

Перетравлення білків відбувається в такій послідовності:

– у **ротовій порожнині** немає протеїназ, відбувається тільки механічна обробка білків;

– у **шлунку** при рН 1,5-2,0 гідрогенхлоридна кислота активує **пепсин**, пригнічує гнильні процеси; пепсин розщеплює приблизно 20% зв'язків, залишається нерозщеплена частина білка, високомолекулярні пептиди й небагато вільних амінокислот; **ренін** викладає згортанні молока;

– у **тонкому кишечнику** при рН = 7,0-8,7 гідрогенхлоридна кислота взаємодіє з натрій гідрогенкарбонатом, у результаті чого утворюється натрій хлорид та гідрогенкарбонатна кислота; діють ферменти протеїнази: **трипсин, хімотрипсин, карбоксипептидази панкреатичного соку, колагеназа, еластаза, аміно-, три- та дипептидази кишкового соку**; трипсин розщеплює приблизно 30% зв'язків, у результаті чого утворюються високомолекулярні пептиди, дипептиди та вільні амінокислоти; хімотрипсин розщеплює приблизно 50% зв'язків, у результаті чого залишається небагато пептидів, дипептидів та вільні амінокислоти; карбокси-, аміно- та дипептидази розщеплюють інші пептидні зв'язки;

– у **товстому кишечнику** діють аеробні та анаеробні мікроорганізми, найпростіші та ферменти бактеріального походження; відбувається «гниття» розщепленого білка, тобто гідроліз білка, декарбоксілювання, дезамінування та переамінування. Кінцеві продукти гниття отруйні, мають неприємний запах (фенол, крезол, індол, скатол та ін.). Частина цих речовин інактивується в печінці за участю специфічних ферментів.

Харчові амінокислоти, які утворюються при перетравленні білків з кров'ю, транспортуються до різних органів і тканин, де використовуються для синтезу білків. Наприклад, в організмі дорослої людини щодоби синтезується 1,3 г білка на 1 кг маси (в середньому 90-100 г). Харчові амінокислоти становлять лише 1/4 частину. Це свідчить про те, що в тканинах організму білки піддаються постійному оновленню.

Різні білки оновлюються з різною швидкістю (наприклад, активність інсуліну становить 20-30 хв, білків слизової кишечника – 2-4 доби, гемоглобіну – 100-120 діб, колагену – 6-8 місяців).

Молекули білків піддаються дії тканинних пептидогідролаз і руйнуються до вільних амінокислот за схемою: білок → високомолекулярні поліпептиди → низькомолекулярні поліпептиди → амінокислоти. Останні всмоктуються в кров і транспортуються до всіх клітин тканин.

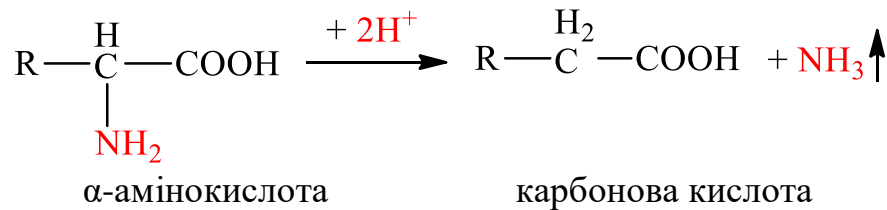
Процеси обміну білків в організмі людини регулюються за участю певних гормонів. Наприклад, соматропін підсилює синтетичні процеси білка; тироксин підвищує швидкість біосинтезу білків; інсулін забезпечує домінування синтезу білків над їх розкладом; адреналін підвищує швидкість розщеплення білків у тканинах та виділення нітрогеновмісних продуктів обміну із сечею; кортизон гальмує синтез білків, посилює їх розклад та виділення нітрогеновмісних продуктів обміну із сечею; тестостерон стимулює біосинтез білка в м'язовій тканині, зумовлюючи накопичення в організмі нітрогену.

До **кетогенних амінокислот** належать: Лей, Ліз.

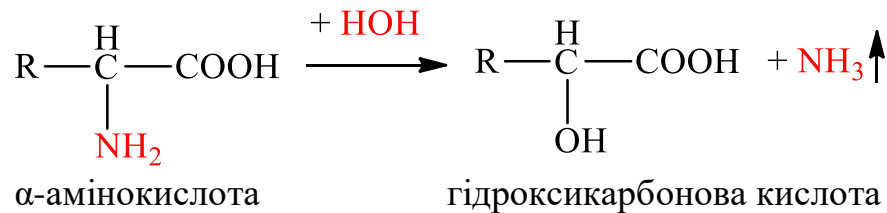
До **глюкогенних амінокислот** належать: Глі, Ала, Вал, Сер, Тре, Про, Цис, Асп, Глу, Мет, Арг, Гіс.

У результаті обміну білків частина амінокислот піддається розкладу, тобто відбувається **дезамінування, трансамінування (переамінування); декарбоксилювання**. При розкладі амінокислот утворюються три кінцеві продукти: H_2O , CO_2 , NH_3 . H_2O і CO_2 безпечні для клітин та організму в цілому, а NH_3 має токсичну дію для людини і тварин, вражаючи нервовому систему.

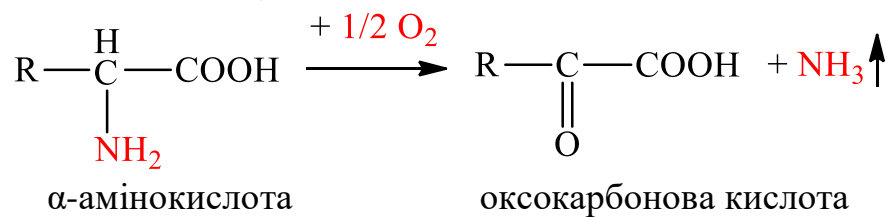
1) Відновлювальне дезамінування:



2) Гідролітичне дезамінування:



3) Окиснювальне дезамінування:



4) Внутрішньомолекулярне дезамінування:

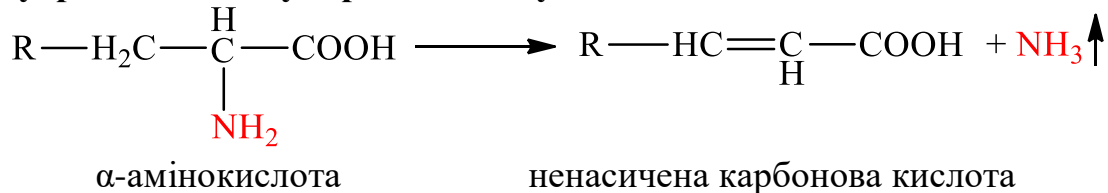


Рисунок 2 – Реакції дезамінування амінокислот

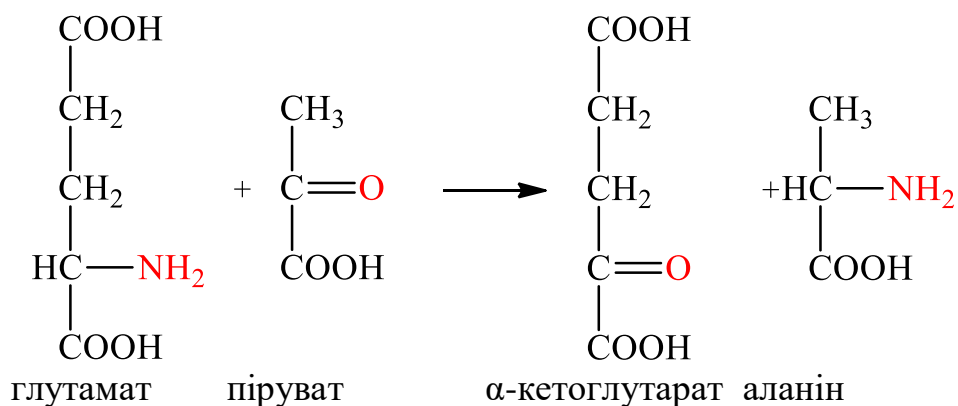


Рисунок 3 – Реакції трансамінування амінокислот в організмі

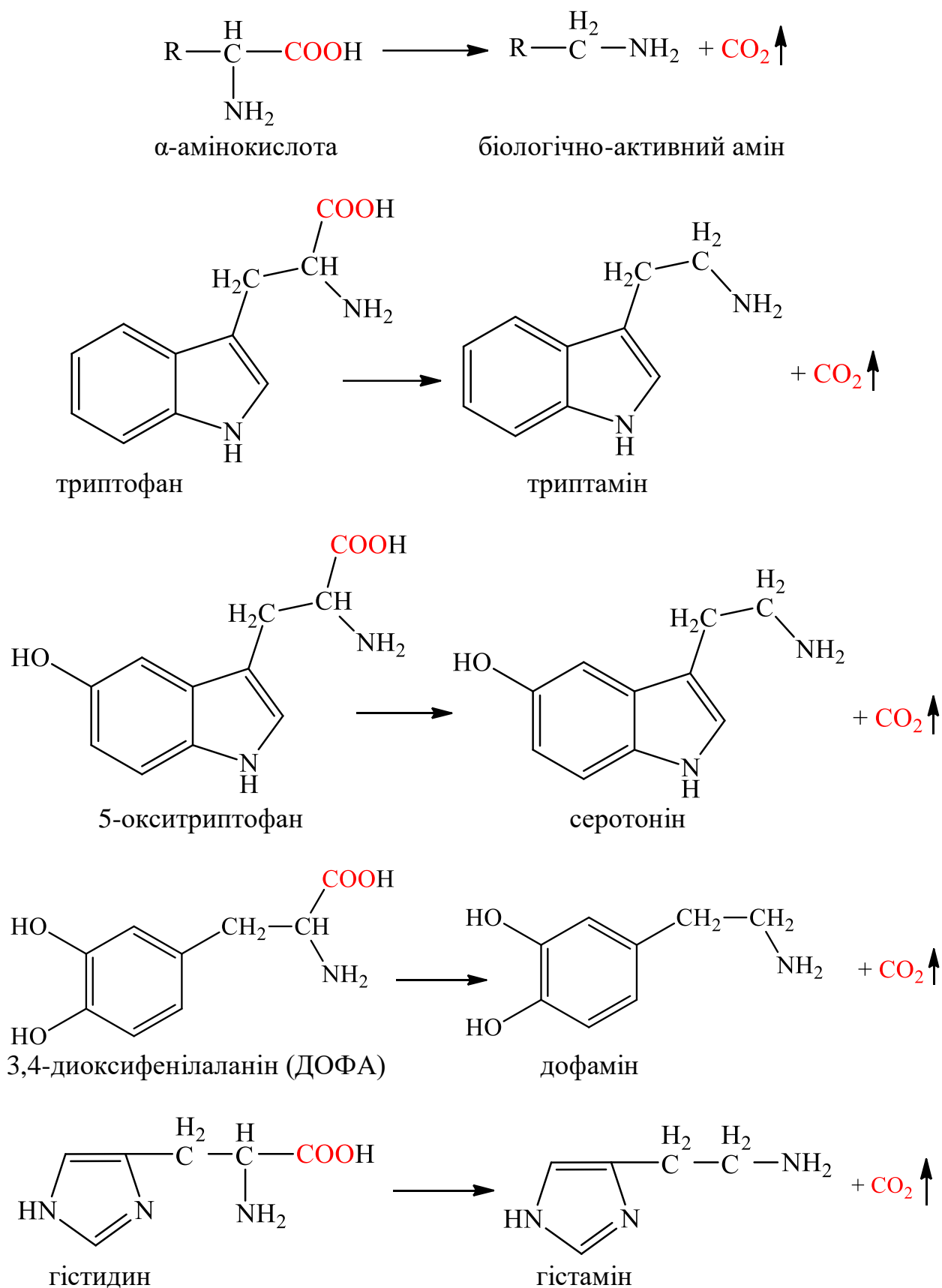


Рисунок 4 – Реакції декарбоксілювання амінокислот в організмі (загальна схема реакції; утворення триптаміну, серотоніну, дофаміну, гістаміну)

В організмі є декілька шляхів знешкодження амоніаку:

1) синтез сечовини (орнітиновий цикл) – основний шлях знешкодження NH_3 в присутності амінокислоти – орнітин з утворенням карбамойлфосфату (рис. 5); але має циклічний характер; сечовина виводиться з організму людини, а реакції орнітинового циклу починаються з взаємодії карбамойлфосфату та орнітину в присутності карбамойлфосфатсинтетази;

2) синтез амідів аспарагінової та глютамінової кислот – додатковий шлях знешкодження NH_3 ; особливо активний у нервовій та м'язовій тканинах, а також у нирках;

3) утворення амонійних солей – у тканинах нирок NH_3 з органічними та неорганічними кислотами утворює нейтральні та кислі солі, що виділяються із сечовиною.

Таким чином, продуктами розкладу білків та амінокислот є небілкові нітрогеновмісні сполуки: сечовина, деякі амінокислоти та солі амонію.

Якщо продуктом обміну білків є **сечовина**, тоді ці організми відносяться до **уреотелічних** (ссавці, земноводні, хрящові риби).

Якщо продуктом обміну білків є **сечова кислота**, тоді ці організми відносяться до **урікотелічних** (птахи, плазуни, комахи).

Якщо продуктом обміну білків є **амоніак**, тоді ці організми відносяться до **амоніотелічних** (прісноводні риби та частина костистих риб).

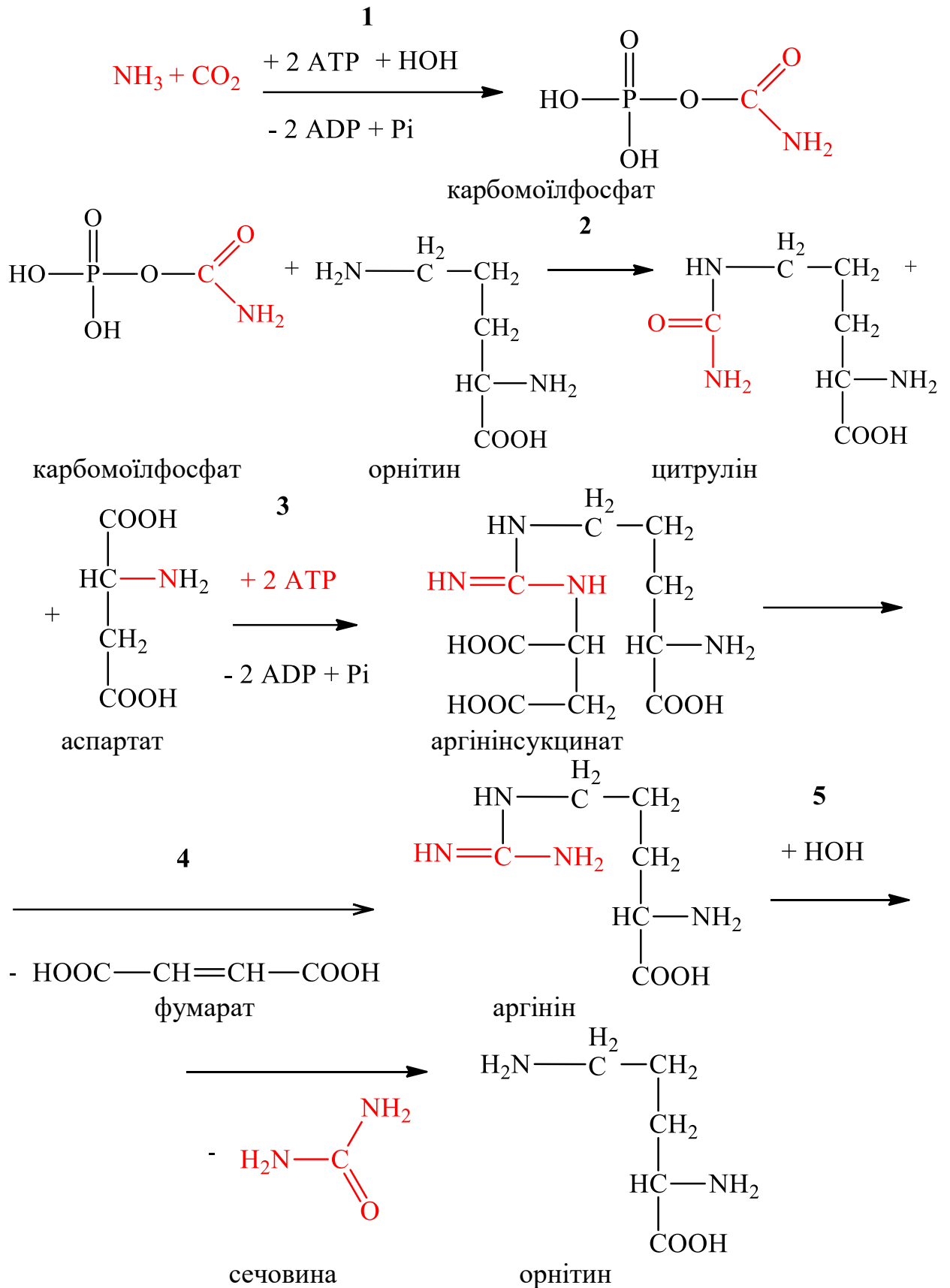


Рисунок 5 – Орнітиновий цикл (синтез сечовини в печінці)

1 – карбомойлфосфатсинтетаза; **2** – орнітинкарбомойлтрансфераза;
3 – аргінінсукцинатсинтетаза; **4** – аргінінсукцинатліаза; **5** – аргіназа