

**A sejtmag, az endoplazmás retikulum (ER)
és a riboszómák**

**A N-anyagcsere (aminosav és
fehérjeszintézis) valamint a
gyógyászatiilag vagy toxikológiaiilag
fontos azotoidok**

A sejtmag

A növényi sejtek elektronmikroszkópos képein jól megfigyelhető.

Alapállomány: eukromatin, heterokromatin (DNS)

Nukleolusz

Maghártya

Feladat: A sejt folyamatainak irányítása

példák: gyökérszőr növekedése: a csúcsi régióban

pollentömlő növekedése: vegetatív sejt magja + 2 db hímivarsejt

Gombák: Dikariotikus hifa = két sejtmag egymás mellett

A kromoszómák felépítése: DNS, hisztonok, nukleoszómák, kromatid szál, kromoszóma karok, centromér, telomér, befűződések, a spiralizálódás mértékének változásai, csíkozás – azonosítás, géntérképezés

Maghártya:

pórus-komplex – kommunikáció a citoplazmával:

génreguláció: regulátorok importja

fehérjeszintézishez: m-RNS export

kapcsolat az endoplazmatikus retikulummal

durva felületű: riboszómákkal

sima felületű – kapcsolat a kiválasztással

A riboszómák

Eukarióta

Két alegységből épülnek fel: kicsi (40S) és nagy (60S) alegység = 80 S, 25 - 30 [nm](#) (250–300 [Å](#))

A riboszómális RNS polinukleotid láncá komplementer szakaszokat tartalmaz, ahol H-hidak alakulnak ki. A nem komplementer szakaszok hurkokat formálnak.

A riboszómális RNS nukleotid szekvenciájában konzervatív szakaszok vannak, amelyek alkalmasak molekuláris biológiai összehasonlításokra pl. evolúciós kutatásokban.

A FEHÉRJESZINTÉZIS TRANSZLÁCIÓJA TÖRTÉN HET A CITOPLAZMÁBAN SZABAD RIBOSZÓMÁKON, AMELYEK AZ mRNS-EN KÖTŐDVE „POLIRIBOSZÓMÁT” ALKOTNAK.

A TRANSZLÁCIÓ TÖRTÉN HET A DURVA FELÜLETŰ ENDOPLAZMÁS RETIKULUM FELÜLETÉN KÖTŐTT RIBOSZÓMÁKON. A SZINTETIZÁLT FEHÉRJÉK A CISZTERNÉKBA KERÜLNEK.

A Golgi apparátus

Lamellák + vezikulumok; 3D-ben „tányérok” + hólyagok

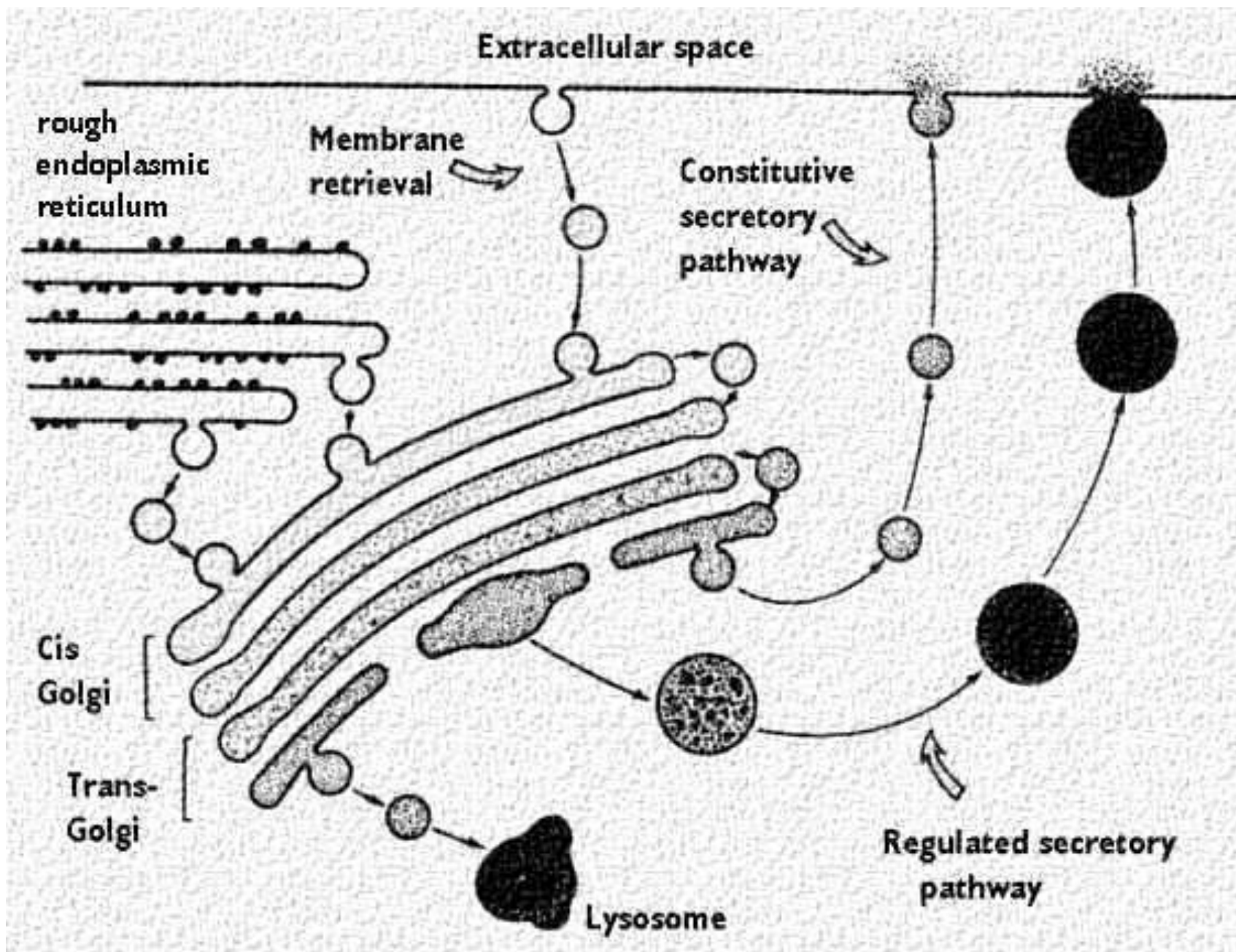
Szerepük a kiválasztásban:

- Kapcsolat a sima felületű endoplazmás retikulummal

 - pro-fehérje átkerülése a Golgi lamellákba
 - módosulások

 - vezikulumok lefűződése a lamellák szélén

 - a vezikulumok mozgása a citoplazmában a sejthártyához
 - exocitózis



N anyagcsere fontosabb állomásai

1. **N₂ fixálás**
2. **NO₃⁻, NO₂⁻ felvétel → NH₄, NH₃ átalakítás**
3. **NH₃ + ketosavak → alapaminosavak**
4. **transzaminálás, átalakító folyamatai,
kulcsvegyület: α-ketoglutársav**
5. **amidképzés**
6. **fehérjeképzés, forma-, funkció- és struktúra
gazdagság**
7. **egyéb N tartalmú anyagcsere, pl. alkaloidképzés**

N atomok vegyérték különbségei
a biológiailag fontos vegyületekben

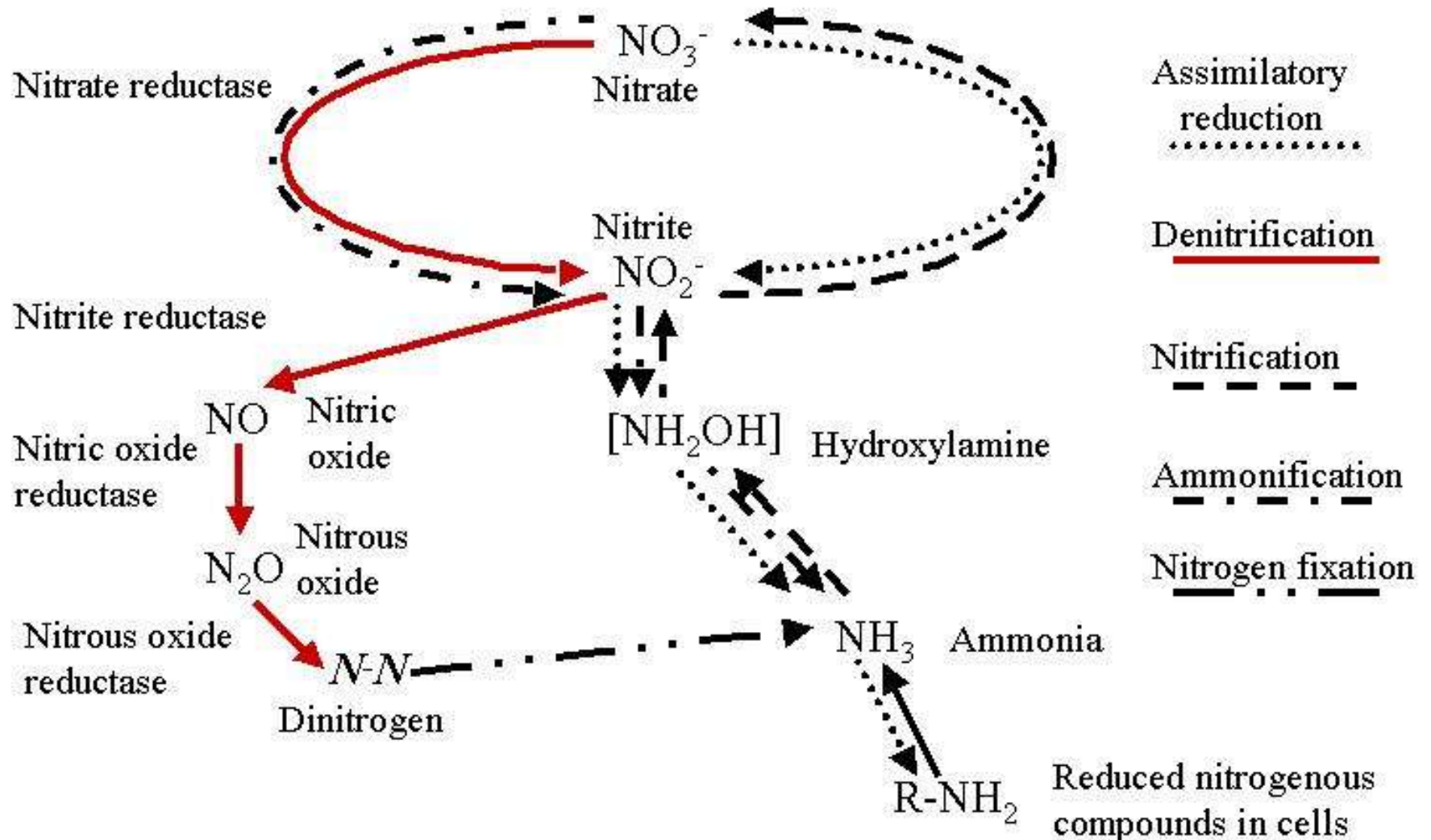
(+5 – -3-ig terjedő oxidációs számokkal jellemezve)

+5	NO_3^-	nitrát
+3	NO_2^-	nitrit
0	N_2	molekuláris nitrogén
-1	NH_2OH	hidroxilamin
-3	NH_4^+, $-\text{NH}_2$	ammónium ion, amino gyök

NITROGÉN-MEGKÖTÉS

NITROGÉN-FIXÁCIÓ

Fig. 1. Transformations of nitrogen that occur during the nitrogen cycle. The reactions of denitrification are shown in red. The enzymes catalyzing each step in denitrification are listed next to the reaction they catalyze.

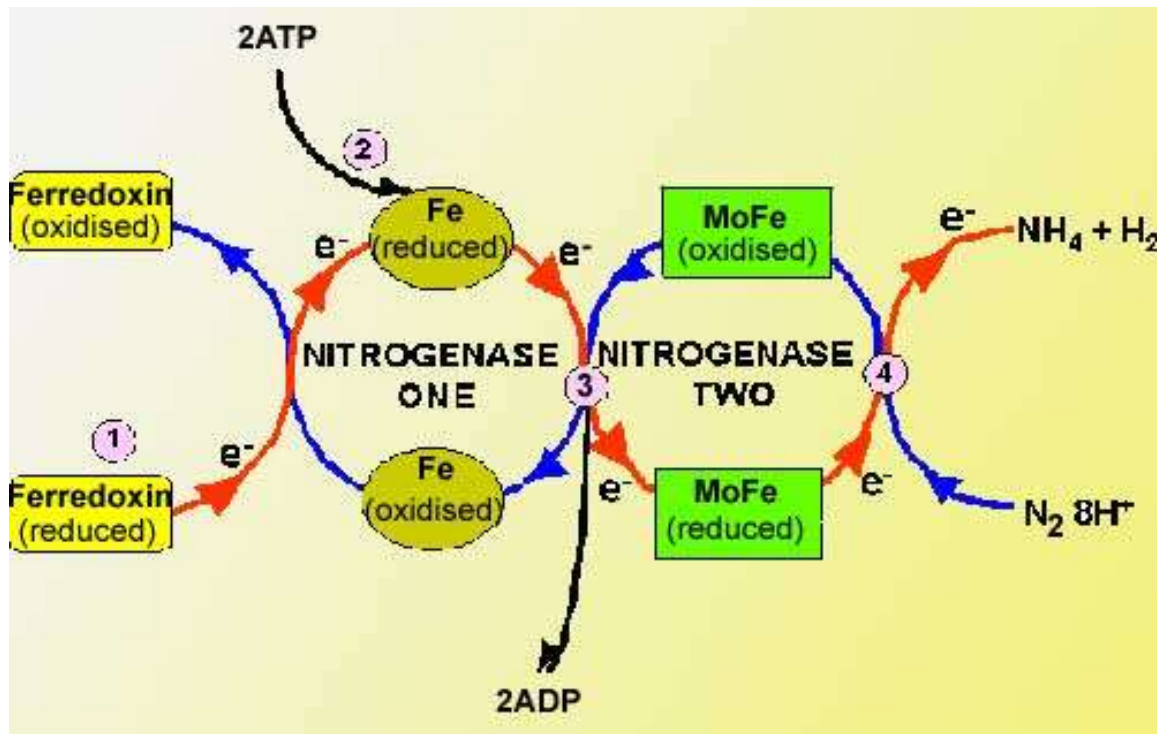


BIOLÓGIAI NITROGÉNFIXÁCIÓ

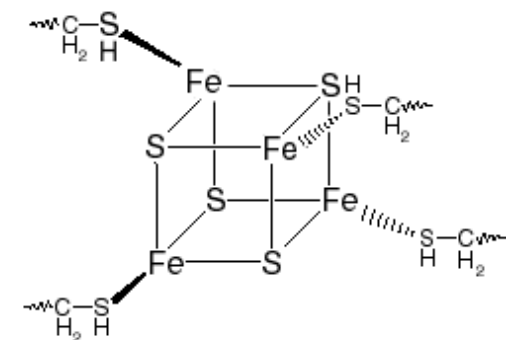


A NITROGENÁZ ALEGYSÉG- SZERKEZETE

- 1, Ferredoxin oxidációja
- 2, Fe-protein redukciója
- 3, ATP hidrolízise
- 4, MoFe-protein redukciója
- 5, MoFe-protein oxidációja
- 6, N-redukció

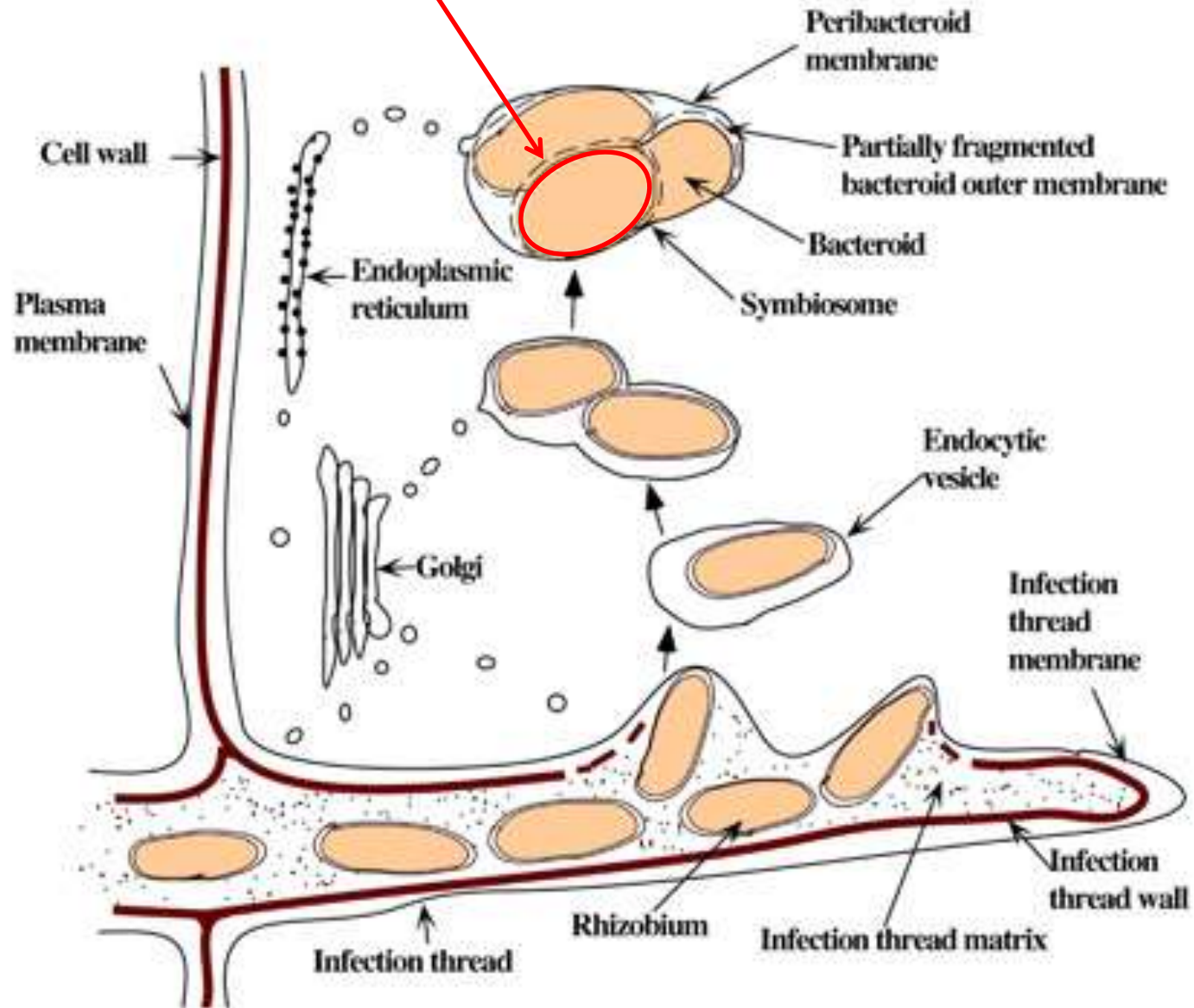


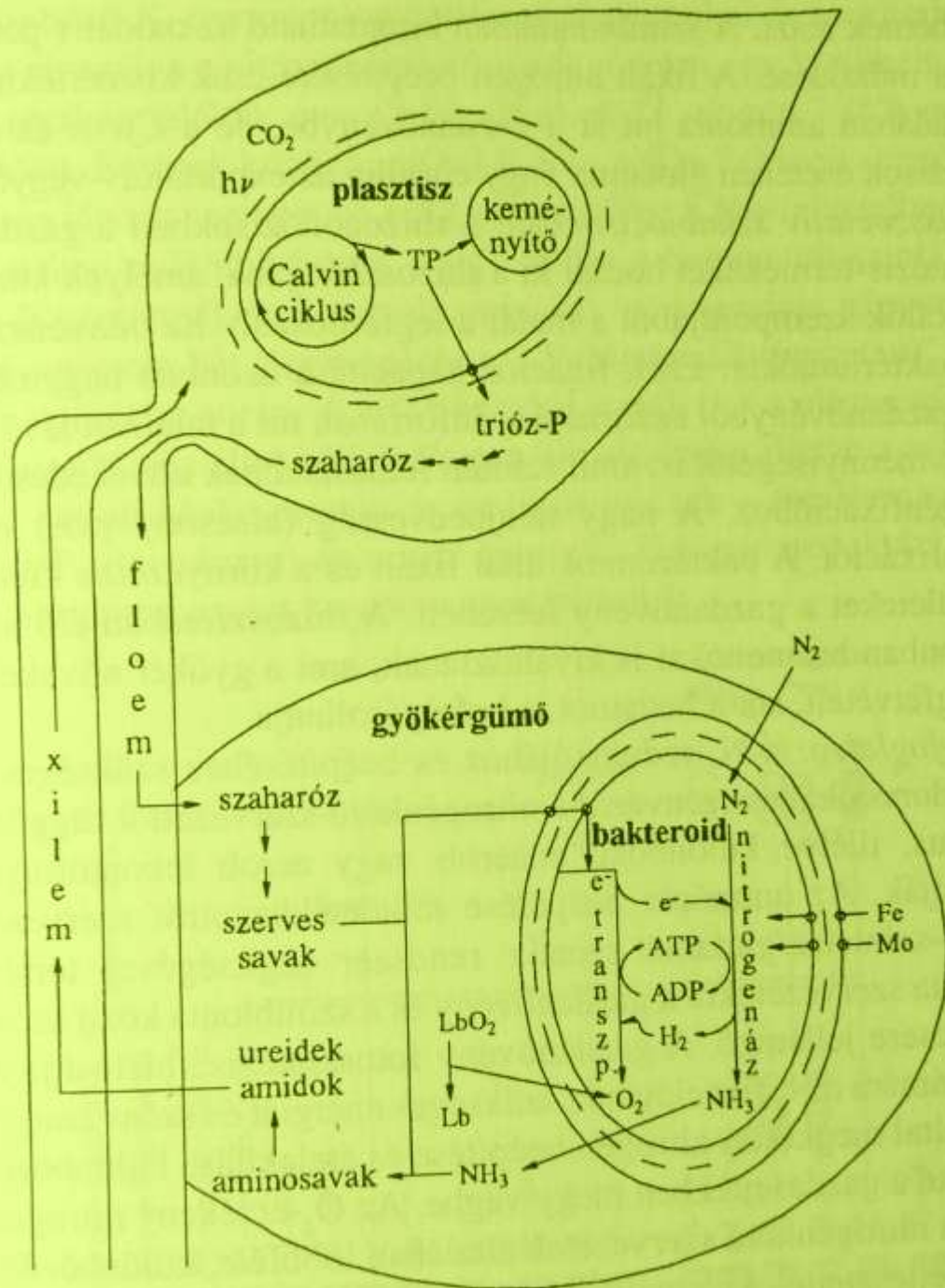
Fe-S proteinek: Fe₄S₄ központ



[4Fe4S₄] cluster, bound to a protein via 4 cysteine residues

LEGHEMOGLOBIN





NITRÁTREDUKCIÓ

A NITRÁT REDUKCIÓJA

1) A NITRÁT REDUKCIÓJA NITRITTÉ: $\text{NO}_3^- + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$

ENZIM: nitrátreduktáz: gyökérben, hajtásban

Elektron (proton) donor : NADH vagy NADPH

FAD, citokróm-b, Mo-tartalmú

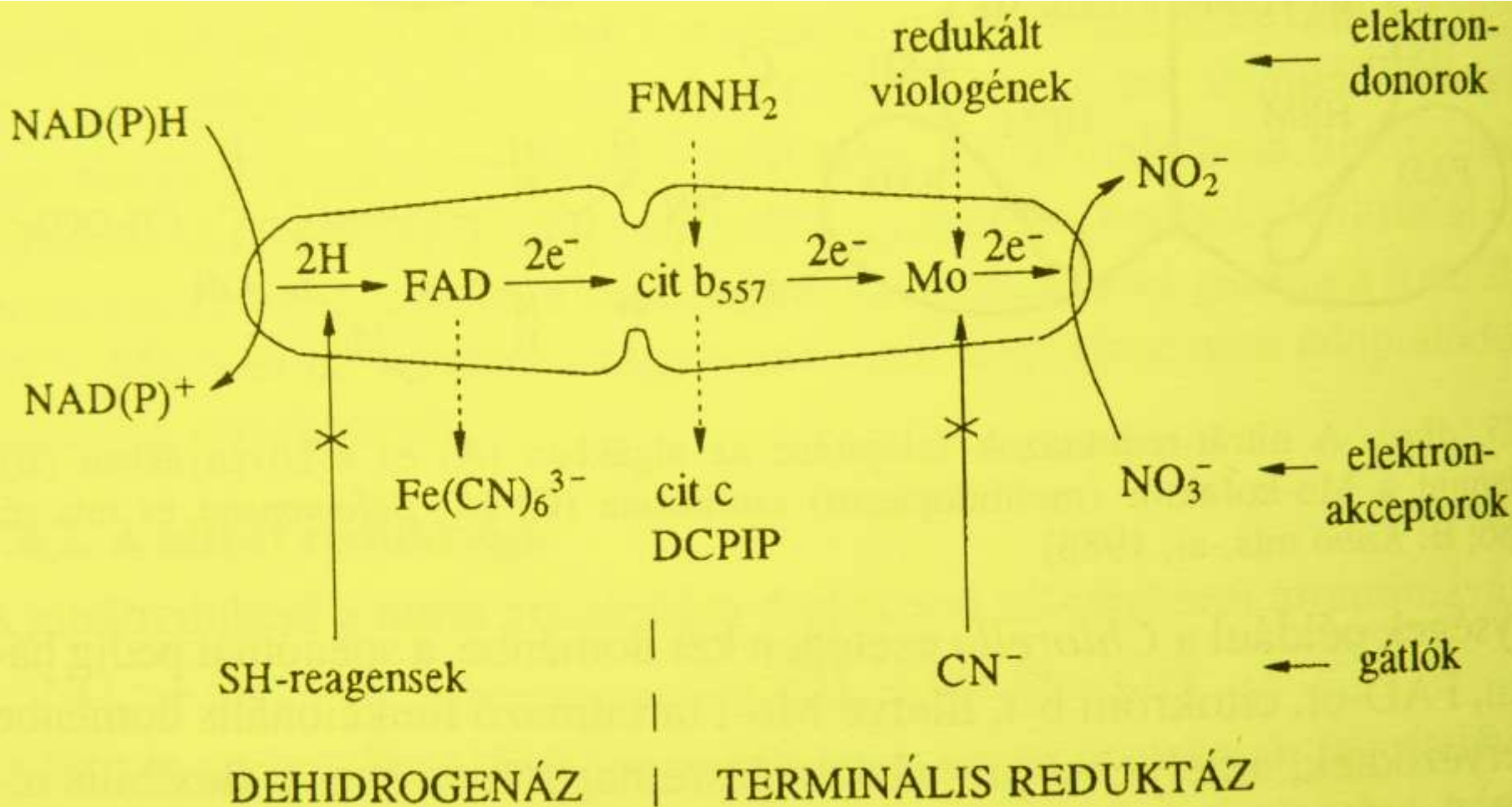
dimér

2) A NITRIT REDUKCIÓJA „AMMÓNIÁVÁ”: $\text{NO}_2^- + 6\text{e}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{OH}^-$

ENZIM: nitritreduktáz: kloroplasztiszban

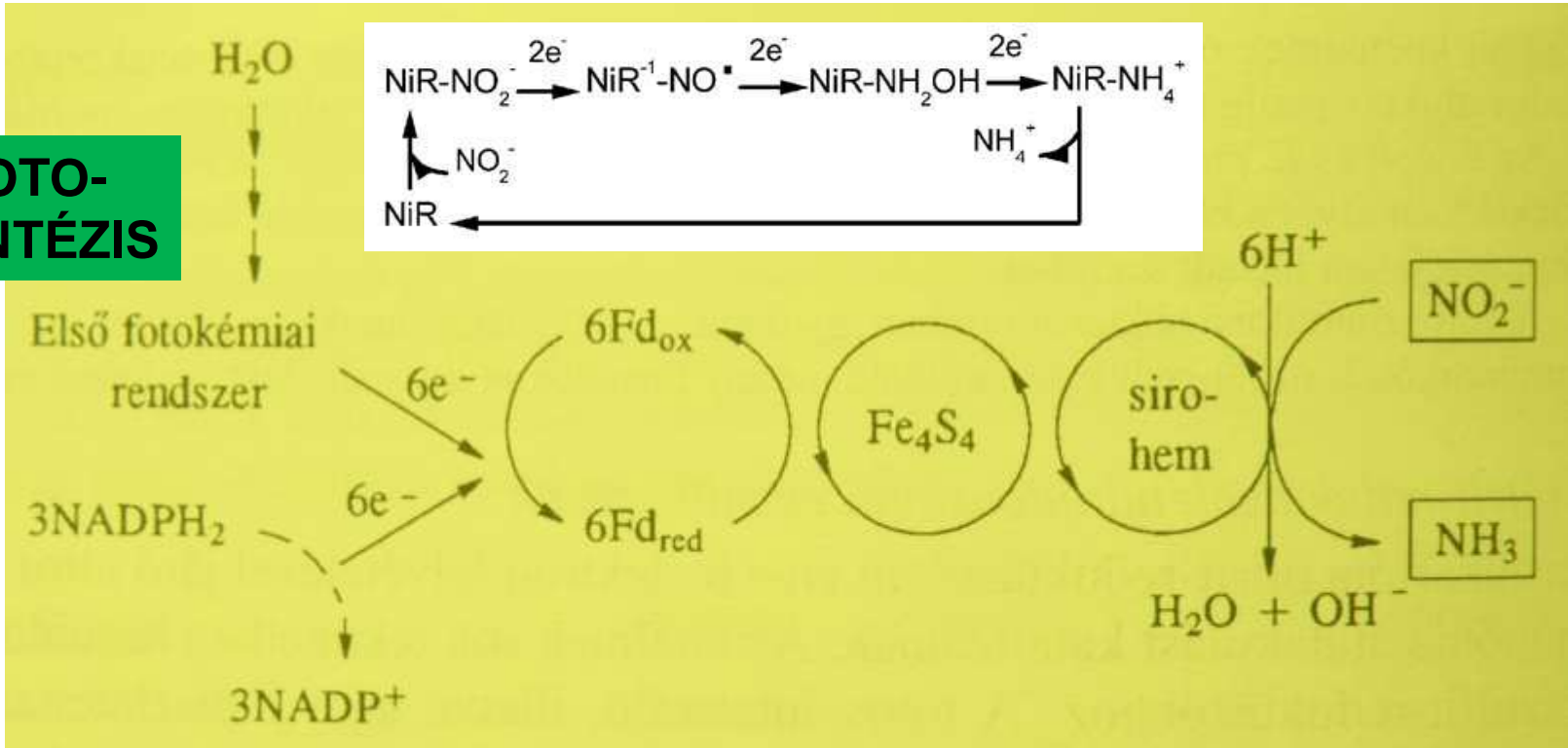
Elektron forrás: a fotoszintetikus elektrontranszport, ferredoxin

Vas-kén protein , Sirohem

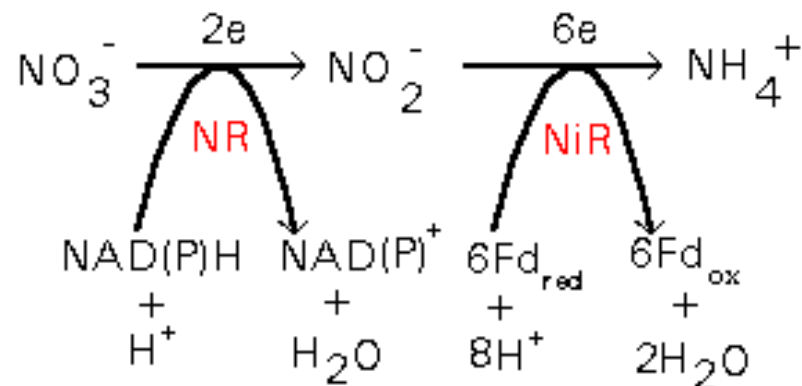


A NITRÁTREDUKTÁZ

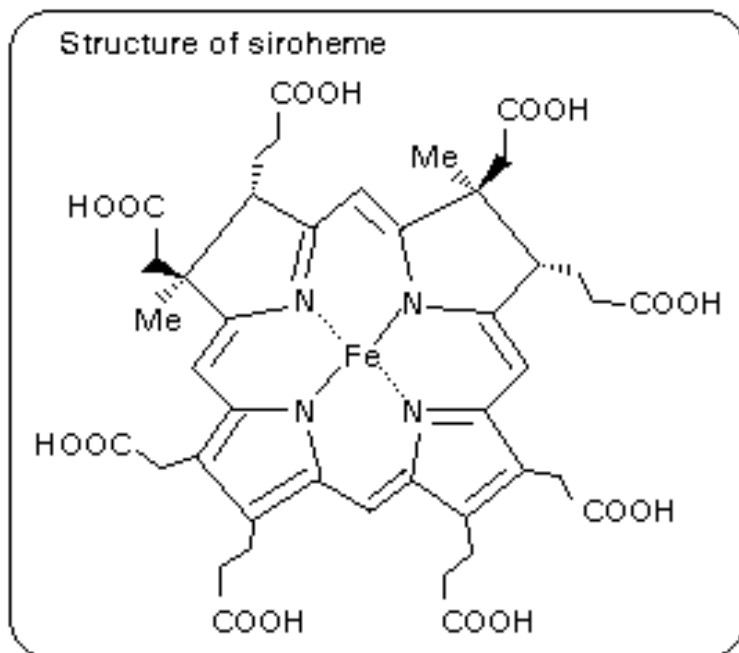
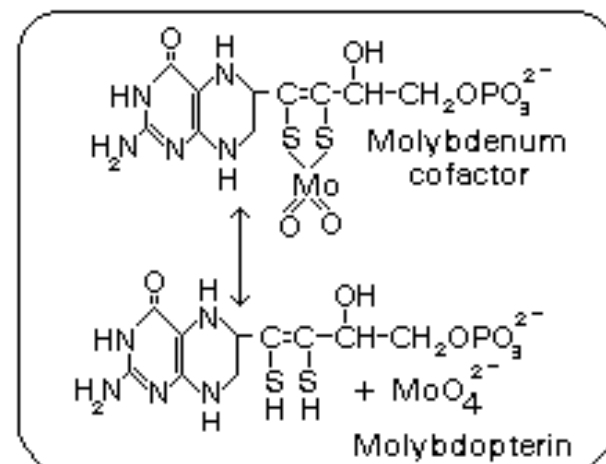
FOTO-SZINTÉZIS



A NITRIT- REDUKTÁZ



NR NAD(P)H --> (FAD --> cyt b-557 --> Mo) --> NO₃⁻
NiR Fd_{red} --> [(4Fe-4S) --> siroheme] --> NO₂⁻



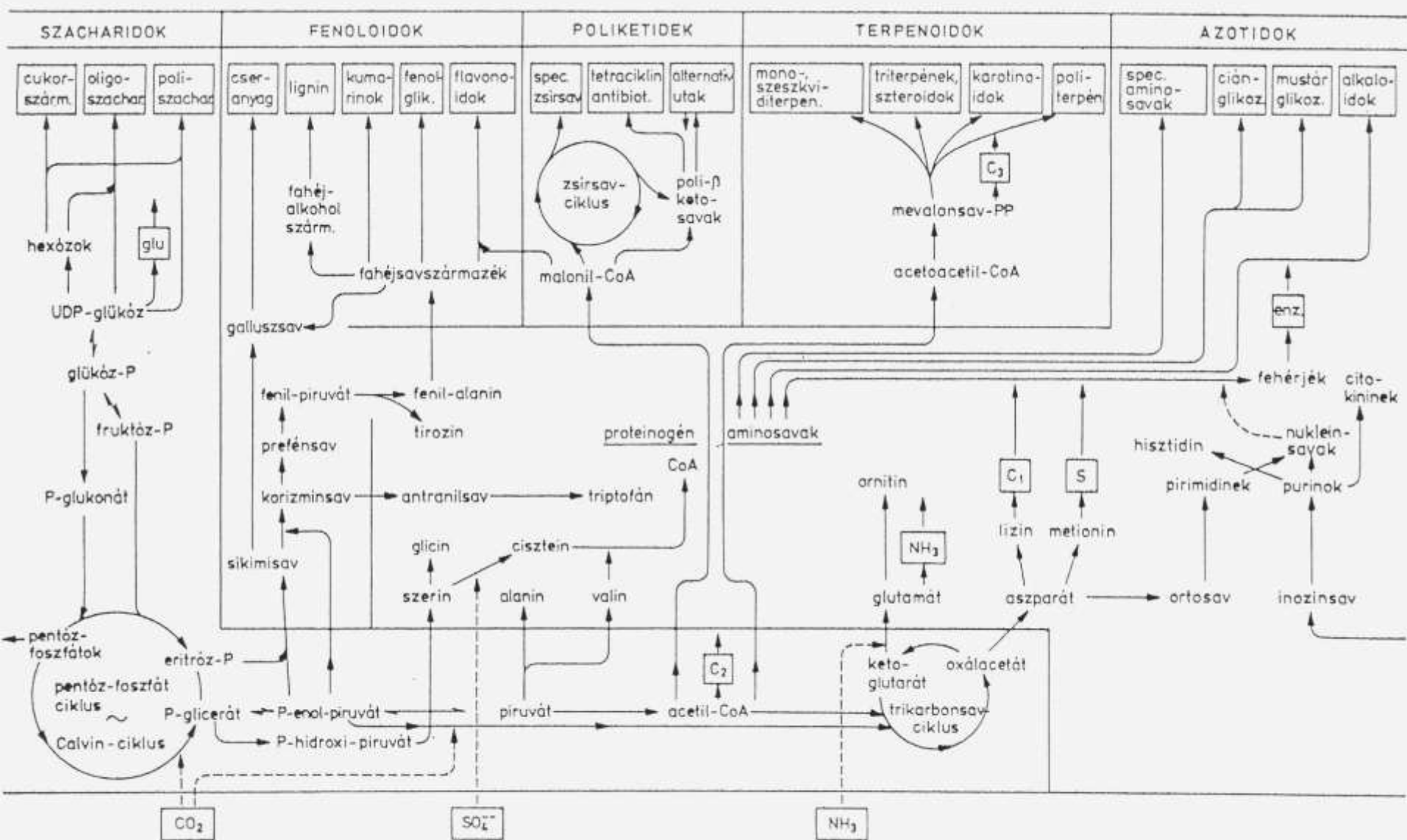
NR Homo-dimer, 2 identical subunits of 100-114 kDa

NiR Monomer MW = 60-70kDa

4Fe-4S = Tetranuclear iron-sulfur center

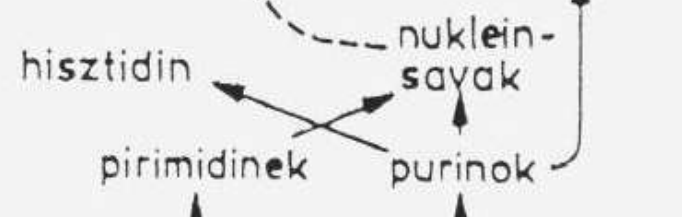
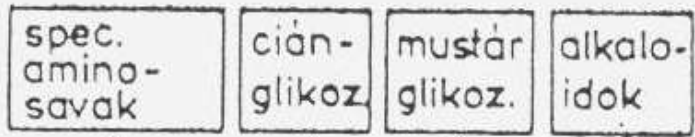
N anyagcsere fontosabb állomásai

1. **N₂ fixálás**
2. **NO₃⁻, NO₂⁻ felvétel → NH₄, NH₃ átalakítás**
3. **NH₃ + ketosavak → alapaminosavak**
4. **transzaminálás, átalakító folyamatai,
kulcsvegyület: α-ketoglutársav**
5. **amidképzés**
6. **fehérjeképzés, forma-, funkció- és struktúra
gazdagság**
7. **egyéb N tartalmú anyagcsere, pl. alkaloidképzés**



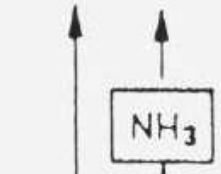
Növényi anyagcsere vázlatja az intermedier (szekunder) anyagok biogenezis-útjainak kiemelésével (Vágújfalvi nyomán, in Hornok)

AZOTIDOK



aminosavak

ornitin



glutamát

C₁

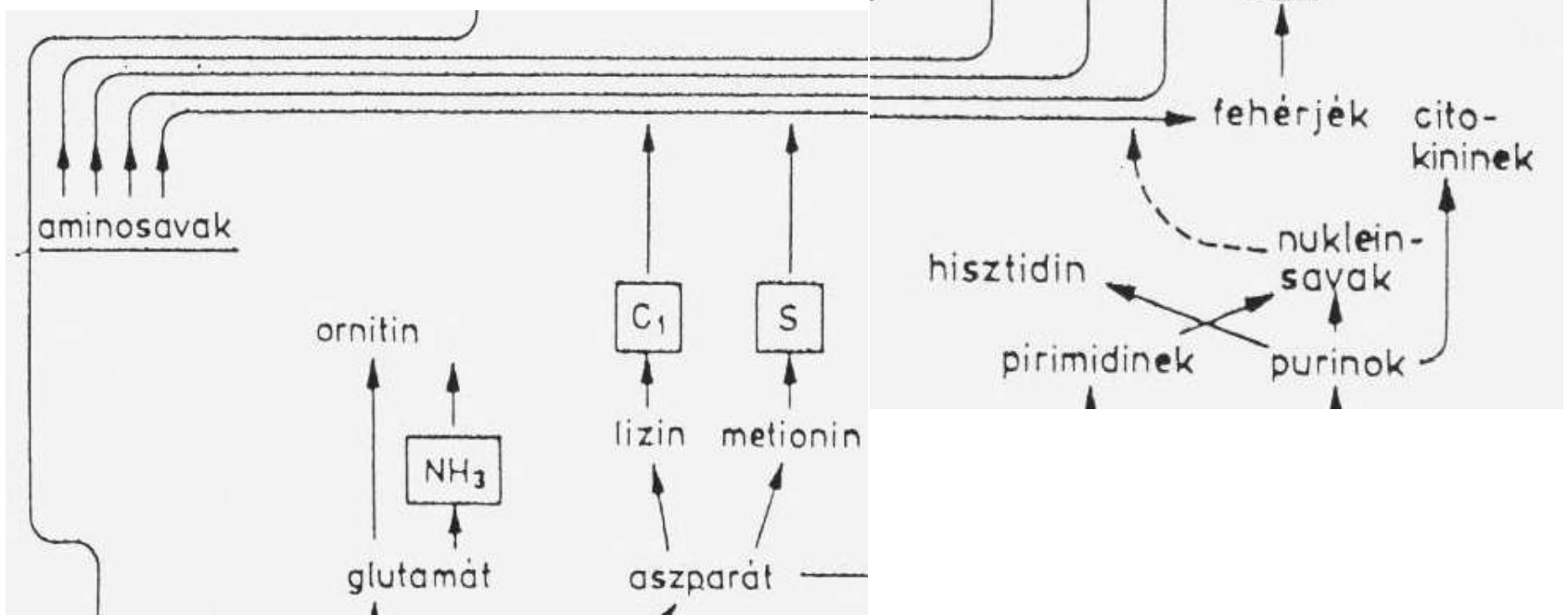
lizin

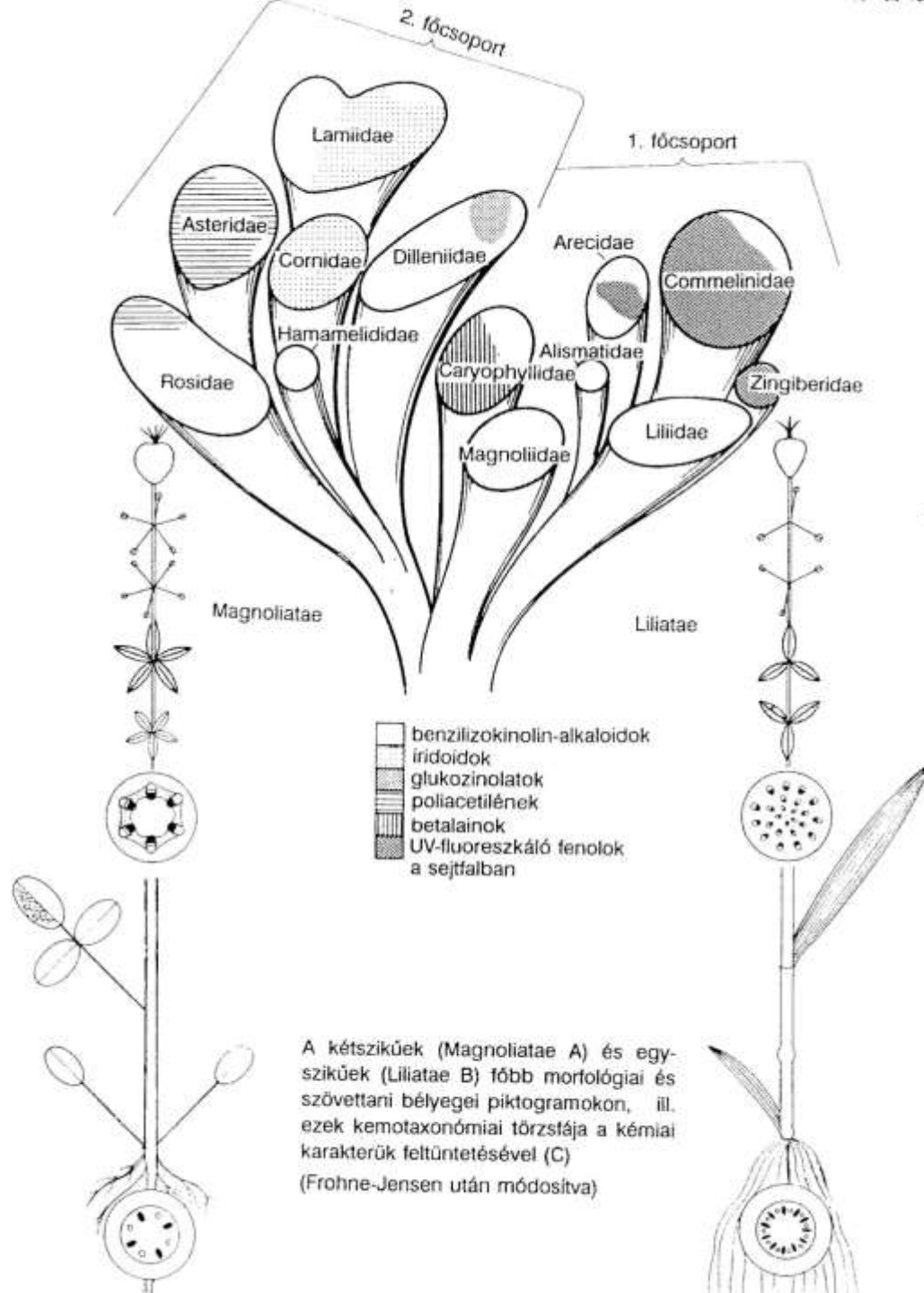
aszparát

S

metionin

aszparát





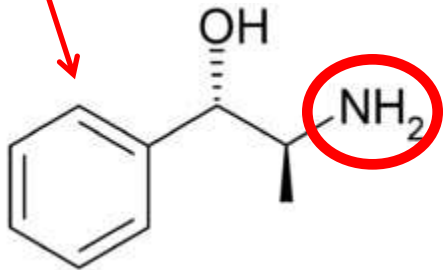
ALKALOIDOK

N-tartalmú, többnyire bázikus vegyületek, aminosav eredet

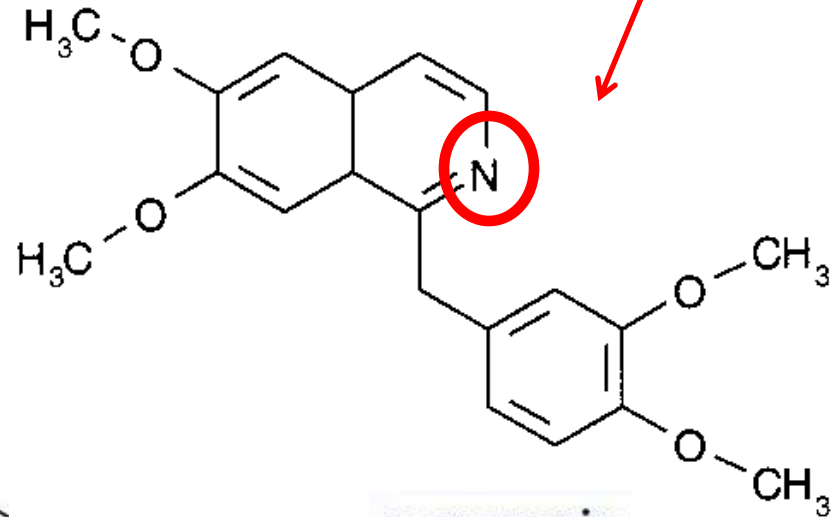
1) VALÓDI ALKALOIDOK: N heterociklusos gyűrűben

2) PROTOALKALOIDOK: N nem gyűrűben van

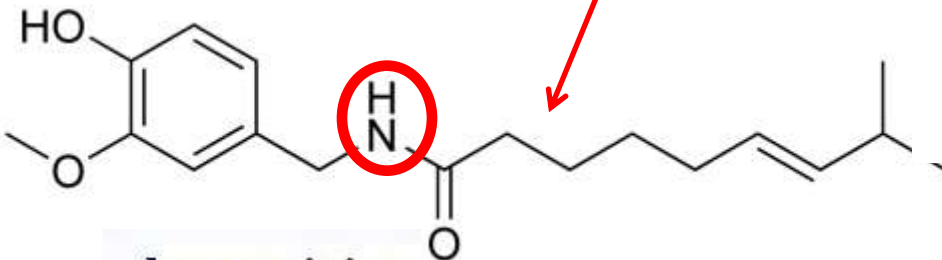
3) PSZEUDOALKALOIDOK: a N nem aminosavból



nor pszeudoefedrin



papaverin



kapszaicin