

УРОК 7

Тема уроку: **Успіхи у вивченні і синтезі білків. Поняття про біотехнологію. Біологічне значення амінокислот і білків.**

Мета уроку: Визначити важливість амінокислот і білків для життєдіяльності організмів. Показати успіхи у вивченні і синтезі білків, дати поняття про біотехнологію.

Терміни та поняття: біотехнологія, синтетичні й біотехнологічні методи добування речовин.

Засоби навчання: роздатковий матеріал (теоретичні відомості), папір А-3, маркери, скоч.

Хід уроку

I. Організаційна частина.

II. Актуалізація опорних знань.

«Ланцюжкове опитування» (див. каталог прийомів) Які сполуки називають білками? Поясніть первинну, вторинну, третинну, четвертинну структури білка. Що таке денатурація білка? Чим вона може бути спричинена? Охарактеризуйте кольорові реакції білків. Чи має право на життя вислів: «Життя на Землі – це спосіб існування білкових молекул»? *(останнє запитання може залишатися відкритим до кінця уроку)*

III. Організація роботи в групах для вивчення навчального матеріалу.

«Організація роботи в групах за різними завданнями» (див. каталог прийомів) Клас об'єднується в 5 груп.

I група Етапи вивчення білків. Історія виникнення та розвитку біотехнології.

II група Біотехнологія,

III група Синтетичні й біотехнологічні методи добування речовин.

IV група Біологічне значення амінокислот і білків.

V група Розробити пам'ятку про те, яким повинен бути склад харчових продуктів.

Групи отримують листки з теоретичним матеріалом для опрацювання (додатки до уроку); обирають спікерів. Пояснюється алгоритм дії: учні опрацьовують отриманий матеріал, визначають головне, складають «опору» на чистому папері, використавши $\approx 1/5$ його площі (10 хв). Кожні наступні 4 рази по 4-5хв спікери пересуваються по колу до інших груп (за командою вчителя). Пояснюють свою тему, записуючи «опору» на $\approx 1/5$ їхнього паперу. /В кінці уроку створені схеми кріпляться до стіни класу/

IV. Узагальнююча частина

«Повторення з розширенням» (див. каталог прийомів)

V. Оцінювання спікерів команд здійснюється іншими групами. Оцінка виводиться як середнє арифметичне. Оцінювання роботи учнів в командах здійснюється вчителем з урахуванням їхньої участі в узагальнюючій частині уроку.

VI. Домашнє завдання: повторити з курсу біології за 10 клас будову нуклеїнових кислот; роль РНК та ДНК в забезпеченні життєдіяльності живих організмів.

Етапи вивчення білків. Історія виникнення та розвитку біотехнології.

Білки були виділені в окремий клас біологічних молекул в 18 столітті в результаті робіт французького хіміка Антуан Франсуа де Фуркруа. Були досліджені такі білки, як альбумін з яєчних білків, фібрин з крові і глютен із зерна пшениці.

Голландський хімік Герріт Мульдер провів аналіз складу білків, визначив продукти руйнування білків — амінокислоти.

До кінця 19-го століття вже було досліджено більшість амінокислот, що входять до складу білків. На початку 20-го століття німецький хімік Еміль Фішер експериментально довів, що білки збудовані з залишків амінокислот, сполучених пептидними зв'язками.

Лайнус Полінг вважається першим ученим, який зміг успішно передбачити вторинну структуру білків.

Перші структури білків, засновані на методах рентгеноструктурного аналізу на рівні окремих атомів, були отримані в 1960-х роках.

Дослідження білків у XXI ст. Вчені

- ✓ зрозуміли природні механізми спадковості та мінливості
- ✓ відкрили й дослідили білок, здатний визначати ступінь нагрівання поверхні шкіри
- ✓ дослідили процес зникнення свіжої інформації у мозку та винайшли ліки, що можуть використовуватися для стирання у людей обтяжливих або неприємних спогадів.

З найдавніших часів людина використовувала біотехнологічні процеси при хлібопеченні, готуванні кисломолочних продуктів, у виноробстві і т.п., але лише завдяки роботам Л. Пастера в середині 19 ст., що доказали зв'язок процесів шумування з діяльністю мікроорганізмів, традиційна біотехнологія одержала наукову основу.

У 40-50-ті роки 20 ст., коли був здійснений біосинтез пеніцилінів методами ферментації, почалася ера антибіотиків, що дала поштовх розвитку мікробіологічного синтезу і створенню мікробіологічної промисловості.

У 60-70-ті р. 20 ст. почала бурхливо розвиватися клітинна інженерія. Зі створенням у 1972 групою П. Берга в США першої гібридної молекули ДНК *in vitro* формально пов'язане народження генетичної інженерії. Ці два напрямки визначили образ нової біотехнології, що має мало загального з тією примітивною біотехнологією. Показово, що в

70-е рр. одержав поширення і сам термін «біотехнологія». З цього часу біотехнологія нерозривно пов'язана з молекулярною і клітинною біологією, молекулярною генетикою, біохімією і біоорганічною хімією. За стислий період свого розвитку (25-30 років) сучасна біотехнологія не тільки домоглася істотних успіхів, але і продемонструвала свої необмежені можливості.

Біотехнологія, синтетичні й біотехнологічні методи добування речовин.

БІОТЕХНОЛОГІЯ (від грецької. *bios* - життя, *techne* - мистецтво, майстерність і *logos* - слово, навчання), використання живих організмів і біологічних процесів у виробництві. Біотехнологія - міждисциплінарна галузь, що виникла на стику біологічних, хімічних і технічних наук. С розвитком біотехнології пов'язують вирішення глобальних проблем людства - ліквідацію нестачі продовольства, енергії, мінеральних ресурсів, поліпшення стана охорони здоров'я і якості навколишнього середовища.

Внесок біотехнології в сільськогосподарське виробництво полягає в полегшенні традиційних методів селекції рослин і тварин. Ведуться дослідження з поліпшення амінокислотного складу рослинних білків. Розробляються нові регулятори росту рослин, мікробіологічні засоби захисту рослин від хвороб і шкідників, бактеріальні добрива. У створенні більш ефективних технологій племінної справи застосовують генноінженерний гормон росту.

Біотехнологія у виробництві

Промислове вирощування мікроорганізмів, рослинних і тваринною клітин використовують для одержання багатьох цінних сполук - ферментів, гормонів, амінокислот, вітамінів, антибіотиків, метанолу, органічних кислот і т.д.

За допомогою мікроорганізмів проводять біотрансформацію одних органічних сполук в інші (наприклад, сорбіту у фруктозу).

А. С. Спіріним у 1985-88 розроблені принципи безклітинного синтезу білка, коли замість клітин застосовуються спеціальні біореактори.

Створено біотехнологічні методи переробки відходів, очищення і використання стічних вод для одержання біогазу і добрив.

У ряді країн за допомогою мікроорганізмів одержують етиловий спирт, що використовують як паливо для автомобілів.

На спроможності різноманітних бактерій перекладати метали в розчинні сполуки або накопичувати їх у собі заснований витяг багатьох металів із бідних руд або стічних вод.

Синтетичні й біотехнологічні методи добування речовин.

Захоплюючий процес в біотехнології веде до росту кількості біотехнологічної продукції, яка використовується в різних галузях промисловості, особливо в фармацевтиці, сільському господарстві і виробництві хімікатів.

Продукти біотехнології:

- ✓ Пластмаси, що розкладаються біологічно
- ✓ Розчинники
- ✓ Органічні кислоти: оцтова (бактерії перетворюють целюлозу в оцтову кислоту), молочна, лимонна (виробництво допомогою ферментації при участі грибів) кислоти.
- ✓ Амінокислоти (з інших природних продуктів, головним чином при гідролізі білків рослин)
- ✓ Стероїди і вітаміни
- ✓ Білки (Нобелівську премію з хімії в 2008 р. одержали науковці, які з морських виділили й дослідили флюорисцентний білок, що дав змогу спостерігати ріст і характер зв'язків нейронів, поширення ракових клітин в організмах лабораторних тварин тощо.

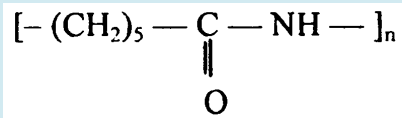


ил. 37.1. Лауреати Нобелівської премії з хімії за 2008 рік: Осаму Сіомура (1), Мартін Чалфі (2) й Роджер Цянь (3)

За допомогою органічного синтезу добувають безліч різноманітних органічних речовин. Вагомий внесок у розвиток синтетичної органічної хімії зробили й українські науковці: П.П. Алексєєв, О.В. Багатський, М.А. Валяшко, А.І. Кипріанов, О.В. Кірсанов, С.М. Реформатський, В.П. Яворський та ін.

Органічним синтезом добувають барвники, лікарські препарати, каучуки, гуму та інші полімерні матеріали. До того ж органічний синтез сприяє зменшенню використання цінної харчової сировини для технічних потреб. Чи не для кожної природної органічної речовини існують синтетичні аналоги, наприклад: жири, білки, вуглеводи, вітаміни, гормони тощо.

Синтетичне волокно капрон за своєю хімічною природою подібне до шерсті й шовку.



Синтетичні каучуки й гума - аналоги природного каучуку втім за низкою споживчих властивостей перевершують його. Синтетичні лікарські препарати виявляють швидший і потужніший терапевтичний ефект порівняно з природними прототипами.

Втім, проблема негативного впливу на довкілля промислових і побутових відходів, які містять синтетичні органічні сполуки, залишається чи не найактуальнішою.

Біологічне значення амінокислот і білків.

Амінокислоти

За своїм фізіологічним значенням амінокислоти не рівноцінні. Їх можна поділити на замінні та незамінні. Незамінні амінокислоти організм людини синтезувати не може. Якщо їх недостатньо, то в організмі починають розвиватися важкі захворювання. Тому незамінні амінокислоти повинні обов'язково й у необхідній кількості надходити до організму з їжею. Для людини це **лізин, лейцин, ізолейцин, метіонін, фенілаланін, треонін, триптофан, валін, а для дітей також гістидин та аргінін.**

Основна функція амінокислот – матеріал для синтезу білка. Крім того амінокислоти в тваринному організмі виконують багато інших важливих біологічних функцій. Гліцин використовується як нейромедіатор в нейрорегуляції. Гістидин є попередником гістаміну – локального медіатора запальних і алергічних реакцій. Йодовмісний гормон щитоподібної залози тироксин утворюється із тирозину. Гліцин бере участь в метаболізмі.

Функції білків в організмі

1. Ферментативний каталіз. Практично всі хімічні реакції в живому організмі відбуваються за допомогою ферментів-каталізаторів (як правило білків), які прискорюють швидкість реакції в мільйони разів.
2. Транспортування, накопичення і виведення різних за природою речовин. Наприклад, гемоглобін переносить кисень до тканин організму, а міоглобін накопичує його в тканинах.

3. Імунний захист організму здійснюється за допомогою антитіл-білків.
4. Білки виконують роль регуляторів різних біохімічних реакцій в організмі. Такі речовини називають гормонами.
5. Утворення й передача нервових імпульсів здійснюються за допомогою рецепторних білків. Наприклад, у людини зір забезпечує білок.
6. Основна складова м'язів — білки.
7. Механічна твердість і певна форма забезпечуються в організмах тварин ниткоподібним білком колагеном, який входить до складу шкіри й кісток.
8. Деякі білки відіграють роль резервного матеріалу.

Місце білків в харчовому раціоні

Для забезпечення нормальної життєдіяльності організму до складу їжі обов'язково мають входити природні незамінні речовини. До них належать незамінні амінокислоти, вітаміни, деякі жирні кислоти, мінеральні речовини і мікроелементи.

У харчуванні людини білки відіграють надзвичайно важливу роль, оскільки вони є головною складовою клітин усіх органів і тканин організму. З білками пов'язані всі життєві процеси: обмін речовин, здатність до росту, розмноження тощо.

Організм людини практично позбавлений резерву білка, тому з їжею мають постійно надходити білкові сполуки.

Харчові білки виконують важливу захисну функцію, підвищуючи стійкість організму до дії різних інфекційних, токсичних агентів, при стресових ситуаціях.

При недостатці білкової їжі потерпають насамперед кишки, кровотворні органи.

Надлишкове надходження харчових білків зумовлює перенапруження системи травлення, нирок з наступним їх функціональним виснаженням.

При визначенні збалансованості раціону за білком особливу увагу слід приділяти дотриманню співвідношень між незамінними амінокислотами.

Амінокислота	Функції, наслідки нестачі	Добова потреба
Ізолейцин	впливають на процес росту, їх нестача призводить до зниження маси тіла, виникнення змін у нирках та щитоподібній залозі	3 – 4г
Лейцину		4 – 6г
Валін	кислота бере участь у діяльності нервової системи	3 – 4г

Фенілаланін	впливає на функції щитоподібної та надниркової залоз	3 – 4г
Метіонін	попереджає ожиріння нирок, враження легенів, сприяє утворенню інсуліну	2 – 5г
Треонін	впливає на процес росту	2 – 3г
Лізину	при нестачі порушення функцій нервової системи, виникає карієс зубів, відсутність пігментації, поганий ріст	3 – 4г
Тирозину	впливає на функції щитоподібної та надниркової залоз	3 – 4г

За вмістом і співвідношенням незамінних амінокислот до ідеального білка наближені курячі яйця та білки м'язових тканин тварин.

Рослинні білки лімітовані за вмістом таких незамінних амінокислот, як треонін, ізолейцин та лізин.

Під раціональною асиміляцією розуміють використання білкових сполук у напрямку пластичного обміну, а не витрати складових амінокислот білка на виробництво енергії.

Таким чином, збалансовувати амінокислотний склад потрібно не тільки для більш повного засвоєння біологічно активних речовин, а й для взаємонейтралізуючої дії цих речовин з урахуванням добової потреби.