Москва: Биоинформсервис, 1997. – 223 с.
3. **Дари лісів** / Ю.Я. Єлін, М.Я. Зерова, В.І. Лушпа, С.І. Шабарова. – Вид. 3-тє, доп. і перероб. – Київ: Урожай, 1983. – 352 с.
4. **Домбровский А.В., Найдан В.М.** Органическая химия. – Київ: Вища шк., 1992. – 503 с.
5. **Дудченко Л.Г., Козьяков А.С., Кривенко В.В.** Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник. – Киев: Наукова думка, 1989. – 304 с.: ил. – ISBN 5-12-000483-0.
6. **Дудченко Л.Г., Кривенко В.В.** Пищевые растения – целители. – Киев: Наукова думка, 1986. – 128 с.
7. **Златоцвіт: Травник-волховник Гарасима Просьяника** / Відтворення та доп. І.Г. Просьяник. – Ніжин: Аспект-Поліграф, 2008. – 360 с. – ISBN 978-966-340-311-3.
8. **Йойриш Н.П.** Лікувальні властивості меду і бджолоїної отрути. – Київ: Держмедвидав, 1960. – 192 с.
9. **Квитницький М.Е., Мотлях М.М.** Лечебное питание. – Киев: Знание, 1978. – 48 с.
10. **Козацькі страви** / Упор. Ярослав Мельничук, Богдан Карабін. – Львів: Обл. управ. по пресі, 1991. – 102 с. – ISBN 5-7707-0150-1.
11. **Костржицький А.І., Тіщенко В.М., Калінков О.Ю., Берегова О.М.** Фізична і колоїдна хімія: Навч. Посібник / Під ред. А.І. Костржицького. – Київ: Центр учбової літ., 2008. – 496 с. – ISBN 978-966-364-572-8.
12. **Куни Ч.Л.** Химические источники пищи: подход к новым источникам питания // Химия окружающей среды / Под ред. Дж.О.М. Бокриса. – Пер. с англ. О.Г. Скотниковой, Э.Г. Тетерина; под ред. А.П. Цыганкова. – Москва: Химия, 1982. – с. 37-70.
13. **Лавров Ю.А.** Напитки здоровья. – Киев: Техніка, 1989. – 144 с. – ISBN 5-335-00344-3.
14. **Ласгунін Ю.О., Воронов С.А.** Органическая химия. Підручник для вищих навчальних закладів. – Львів: Центр Європи, 2001. – 864 с.
15. **Маркевич Николай.** Обычай, поверья, кухня и напитки малороссиян // Репринт. вид. 1860 г. – Киев: Добров. общ-во любителей книги, 1991. – 174 с. – ISBN 5-7707-0406-3.
16. **Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Попов М.П. и др.** Пищевая химия: Курс лекций: В 2 ч. – Москва: МГУПП, 1998. – 258 с.
17. **Носаль Іван.** Від рослини до людини: Розповіді про лікувальні та лікарські рослини України. – Київ, Веселка, 1992-1995. – 606 с. – ISBN 5-301-01436-6.
18. **Обычай, поверья, кухня и напитки малороссиян** / Состав. Маркевич Н.А. – Репринт. – Киев: Добров. Общество любителей книги, 1991. – 173 с. – ISBN 5-7707-0406-3.
19. **Овчинников Ю.А.** Биоорганическая химия. – Москва: Просвещение, 1987. – 668 с.
20. **Органічна хімія: Підручник для студ. вищ. навч. закл.** / Л.Д. Бобрівник, В.М. Руденко, Г.О.Лезенко. – Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – 544 с.

21. **Пищевая химия** / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. Издание 4-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2007. – 640 с.
22. **Популярно о питании** / А.И. Столмакова, И.О. Мартынюк, Б.М. Штабский и др. – Киев: Здоровье, 1989. – 271 с.: ил. – ISBN 5-311-00362-6.
23. **Присяник Іван**. Дивосил: Розповідь про чар-зілля. – Львів: Каменяр, 2001. – 224 с. – ISBN 966-7255-66-2.
24. **Присяник Іван**. Зело-таємниче: Травник-волховника. – Кн. 1. – Ніжин: Аспект-Поліграф, 2006. – 264 с. – ISBN 966-340-137-0 (повне зібрання); ISBN 966-340-152-4 (Книга 1).
25. **Присяник Іван**. Зело-таємниче: Травник-волховника. – Кн. 2. – Ніжин: Аспект-Поліграф, 2006. – 316 с. – ISBN 966-340-137-0 (повне зібрання); ISBN 966-340-153-2 (Книга 2).
26. **Пучеров Н.Н.** Все о кофе. – Киев: Наукова думка, 1988. – 105 с. – ISBN 5-12-000394-X.
27. **Рева М.Л., Рева Н.Н.** Дикі їстівні рослини України. – Київ: Наукова думка, 1976. – 167 с.
28. **Скурихин И.М., Нечаев А.П.** Все о пище с точки зрения химика. – Москва: Высшая школа, 1991. – 287 с.
29. **Страви української кухні в піст** / Упор. Є.П. Степанович / Заг. наук. ред. П.П. Панченко. – Київ-Житомир: Книга пам'яті України; Львонок, 1998. – 104 с. – ISBN 5-88500-075-1.
30. **Товстуха Є.С.** Українська народна медицина. – Вид. 2-ге. – Київ: Джерела М, 2001. – 456 с. – ISBN 966-7831-06X.
31. **Товстуха Є.С.** Фітотерапія. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. – Київ: Здоров'я, 1995. – 368 с. – ISBN 5-311-02531-X.
32. **Химический состав** пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н.Волгарева. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 360с.
33. **Химия пиши** / В 2 книгах / Книга 1. Белки: структура, функції, роль в питанні / Рогов И.А., Антипова Л.В., Дунченко Н.И. и др. – Москва: Колос, 2000. – 384 с.
34. **Цвек Дарія**. На добрий вечір: Святкові рецепти. – Івано-Франківськ: Галичина-Перевал, 1993.–112 с.
35. **Шалімов С.А., Шадура О.А.** Сучасна українська кухня. – 5-е вид., доп. – Київ: Техніка, 1984. – 272 с.: іл.

**Укладачі:**

**Сіренко Г.О.** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної та прикладної хемії.

**Кузишин О.В.** – викладач кафедри теоретичної та прикладної хемії.

**Рецензент**

**Мазена І.В.** – професор, доктор медичних наук, професор кафедри біохемії та біотехнології Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.