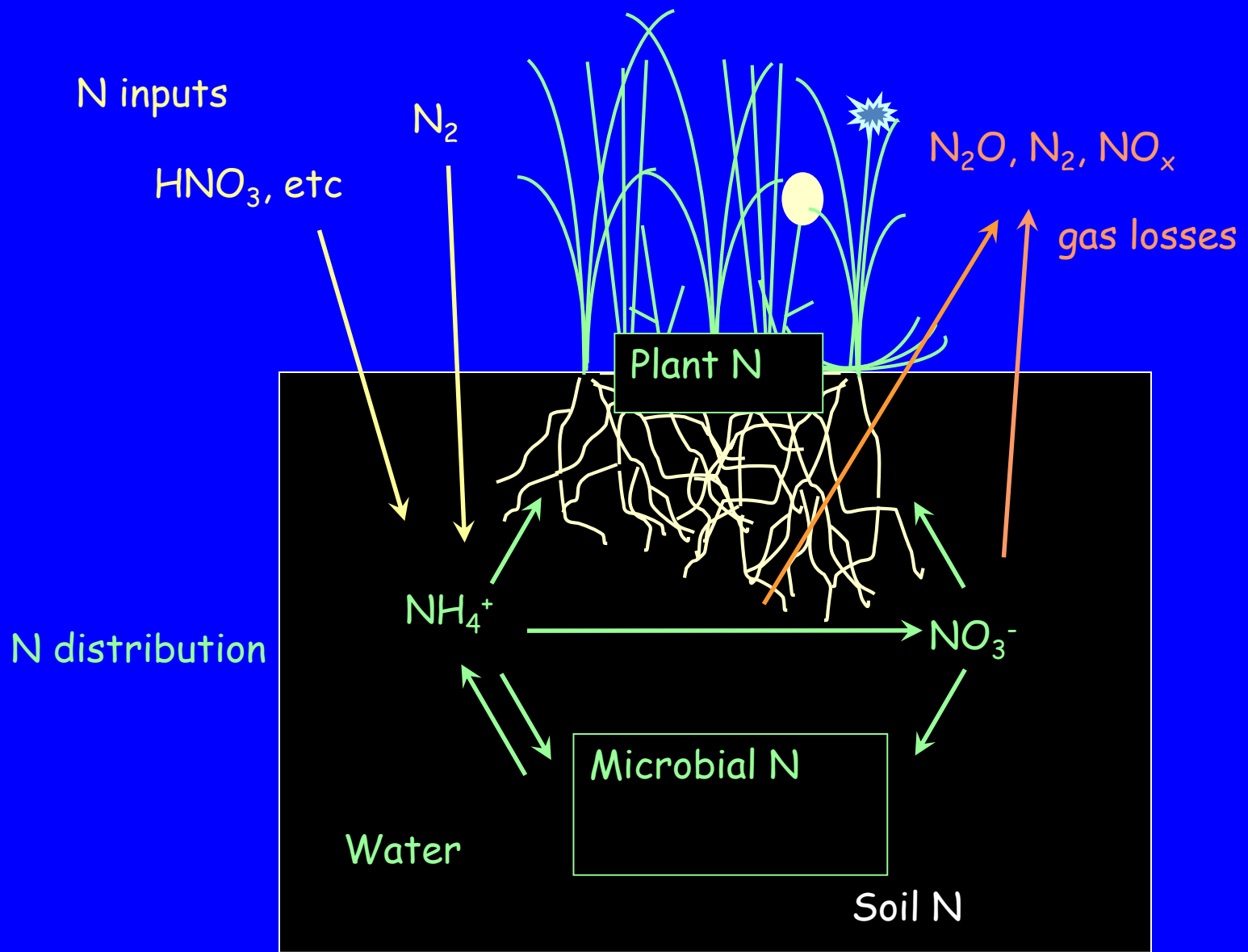


Prof. Usman Pato
Fakultas Pertanian Universitas Riau

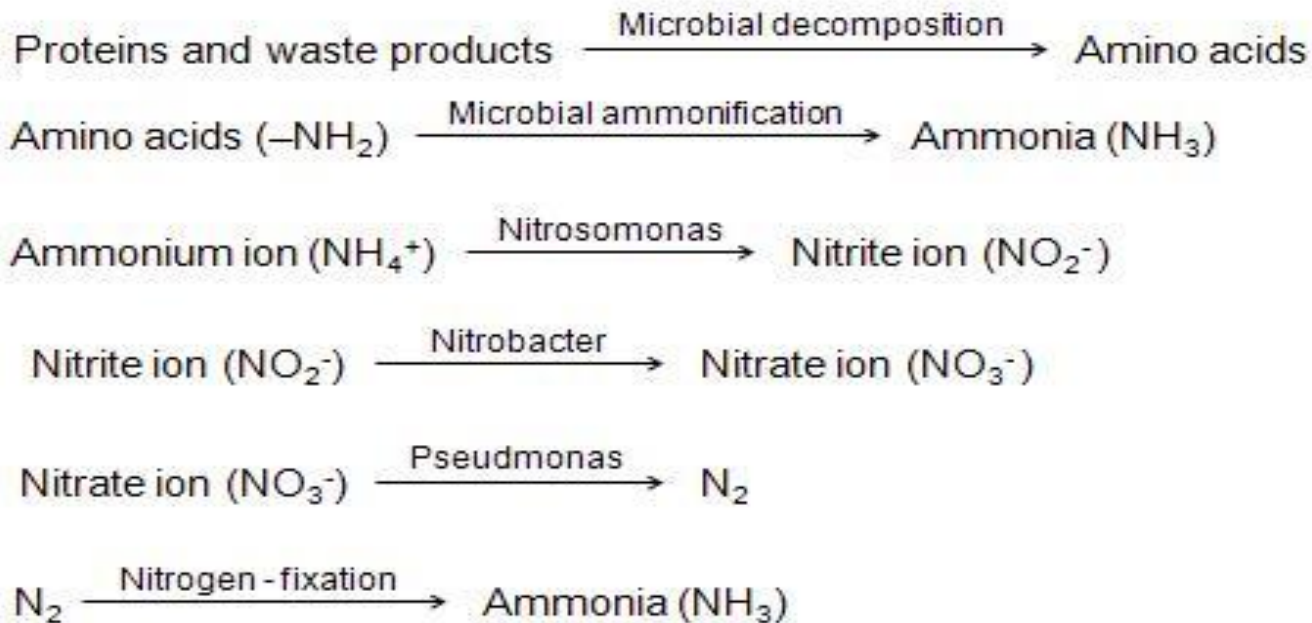
Pendahuluan

- Nitrogen unsur utama pembentuk protein
- Makhluk hidup membutuhkan nitrogen membentuk asam amino.
- Kebutuhan Nitrogen didapat dari :
 - a. Fiksasi molekul Nitrogen di udara
 - b. Asimilasi Nitrat dan Amonia dari air dan tanah

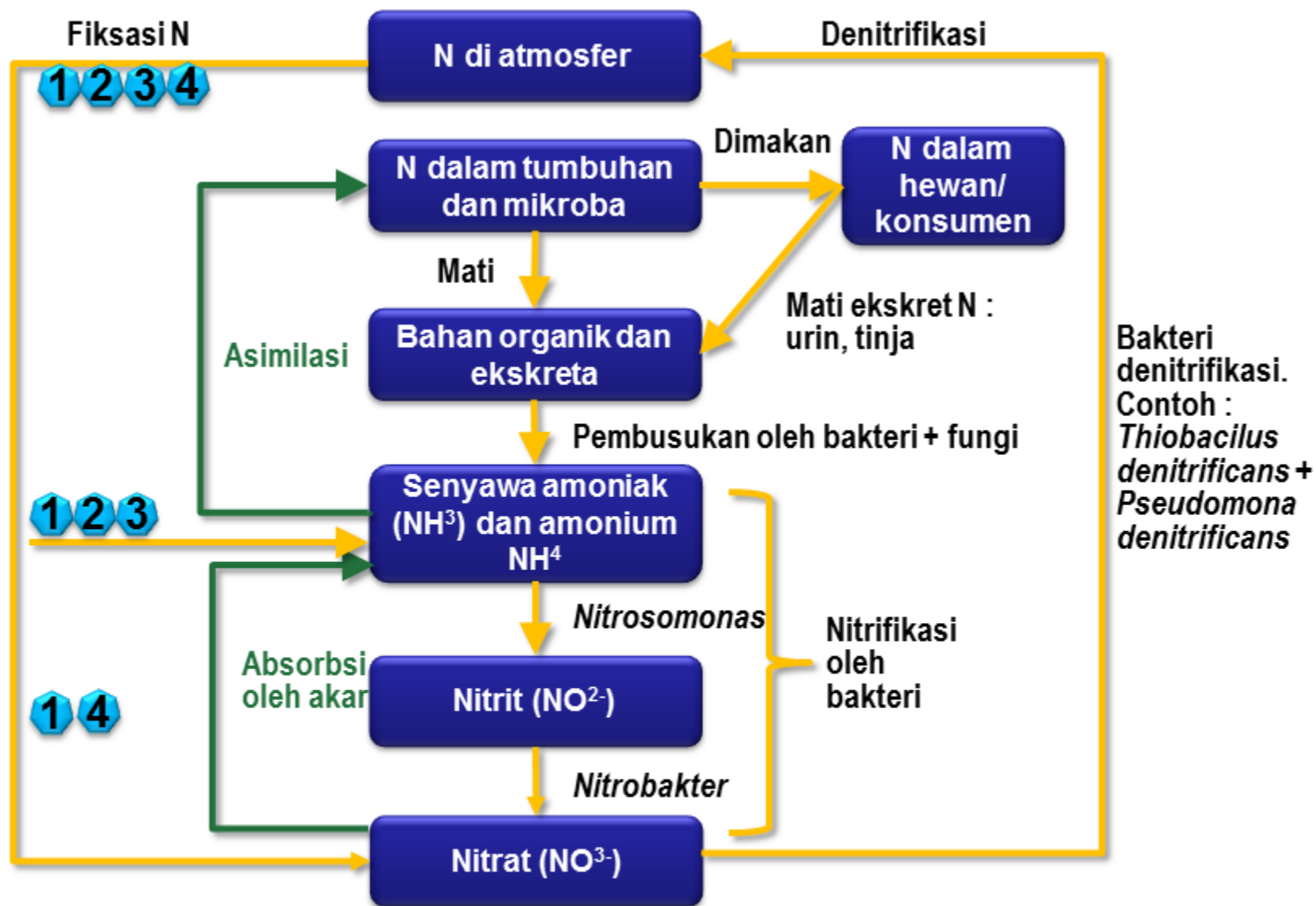




Nitrogen Cycle



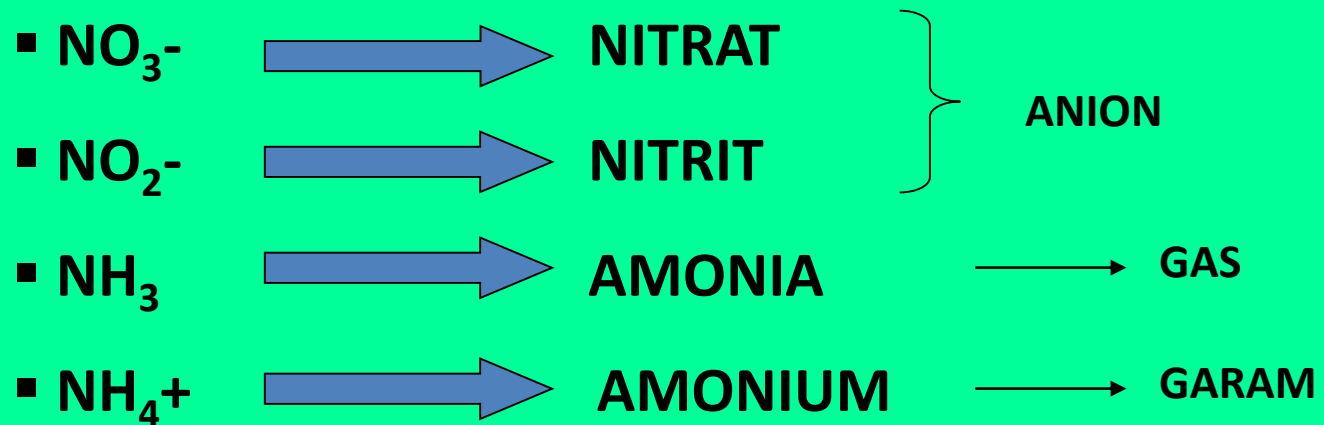
Fiksasi nitrogen secara biologi menghasilkan amonia (NH_3) dari N_2 oleh enzim nitrogenase



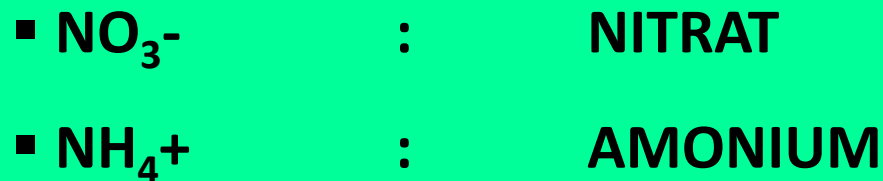
Bakteri denitrifikasi.
 Contoh :
Thiobacillus denitrificans +
Pseudomonas denitrificans

1. Fiksasi industri
2. Simbiosis alga biru dan bakteri. Misal : *Rhizobium*
3. Bakteri azotobakter, clostridium
4. Kilat petir, dengan oksigen + nitrogen

■ RAGAM SENYAWA NITROGEN:



■ N YANG DIBUTUHKAN OLEH TUMBUHAN:



Asimilasi Nitrat

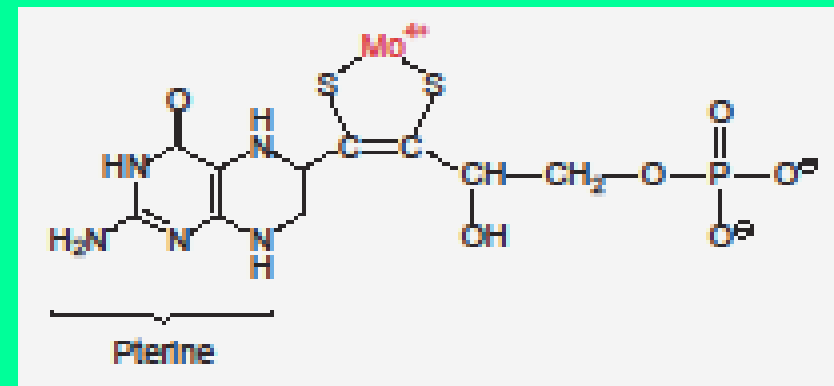
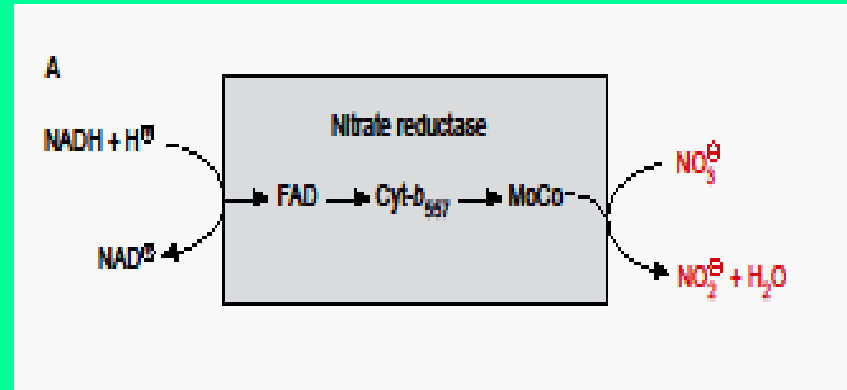
- Nitrat merupakan salah satu senyawa nutrient/nutrisi yang penting dalam sintesis protein hewan dan tumbuhan.
- Asimilasi Nitrat : mengubah bahan anorganik (NO_3^- , NH_4^+ , N_2) menjadi bahan organik.
- Asimilasi nitrat terjadi di akar dan daun.

ASIMILASI NITRAT

Asimilasi Nitrat adalah sebuah proses mengubah Nitrat yang diserap oleh tanaman menjadi Amonium dengan bantuan enzim Nitrat Reduktase dan Nitrit Reduktase

TEMPAT TERJADI REDUKSI NITRAT

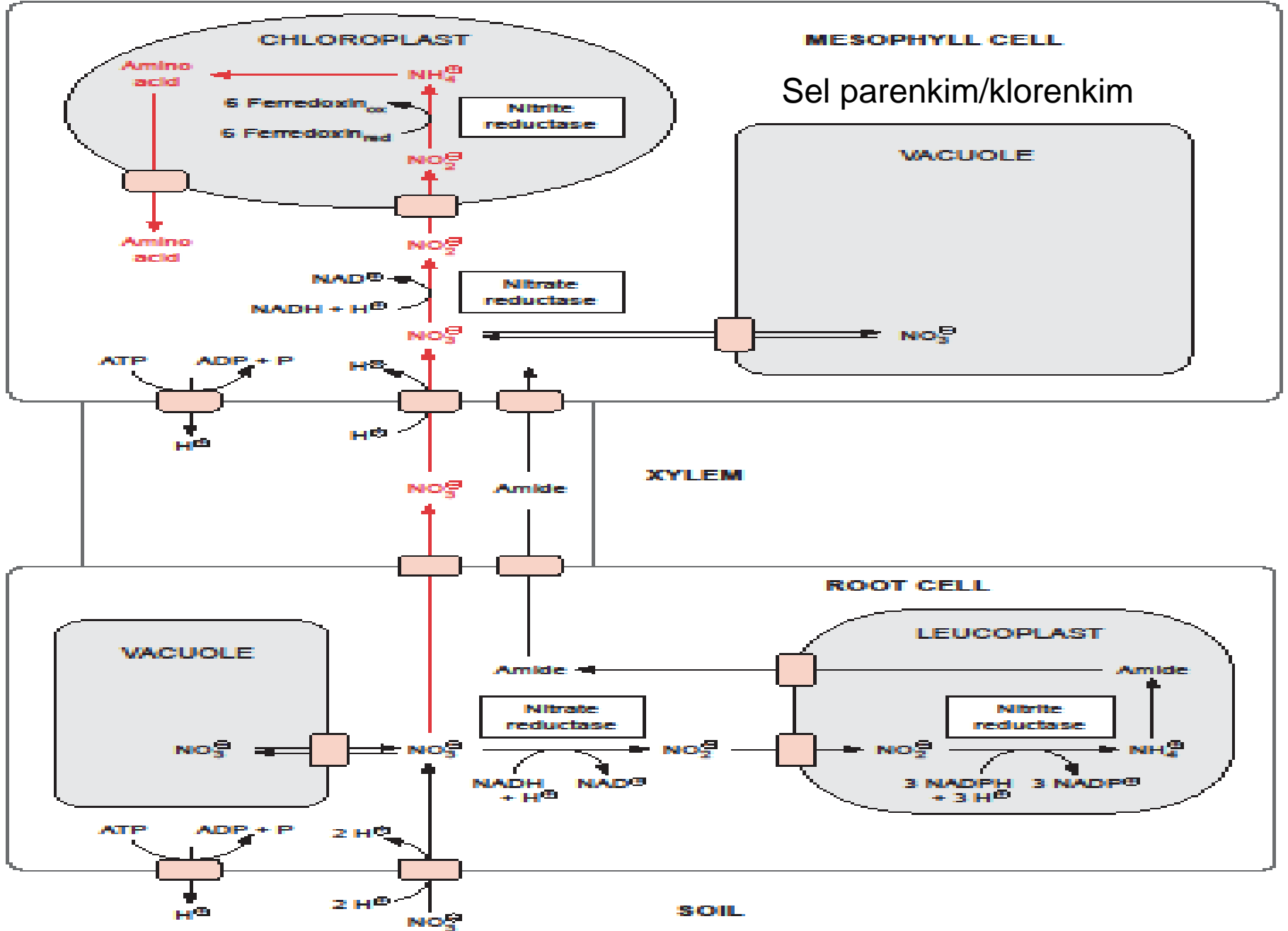
Nitrat direduksi menjadi Nitrit Di Dalam Cytosol



Sitoplasma = isi sel

Prof. Usman Pato, PhD, Universitas Riau

Sitosol = liquid atau cairan dalam sel

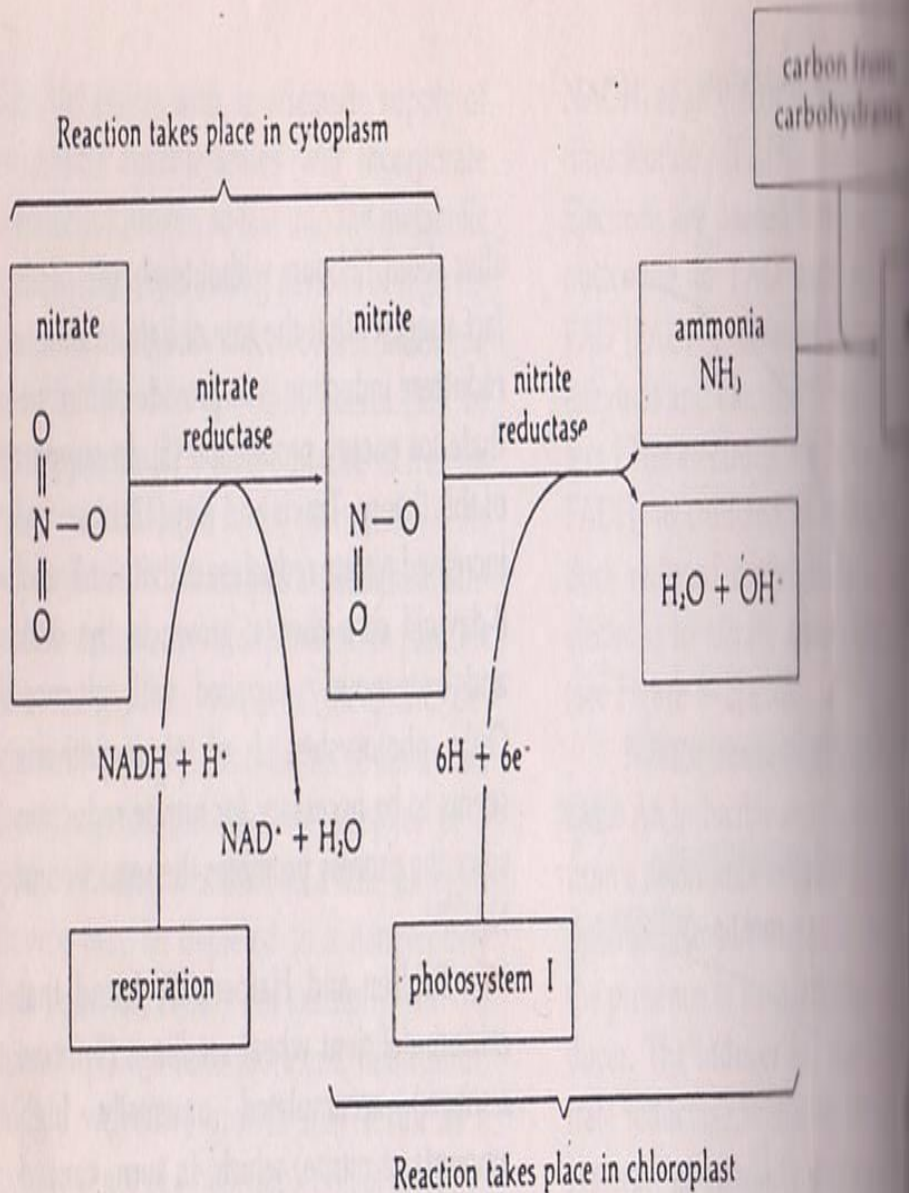


- **Leucoplasts** are a group of plastids that include many differentiated colorless organelles with very different functions (e.g., the **amyloplasts**), which act as a store for starch in non-green tissues such as root, tubers, or seeds.
- Leucoplasts are also the site of lipid biosynthesis in non-green tissues.

- Tumbuhan dapat menyimpan nitrat dengan konsentrasi tinggi tanpa menimbulkan efek yang merugikan tanaman
- Tumbuhan mengasimilasi nitrat yang diabsorpsi menjadi senyawa nitrogen organik
- Reaksi pertama adalah reduksi nitrat menjadi nitrit dalam sitosol oleh enzim nitrat reduktase
- Tumbuhan kemudian secara cepat memindahkan nitrit dari sitosol ke kloroplas (daun) atau plastida (akar) untuk kemudian di reduksi menjadi amonium oleh enzim nitrit reduktase
- $$\text{NO}_2^- + 6\text{Fd}_{\text{red}} + 8\text{H}^+ + 6\text{e} \longrightarrow \text{NH}_4^+ + 6\text{Fd}_{\text{oks}}$$

$$\text{NAD(P)} + 2\text{H}_2\text{O}$$

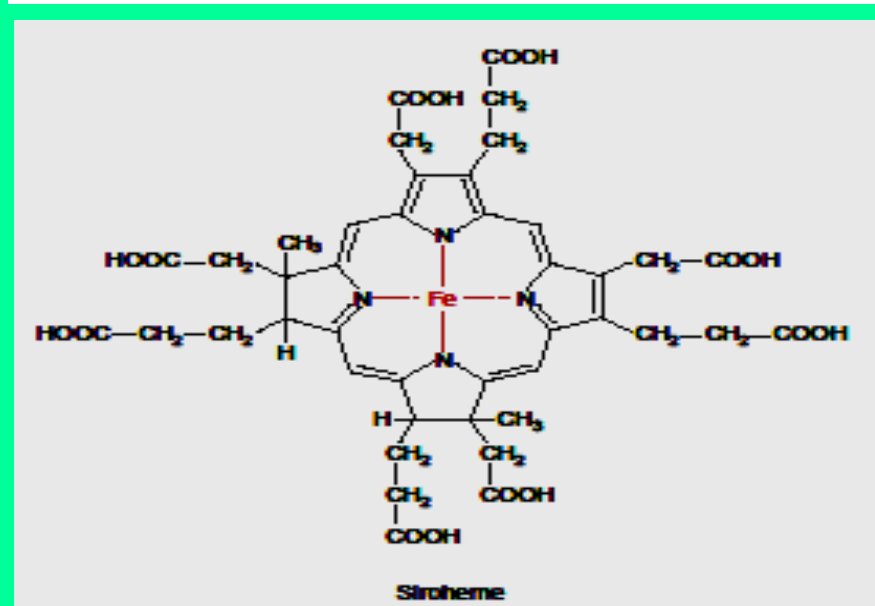
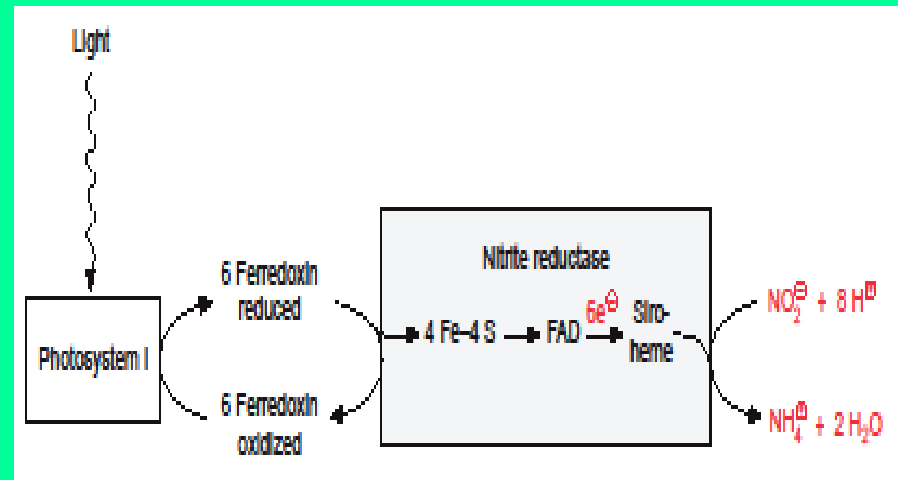
REDUKSI NITRAT DAN NITRIT



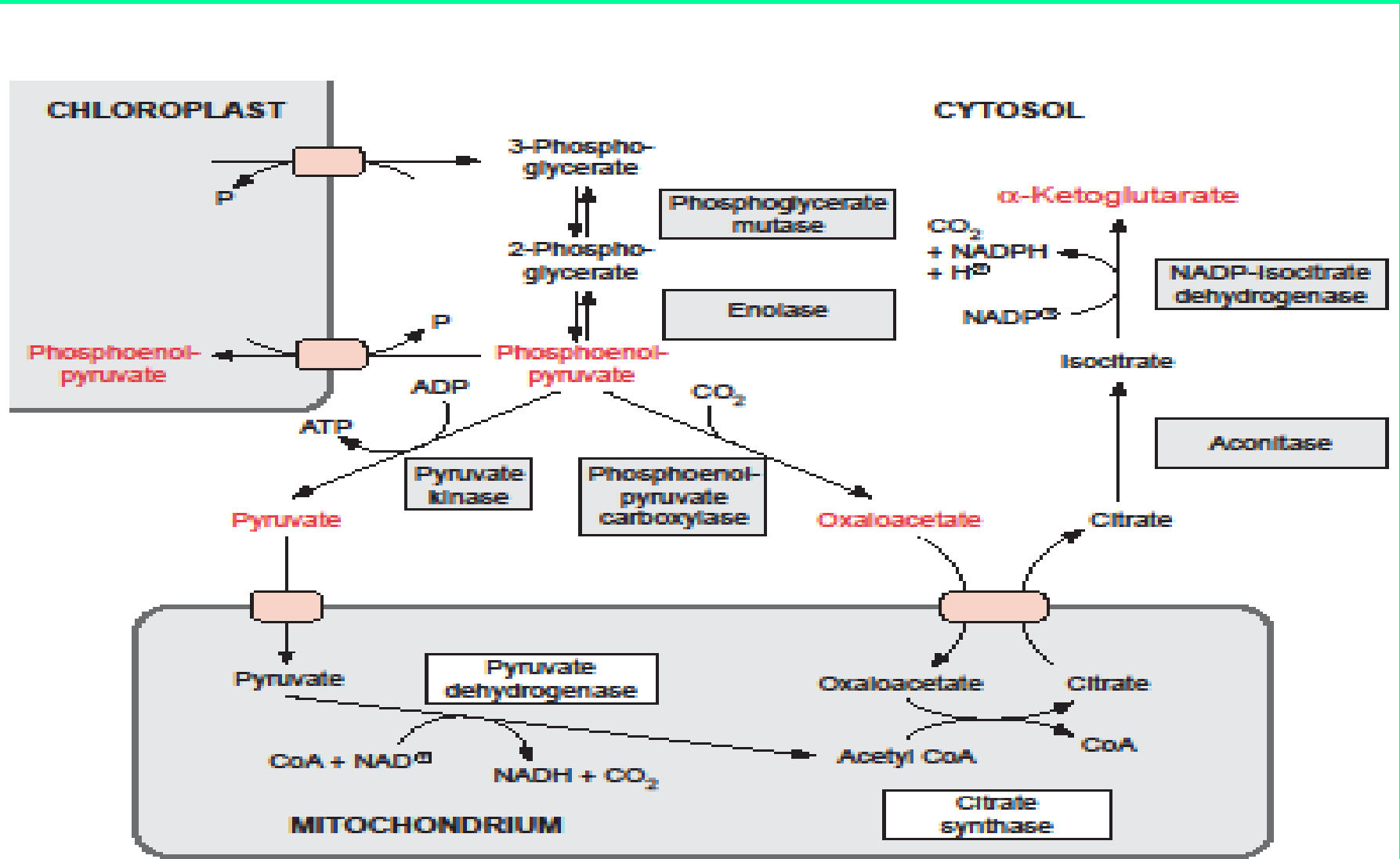
- Dengan enzim Nitrat Reduktase, Nitrat lalu diubah menjadi Nitrit (NO_2^-)
- Nitrit (NO_2^-) adalah ion yang sangat reaktif dan toksik
- Tumbuhan kemudian secara cepat memindahkan nitrit dari sitosol ke kloroplas (daun) atau plastida (akar) untuk kemudian di reduksi menjadi amonium oleh enzim nitrit reduktase

REDUKSI NITRIT MENJADI AMONIUM TERJADI DI PLASTID

-
-
-
-
-

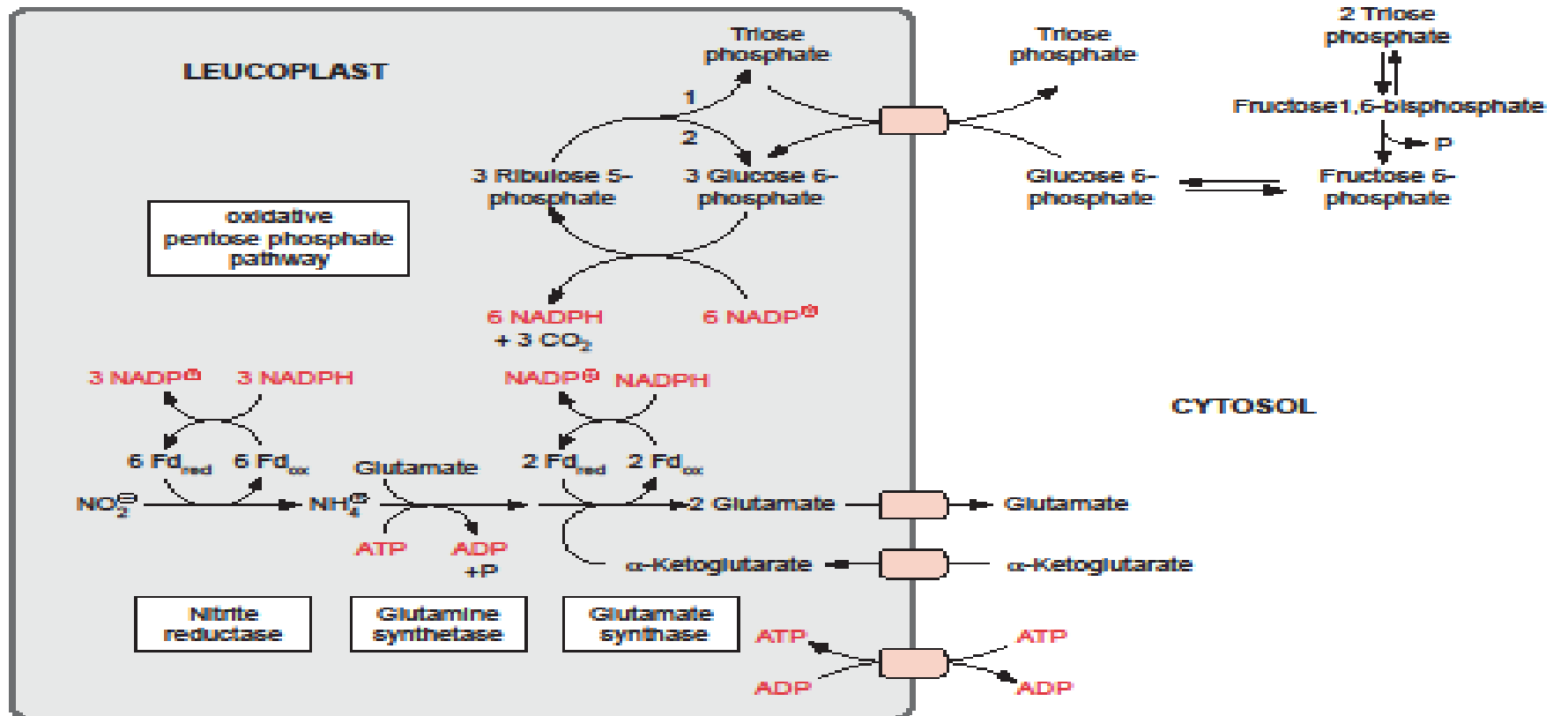


Proses Pembentukan α -Ketoglutarat yang digunakan untuk pembentukan asam amino



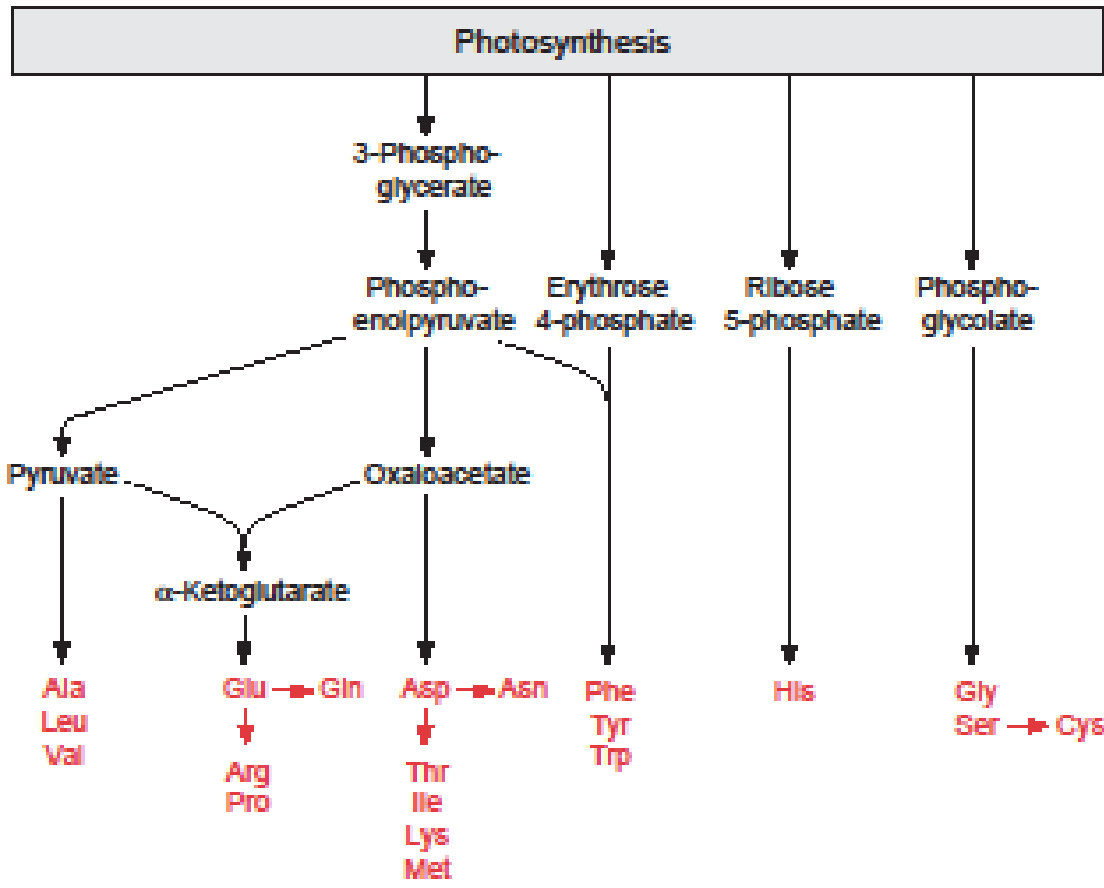
Pembentukan asam amino di leucoplast pada akar

-
-



- **Asimilasi Nitrat harus sejalan dengan proses fotosintesis karena asimilasi CO₂ yang menyediakan kerangka karbon untuk pembentukan asam amino.**
- **Asimilasi terjadi secara teratur sehingga asam amino yang dihasilkan tidak melebihi kebutuhan**
- **Reduksi nitrat tidak akan lebih cepat daripada reduksi nitrit, karena dapat menyebabkan penumpukan nitrit.**
- **Dalam kondisi darurat seperti banjir, maka nitrit akan dilepas ke dalam air.**
- **Dalam kondisi gelap, reduksi nitrat di daun akan menurun bahkan dapat terhenti, untuk menghindari penumpukan nitrit.**

HASIL AKHIR ASIMILASI NITRAT



- Asimilasi menyediakan rantai karbon untuk sintesis berbagai macam asam amino.
- CO₂ menyediakan rantai karbon untuk sintesis berbagai macam asam amino.
- Berbagai jenis asam amino dianggap sebagai produk akhir dari asimilasi nitrat.

- Glutamat (glu) dan glutamin (gln) merupakan asam amino yg dominan dihasilkan sebagai prekursor untuk pembentukan asam amino lainnya

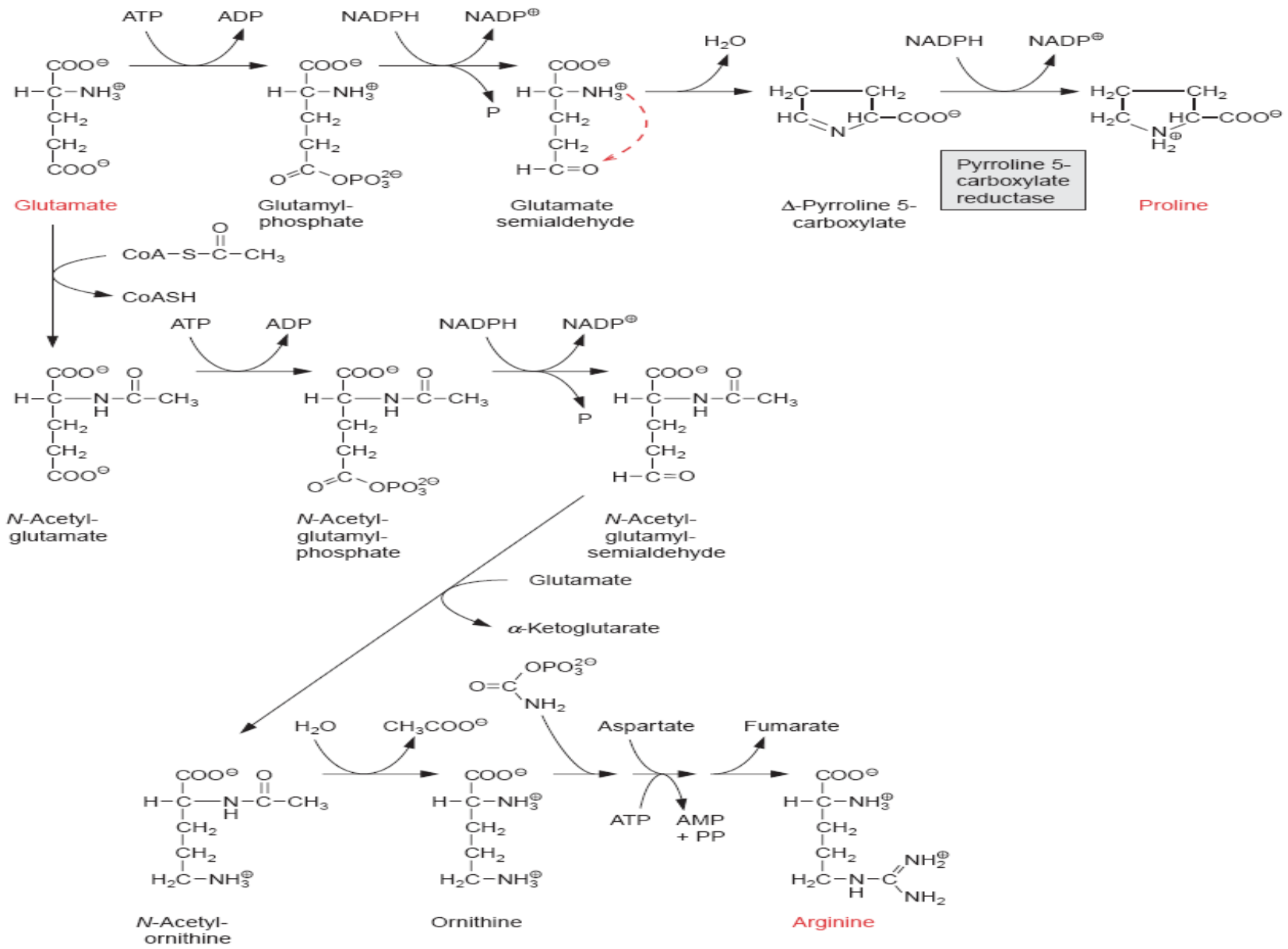


Figure 10.12 Pathway for the formation of amino acids from glutamate.

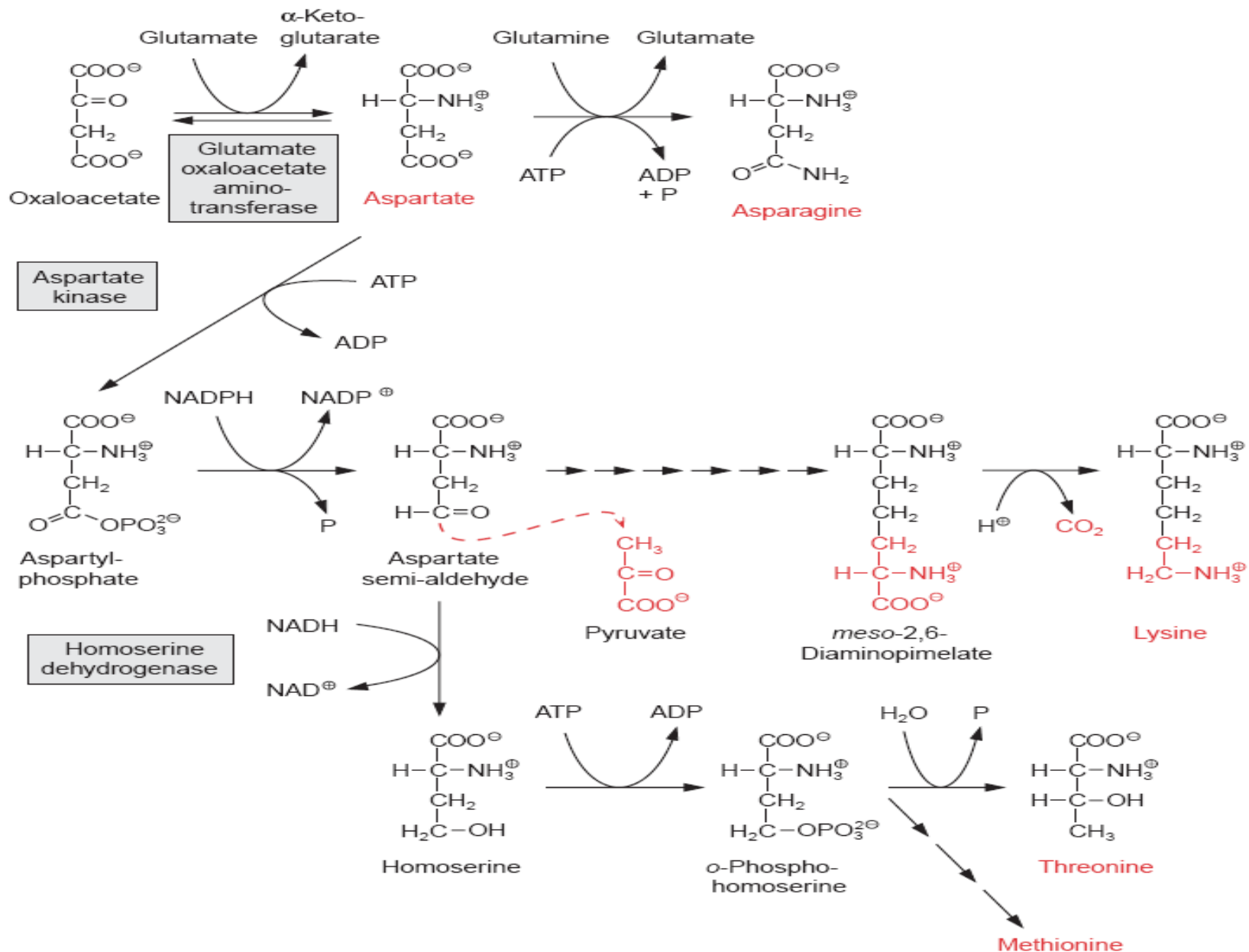


Figure 10.14 The pathway for the synthesis of amino acids from aspartate.

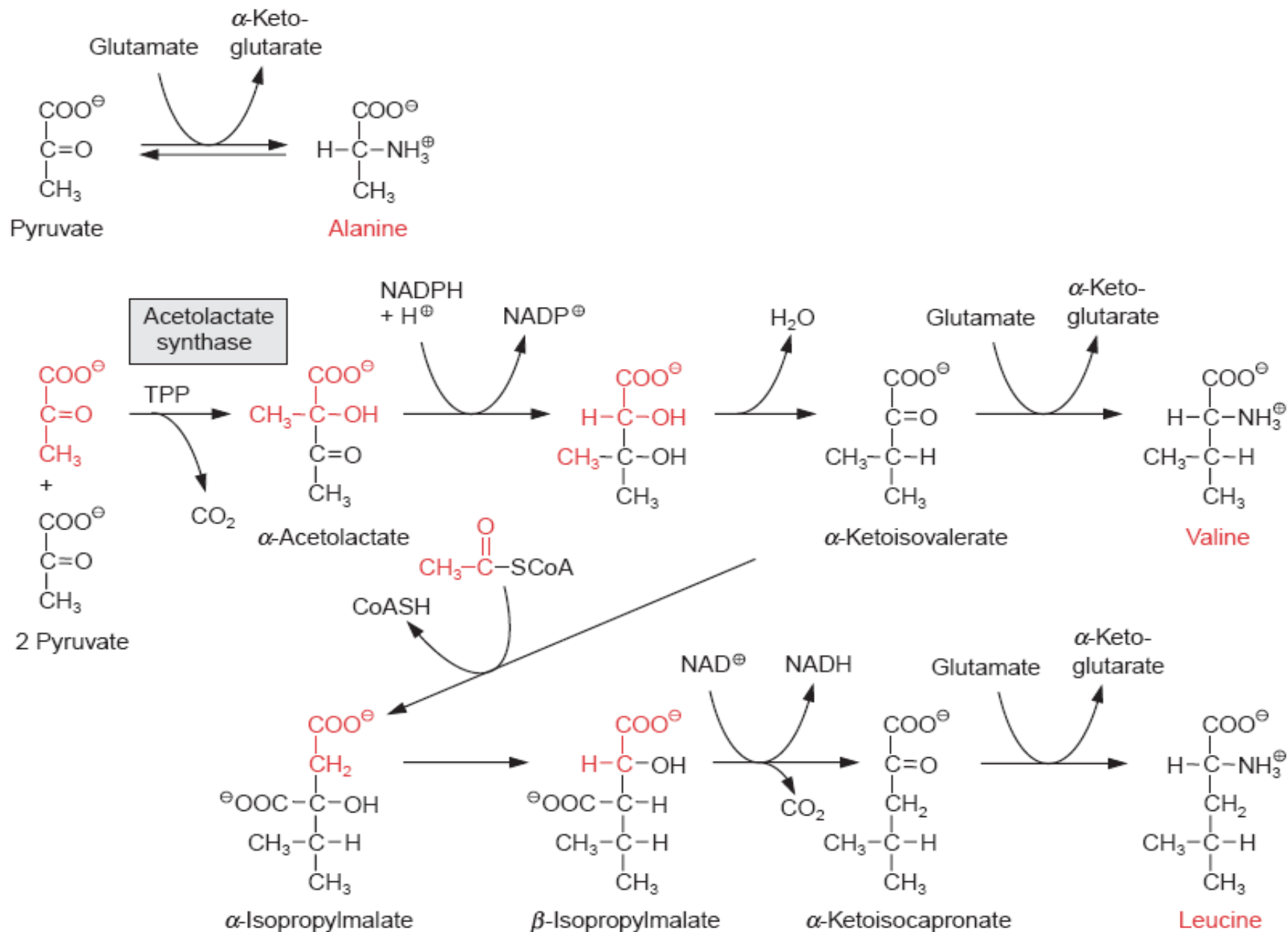


Figure 10.16A Pathway for the synthesis of amino acids from pyruvate.

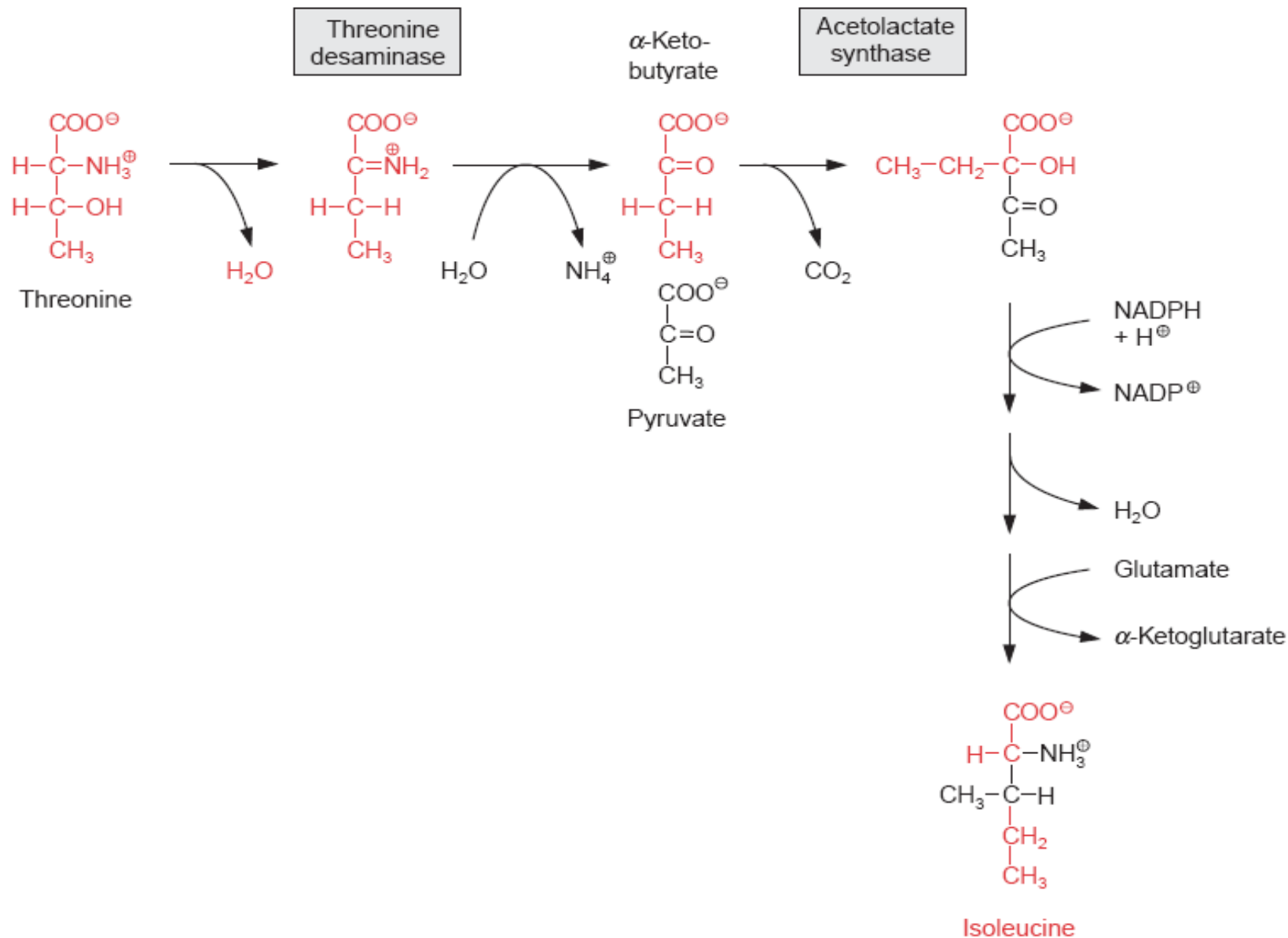


Figure 10.16B Pathway for the synthesis of isoleucine from threonine and pyruvate.

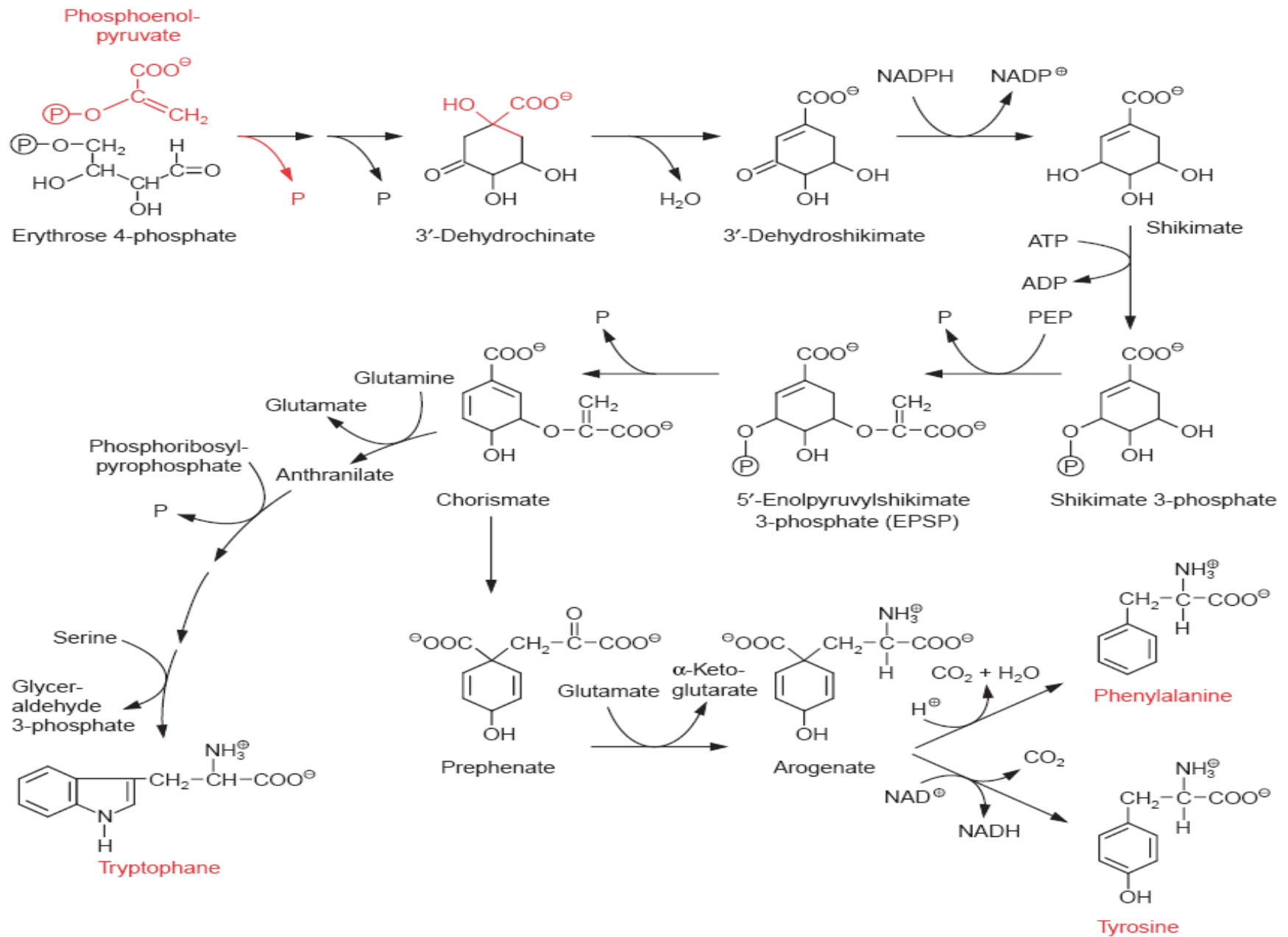


Figure 10.19 Aromatic amino acids are synthesized by the shikimate pathway. PEP =

TERIMA KASIH

