

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
«Теоретичні та практичні проблеми хімічних технологій
харчових добавок та косметичних засобів»
для аспірантів денної та заочної форм навчання
спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія

ВСТУП

Мета навчальної дисципліни – вдосконалити теоретичні і практичні знання аспірантів спеціальності «161 Хімічні технології та інженерія» про хімічний склад і методи промислового одержання речовин, які дозволені в наш час для використання в Україні в якості харчових добавок та компонентів косметичних засобів, а також надати знання з проблематики розвитку теорії і практики хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів.

Для досягнення поставленої мети аспіранту необхідно ознайомитись з концепцією сталого розвитку суспільства і проблематикою розвитку хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів; хімічними технологіями речовин, що використовують в якості харчових добавок та компонентів косметичних засобів і які впливають на органолептичні властивості харчової та косметичної продукції, регулюють їх смак, аромат, колір та підвищують строк придатності.

Результатом опанування дисципліною є нові знання, призначені для створення нових або вдосконалення існуючих хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів.

Передумови для вивчення дисципліни:

Викладання дисципліни «Теоретичні та практичні проблеми хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів» здійснюється після опанування аспірантами дисципліни «Теоретичні та практичні проблеми сучасних хімічних технологій та інженерії».

Теми лекційних занять:

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні відомості про харчові добавки та косметичні засоби. Історичні відомості і сучасне розповсюдження. Основні причини широкого застосування харчових добавок і косметичних засобів. Класифікація косметичних засобів. Класифікація харчових добавок по їх технологічному призначенню. Проблематика розвитку теорії і практики хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів. Застосування концепції сталого розвитку.	2
2	Регулятори консистенції харчових продуктів і косметичних засобів. Призначення і класифікація таких речовин, як загусники, гелеутворювачі, стабілізатори, емульгатори, піноутворювачі та наповнювачі. Хімічний склад, властивості та	4

	технологічні функції харчових гідроколоїдів. Класифікація гідроколоїдів по їх походженню. Реологічні властивості розчинів гідроколоїдів. Залежності в'язкості розчинів гідроколоїдів від їх молярної маси, молекулярної структури і швидкості зрушення розчинів. Термооборотні і термічно необоротні гелі гідроколоїдів. Причини зміни ступеню жорсткості (м'якості) і еластичності (крихкості) гелевих структур. «Фізичні» і «хімічні» гелі. Синергетичні суміші гідроколоїдів. Способи одержання агар-агару та гуміарабіку.	
3	Крохмалі і целюлоза як речовини класу гідроколоїдів. Хімічний склад, властивості, способи одержання і використання нативного і модифікованих крохмалів. Хімічний склад амілози та амілопектину. Явище ретроградації і клейстеризації крохмалю. Види модифікації. Способи модифікації крохмалів: зшивання, стабілізація, кислотний гідроліз, окиснення, декстринізація (піроконверсія), ферментативний гідроліз, ліпофільне заміщення, преклейстеризація, термічна обробка. Виробництво картопляного крохмалю. Целюлоза: хімічний склад, властивості, способи одержання і використання. Аморфна і кристалічна целюлоза. Принципова схема виробництва мікрокристалічної целюлози у формі порошку, колоїду та крему. Способи хімічної модифікації целюлози. Використання целюлози в харчових технологіях.	4
4	Поверхнево-активні речовини, що використовують в харчових і косметичних технологіях. Призначення ПАР: емульгатори, емульгуючі солі, стабілізатори та піноутворювачі. Способи одержання ПАР. Реакції етерифікації і переетерифікації жирів. Основні групи харчових та косметичних ПАР: гліцериди жирних кислот, фосоліпіди, ефіри (естери) полігліцерину, ефіри сахарози, ефіри сорбітану (Спени), ефіри поліоксиетилен-сорбітану (Твіни), ефіри молочної кислоти. Лецитини і способи їх хімічної модифікації. Одержання синтетичних фосоліпідів. Неорганічні емульгатори і стабілізатори на основі солей фосфору. Їх види і способи одержання. Солі Мадреля, Грема та Куроля.	2
5	Речовини, які впливають на рН харчової та косметичної продукції. Неорганічні і органічні регулятори кислотності. Кисотно-основна рівновага в водних розчинах. Приклади розрахунку рН розчинів. Поняття буферної системи. Хімічна класифікація речовин, що регулюють рН: солі слабких кислот, луги та слабкі основи, кислоти та оксиди. Їх хімічний склад, властивості, способи одержання і використання.	2
6	Органічні кислоти і їх солі, як регулятори рН харчових продуктів і косметичних засобів. Хімічний склад, властивості, способи одержання і використання кислот і їх солей: оцтова, молочна, малатна, фумарола, аскорбінова, лимонна, винна, метавинна, адипінова, бурштинова, глюконова кислоти. Речовини, що підлужнюють харчові системи. Способи промислового добування гідроксидів натрію, калію, амонію і кальцію. Ефект підлужнення водних розчинів солями слабких кислот.	2
7	Речовини, які регулюють смак, аромат і колір. Інтенсивні підсолоджувачі та цукрозамінники. Поняття коефіцієнта	

	солодкості. Хімічний склад і способи одержання природних і штучних підсолоджувачів. Поширені цукрозамінники: ацесульфам калію, аспартам, цикламова кислота, сахарин, сорбіт, мальтит, лактит ксиліту. Речовини, що використовують в якості солезамінників. Дієтичні солезамінники. Їх призначення і приклади.	
8	Харчові ароматизатори та підсилювачі смаку і аромату. Класифікація ароматизаторів за походженням і за призначенням. Хімічний склад, призначення і способи одержання ваніліну, етилваніліну, діацетилу, ментолу, масла смоли паприки, ефірних масел, коптільних препаратів. Технологічне призначення підсилювачі смаку і аромату. Базові смаки людини. Хімічний склад, призначення, способи одержання глютамінової кислоти, гуанілату натрію, інозинату натрію, мальтолу, етилмальтолу, аланіну, гліцину, лейцину, лізину.	4
9	Нативні і синтетичні харчові барвники. Класифікація нативних і синтетичних органічних барвників. Приклади нативних органічних барвників. Хімічний склад і способи одержання куркумінів, кармину, хлорофілів, цукрових колерів, каротиноїдів, шафранового жовтого, червоного бурякового, антоціанів, танінів. Приклади синтетичних органічних барвників. Хімічний склад і способи одержання рибофлавіну, тартразину, азобарвників, синього патентованого, синього блискучого, індигокарміну та хінолінового жовтого. Неорганічні харчові пігменти: хімічний склад і способи одержання. Підбілювачі і фіксатори забарвлення. Нітрит натрію, нітрати натрію і калію, глюконат феруму, пероксид гідрогену.	4
10	Речовини, що підвищують строк придатності харчових продуктів та косметичних засобів. Призначення таких речовин: консерванти, антиоксиданти, захисні газу, синергісти антиоксиданти, ущільнювачі рослинних тканин, вологоутримуючі та антизлежуючі харчові добавки, плівкоутворювачі. Хімічний склад і способи одержання: собінової кислоти та її солей, бензойної кислоти, діоксиду сірки, нізину, пімарцину, лізоциму, уротропіун, сполук бору, плюмбагіну та юглоу. Механізм дії антиоксидантів. Хімічний склад і способи одержання: аскорбінової кислоти і її солей, аскорбілпальмітату, аскорбілстеарату та токоферолів. Синергісти антиоксидантів, класифікація, хімічний склад, способи одержання, механізми дії. Ущільнювачі рослинних тканин: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання. Вологоутримуючі харчові добавки: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання. Антизлежувачі: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання. Плівкоутворювачі: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання.	6

ТЕМИ ЗАНЯТЬ ТА ПИТАННЯ ДО НИХ

Тема 1.1. Харчові добавки, які забезпечують органолептичні властивості продуктів харчування.

1. Предмет, мета і завдання дисципліни «Теоретичні та практичні проблеми хімічних технологій харчових добавок».
2. Харчові добавки, які забезпечують органолептичні властивості продуктів харчування.

Проблемно-пошукові питання:

1. Історичні відомості і сучасне розповсюдження харчових добавок.
2. Визначення терміну «харчова добавка» та їх класифікація.
3. Основні причини широкого застосування харчових добавок у сучасних харчових технологіях.
4. Основні цілі використання харчових добавок.
5. Тлумачення коду харчової добавки.
6. Класифікація харчових добавок по технологічному призначенню.
7. Гігієнічна регламентація використання харчових добавок.

Тема 1.2. Регулятори консистенції харчових продуктів.

1. Призначення і класифікація таких харчових добавок, як загусники, гелеутворювачі, стабілізатори, емульгатори, піноутворювачі та наповнювачі. Технологічні функції гідроколоїдів.
2. Синергетичні суміші гідроколоїдів.

Проблемно-пошукові питання:

1. Хімія та технологія харчових добавок E400-E450.
2. Фізіологічна функціональність гідроколоїдів.
3. Реологічні властивості розчинів гідроколоїдів.
4. Термооборотні і термічно необоротні гелі гідроколоїдів.
5. «Фізичні» і «хімічні» гелі.
6. Пектини і їх виробництво.

Тема 1.3. Крохмалі і целюлоза як харчові добавки класу гідроколоїдів.

1. Загальні відомості про хімічний склад, властивості, способи одержання і використання нативного і модифікованих крохмалів.
2. Целюлоза: хімічний склад, властивості, способи одержання і використання.

Проблемно-пошукові питання:

1. Хімічний склад амілози та амілопектину.
2. Види і способи модифікації крохмалів.
3. Виробництво картопляного крохмалю.
4. Аморфна і кристалічна целюлоза.
5. Способи хімічної модифікації целюлози.
6. Принципова схема виробництва мікрокристалічної целюлози у формі порошку, колоїду та крему.

Тема 1.4. Харчові добавки, що володіють властивостями ПАР.

1. Визначення харчових ПАР і їх призначення: емульгатори, емульгуючі слої, стабілізатори та піноутворювачі.
2. Лецитини і способи їх хімічної модифікації.

Проблемно-пошукові питання:

1. Технологічні функції харчових ПАР. Спосіб їх одержання.
2. Реакції етерифікації і переетерифікації жирів.
3. Основні групи харчових ПАР.
4. Одержання синтетичних фосфоліпідів.
5. Неорганічні емульгатори і стабілізатори на основі солей фосфору. Їх види і способи одержання.
6. Солі Мадреля, Грема та Куроля.

Тема 2.1. Хімія відчуттів: види смаків, механізм відчуття смаку, глюкофори.

1. Харчові добавки, які регулюють смак, аромат і колір продуктів.
2. Хімія відчуттів: види смаків, механізм відчуття смаку, глюкофори.

Проблемно-пошукові питання:

1. Інтенсивні підсолоджувачі та цукрозамінники. Поняття коефіцієнта солодкості.
2. Хімічний склад і способи одержання природних і штучних підсолоджувачів і поширених цукрозамінників.
3. Харчові добавки, що використовують в якості солезамінників.
4. Дієтичні солезамінники. Їх призначення і приклади таких харчових добавок.

Тема 2.2. Харчові добавки, які впливають на рН харчових продуктів.

1. Загальні відомості про властивості харчових систем, що залежать від рН розчину.
2. Харчові органічні кислоти і їх солі, як регулятори рН харчових систем.
3. Неорганічні регулятори кислотності.

Проблемно-пошукові питання:

1. Хімічна класифікація харчових добавок, що регулюють рН в харчових продуктах. Їх хімічний склад, властивості, способи одержання і використання.
2. Харчові органічні кислоти і їх солі, як регулятори рН харчових систем.
3. Хімічний склад, властивості, способи одержання і використання кислот і їх солей.
4. Харчові добавки, що підлужнюють харчові системи.
5. Способи промислового добування гідроксидів натрію, калію, амонію і кальцію.
6. Ефект підлужнення водних розчинів солями слабких кислот.

Тема 2.3. Харчові ароматизатори: їх призначення і відміна від інших харчових добавок. Підсилювачі смаку і аромату.

1. Загальні відомості про хімію відчуттів: механізм відчуття запаху, одорофори.
2. Підсилювачі смаку і аромату E600-E699.

Проблемно-пошукові питання:

1. Базові смаки людини.
2. Класифікація харчових ароматизаторів за походженням і за призначенням.
3. Хімічний склад, призначення, способи одержання харчових ароматизаторів.
4. Основні причини використання ароматизаторів у харчовій промисловості.
5. Ароматизатори натуральні. Способи їх добування з природної сировини методами пресування, екстракції, дистиляції.
6. Приклади використання ненатуральних ароматизаторів.
7. Підсилювачі смаку і аромату: глутамат натрію (E621), інозинова кислота (E630), гуанілова кислота (E626), мальтол (E-636), гліцин (E640), L-лейцин (E641), ацетат цинку (E650).

Тема 2.4. Харчові барвники: їх класифікація і призначення. Природні і синтетичні барвники.

1. Харчові органічні барвники: їх класифікація і призначення.
2. Харчові неорганічні барвники: їх класифікація і призначення.

Проблемно-пошукові питання:

1. Хімія відчуттів: механізм виникнення кольору та зору.
2. Класифікація харчових барвників. Приклади нативних и синтетичних органічних барвників: хімічний склад і способи одержання.
3. Синтетичні барвники: їх класифікація і призначення. Хімічний склад і способи одержання.
4. Неорганічні харчові пігменти: хімічний склад і способи одержання.
5. Підбілювачі: хімічний склад і способи одержання.
6. Фіксатори забарвлення: хімічний склад і способи одержання.

Тема 3.1. Харчові добавки, що підвищують строк придатності харчових продуктів

1. Загальні відомості про харчові добавки, що підвищують строк придатності харчових продуктів.
2. Синергісти антиоксидантів, класифікація, хімічний склад, способи одержання, механізми дії.

Проблемно-пошукові питання:

1. Консерванти: хімічний склад і способи одержання.
2. Антиоксиданти: хімічний склад і способи одержання.
3. Синергісти антиоксидантів: механізм дії антиоксидантів, хімічний склад і способи одержання.
4. Захисні гази: хімічний склад і способи одержання.
5. Синергісти антиоксиданти: хімічний склад і способи одержання.
6. Ущільнювачі рослинних тканин: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання.
7. Вологоутримуючі харчові добавки: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання.
8. Антізлежувачі: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання.
9. Плівкоутворювачі: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання).

Тема 3.2. Харчові добавки, що поліпшують технологічні процеси харчових виробництв.

1. Загальні відомості про «їстівні» та «неїстівні» добавки, що поліпшують технологічні процеси харчових виробництв.
2. Хімічний склад, призначення та способи одержання харчових добавок, що поліпшують технологічні процеси харчових виробництв.

Проблемно-пошукові питання:

1. Хімічний склад, призначення, способи одержання розпушувачів тіста,
2. Хімічний склад, призначення, способи одержання носіїв та розчинників,.

3. Засоби капсулювання та таблетування,
4. Антиадгезиви: хімічний склад і способи одержання.
5. Піногасники: хімічний склад і способи одержання.
6. Антиспінювачі: хімічний склад і способи одержання.
7. Хлібопекарські покращувачі: хімічний склад і способи одержання.
8. Пропеленти: хімічний склад і способи одержання.
9. Диспергатори: хімічний склад і способи одержання.
10. Вологоутримуючі харчові добавки, антизлежувачі та плівкоутворювачі: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання.

Тема 3.3. Допоміжні матеріали в харчових технологіях.

1. Допоміжні матеріали в харчових технологіях.
2. Хімічний склад, призначення та сучасна класифікація допоміжних матеріалів, що використовують в харчових технологіях.

Проблемно-пошукові питання:

1. Хімічний склад, призначення та сучасна класифікація висушувачів, допоміжних речовин для фільтрування, каталізаторів гідролізу та інверсії, агентів охолодження і заморозки та засобів для переробки фруктово-ягодних плодів.
2. Використання ензимів в харчовій промисловості. Призначення та сучасна класифікація ензимів.
3. Хімічна, біологічна та фізична модифікація ферментів з метою розробки нових ензимних систем з поліпшеною каталітичною активністю, селективністю та стійкістю до температури.

Рекомендовані джерела інформації.

Основна література:

1. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навч. посібник / Ю. О. Ластухін – Львів, Центр Європи, 2009. – 836 с.
2. Хімічні технології харчових добавок і косметичних засобів: Теорія і лабораторні практикуми: навч. посібник у 2 част. Частина 1 / М.В. Ніколенко, Т.М. Авдієнко, О.Ю. Вашкевич та ін. – Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2021. – 411 с.
3. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки. Энциклопедия. – СПб.:ГИОРД, 2004. – 808 с.
4. Пищевые и биологически активные добавки: Учеб. для студ. высш. учеб. завед. / В.Н.Голубев, Л.В.Чичева-Филатова, Т.В.Шленская. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 208 с.
5. Нечаев А.П., Кочеткова Л.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. – М.: Колос, 2001. – 256 с.
6. Пересічний М.І., Кравченко М.Ф., Карпенко П.О. Підсолоджуючі речовини у харчуванні людини. – К.: КНТЕІ, 2004. – 446 с.

Допоміжна література:

1. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок. – СПб.: ГИОРД, 1999.– 80 с.
2. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в перереработке мяса и рыбы. – СПб.: Профессия, 2007. – 256 с.
3. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в индустрии напитков. – СПб.: Профессия, 2007. – 240 с.
4. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. – М.: МТИПП, 1998. –104 с.
5. Плахотін В.Я., Тюрінова І.С., Хомич Г.П. Теоретичні основи технологій харчових виробництв. – К.: Центр навч. літ-ри, 2005. – 640 с.