

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ.

ТЕМА №1. Білки: будова, властивості, їх перетворення в харчових технологіях

Мета занять: проаналізувати будову та класифікацію білків й амінокислот; засвоїти суть розрахунку біологічної цінності сировини та продукції, з'ясувати на молекулярному рівні суть процесів набухання та розчинення білків та фактори, які на них впливають; проаналізувати процес денатурації білків; визначити типові ознаки та фактори, які викликають денатурацію білків; розглянути можливості застосування на практиці процесів денатурації, набухання та розчинення білків, розглянути вплив термічної обробки на білки, умови кислотного та ферментативного гідролізу; охарактеризувати якісні реакції на білки; фізіолого-гігієнічні функції білків в організмі людини.

1. Розрахувати амінокислотний скор НАК грецького горіху, вміст білку в якому становить 15,23 %.

Розрахунок

1) З таблиць хімічного складу харчових продуктів [11, 12] виписуємо вихідні дані щодо амінокислотного складу грецького горіха г/100 г продукту:

Валін	0,75	Цистин	0,2
Ізолейцин	0,63	Треонін	0,6
Лейцин	1,17	Триптофан	0,17
Лізін	0,42	Фенілаланін	0,71
Метіонін	0,24	Тирозин	0,41

2) Потрібно перерахувати вміст амінокислот до маси білка, тобто виразити їх в одиницях «мг/1г білка». Для цього складаємо пропорцію перерахунку:

У 100 г горіху грецького міститься 15,23 г білка і 750 валіну
в 1 г білка – x мг валіну,

звідси:

$$x = \frac{750 \times 1}{15,23} = 49,24 \text{ мг/1 г білка}$$

Проводимо аналогічні розрахунки для інших НАК білка горіха грецького.

3) Далі розраховуємо амінокислотний скор білка грецького горіху за кожною із наведених амінокислот. Тобто амінокислотний скор валіну дорівнює

$$AC_{\text{валін}} = \frac{49,24}{50} \times 100 = 98,48 \%$$

Результати розрахунку для інших амінокислот наведені в табл. 1

Таблиця 1

Результати розрахунку біологічної цінності білка горіху грецького

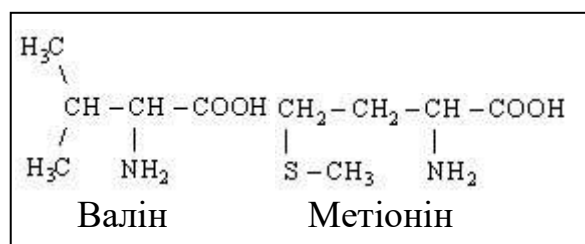
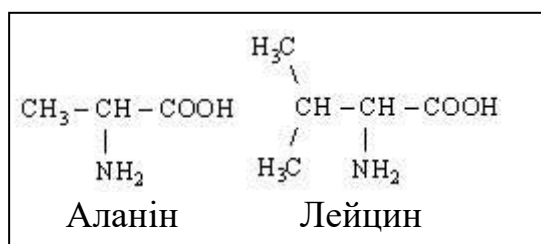
Амінокислота	Вміст НАК в ідеальному білку, мг/г	Вміст НАК у грецькому горісі		Амінокислотний скор, %
		мг/100 г	мг/1 г	

		горіху	білка	
Валін	50	750	49,24	98,48
Ізолейцин	40	630	41,37	103,40
Лейцин	70	1170	76,82	109,74
Лізін	55	420	27,58	50,15
Метіонін+цистин	35	440	28,89	82,54
Фенілаланін+тирозин	60	1120	73,54	122,57
Треонін	40	600	39,40	98,50
Триптофан	10	170	11,16	111,60

Висновки про біологічну цінність грецького горіху

Білок грецького горіху лімітований за такими амінокислотами: лізін (АС=50,15 %), метіонін+цистин (АС=82,54 %), всі інші амінокислоти знаходяться у кількостях близьких до «ідеального білка», а деякі – такі як: ізолейцин, лейцин, фенілаланін+тирозин та триптофан (АС > 100 %) знаходяться в надлишку. Першою лімітуючою амінокислотою, тобто амінокислотою скор якої найменший, є лізін (АС=50,15 %).

2. Розкрити механізм утворення пептидного зв'язку на прикладі амінокислот представлених нижче:



3. До складу організму людини і тварин входить близько 5млн. різних білків. Вміст білків в окремих органах і тканинах у перерахунку на сиру масу в середньому такий: мозок - 9%, легені - 15%, серце - 18%, м'язи - 23%. Яку роль виконують білки у вище згаданих органах?

4. Розрахувати амінокислотний скор незамінних амінокислот продукту згідно вашого варіанту та встановити першу лімітуючу НАК. Визначте кількість продукту необхідну для забезпечення повної добової потреби в білку особисто для Вас.

Таблиця 2

Амінокислотний склад харчових продуктів

№ п/п	Найменування продукту	Вміст білка в 100 г продукту	Вміст незамінних АК, мг/100 г білка							
			Валін	Ізолейцин	Лейцин	Лізін	Метіонін	Треонін	Триптофан	Фенілаланін
1	Хліб із суміші борошна житнього обдирного і пшеничного I сорту	60,6	356	296	556	247	124	261	103	397

2	Хліб із борошна пшеничного I сорту	80,7	367	382	585	194	115	230	87	416
3	Булочка із борошна пшеничного I сорту	70,7	372	386	591	199	117	234	88	420
4	Борошно пшеничне II сорту	11,7	525	560	840	330	170	365	130	595
5	Крупа перлова	90,3	370	330	490	300	120	210	100	460
6	Макаронні вироби	10,7	476	435	815	253	155	314	101	506
7	М'ясо (яловичина, котлетне м'ясо)	17,8	1100	862	1657	1672	512	859	228	803
8	Риба (хек сребристий)	16,6	932	752	1189	1525	510	699	178	636
9	Сир сичужний твердий (російський)	41	1690	970	1930	1530	540	920	660	1220
10	Яйця курячі	74	2300	1940	3300	3900	1440	1400	400	1900

Питання для самоперевірки

1. Дайте визначення білків.
2. Які основні хімічні елементи входять до складу молекули білка і в яких кількостях?
3. Що таке «Ідеальний білок»?
4. Наведіть відомі Вам класифікації білків.
5. Амінокислоти як основні структурні компоненти білкових молекул, номенклатура та будова.
6. Класифікація амінокислот.
7. Основні властивості амінокислот.
8. Механізм утворення пептидного зв'язку.
9. Функціональні групи амінокислот та їх значення для структури білка.
10. Як визначається амінокислотне число (скор)?
11. Як впливає рН середовища на іонізацію АК?
12. Що таке ізоелектрична точка?
13. Як класифікують білки за просторовою структурою?
14. Охарактеризуйте первинну і вторинну структури білка.
15. Охарактеризуйте третинну і четвертинну структури білка.
16. Як класифікують білки за фізико-хімічними властивостями?
17. Охарактеризуйте групи протеїнів, що розчиняються у воді і солях.
18. Дайте характеристику проламінам і глутелінам.
19. Охарактеризуйте складні білки.
20. Назвіть функціональні властивості білків.
21. Поясніть суть набухання білків і їх розчинності?
22. Які фактори впливають на набухання білків?
23. Що таке денатурація білків? Фактори що їх викликають?
24. Охарактеризуйте теплову денатурацію білків.
25. Хімічні фактори, що викликають денатурацію.
26. Які типові ознаки денатурації білків Ви знаєте?

27. Поясніть, яка властивість білків проявляється при виробництві кисломолочних продуктів, сичужних сирів, консервуванні?
28. Чим пояснити зміну маси м'яса та риби при тепловій обробці?
29. На яких властивостях білків заснований технологічний процес приготування заливних страв?
30. Поясніть суть протікання реакції Майяра та назвіть продукти реакції.
31. У яких технологіях реакція Майяра має позитивний, а в яких негативний вплив на готову продукцію?
32. Як відбувається ферментативний і кислотний гідроліз білків?
33. Наведіть основні функції білків в організмі.
34. Які якісні реакції визначення білків Ви знаєте?
35. Які методи кількісного визначення білків Вам відомі?
36. Охарактеризуйте участь білків у імунних процесах організму.
37. В чому полягає специфічна функція протеїнів?