بسم الله الرحمن الرحيم
اللهم صل على محمد وعلى آل محمد

فتوسنتز

تهیه و نتظیم : حمید مهدور
دانشگاه فرهنگیان

فتوسنتز

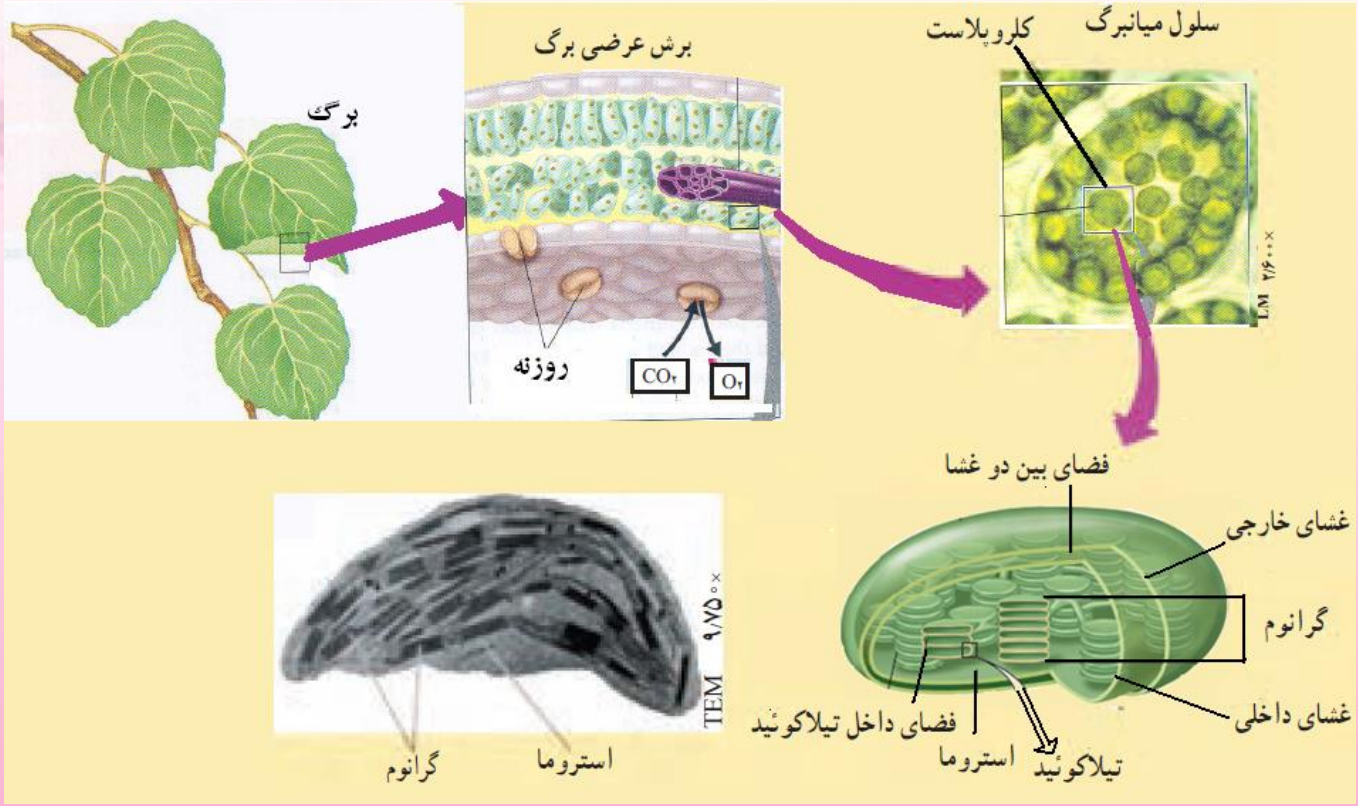
- می دانید گیاهان در فرایند فتوسنتز CO 2 را با استفاده از انرژی نور خورشید به ماده آلی تبدیل و اکسیژن نیز تولید می کنند بر این اساس می توان میزان فتوسنتز را با تعیین میزان کربن دی اکسید مصرف شده و یا اکسیژن تولید شده، اندازه گرفت.

$$۶CO_۲ + ۶H_۲O \xrightarrow{\text{نور خورشید}} C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۶O_۲$$

واکنش ۱ــ واکنش کلی فتوسنتز

- برای اینکه جانداری بتواند فتوسنتز انجام دهد، چه ویژگی هایی باید داشته باشد؟
- 1- یکی از این ویژگی ها داشتن مولکول های رنگیزه ای است که بتوانند انرژی نور خورشید را جذب کنند.
- 2- همچنین، باید سامانه ای برای تبدیل این انرژی به انرژی شیمیایی وجود داشته باشد.
- انواعی از جانداران وجود دارند که فتوسنتز می کنند. در ادامه به بررسی این فرایند در گیاهان می پردازیم.

برگ ساختارتخصص یافته برای فتوسنتز



- برگ که مناسب ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است تعداد فراوانی کلروپلاست دارد. همان طور که می دانید، فتوسنتز در کلروپلاست ها انجام می شود.

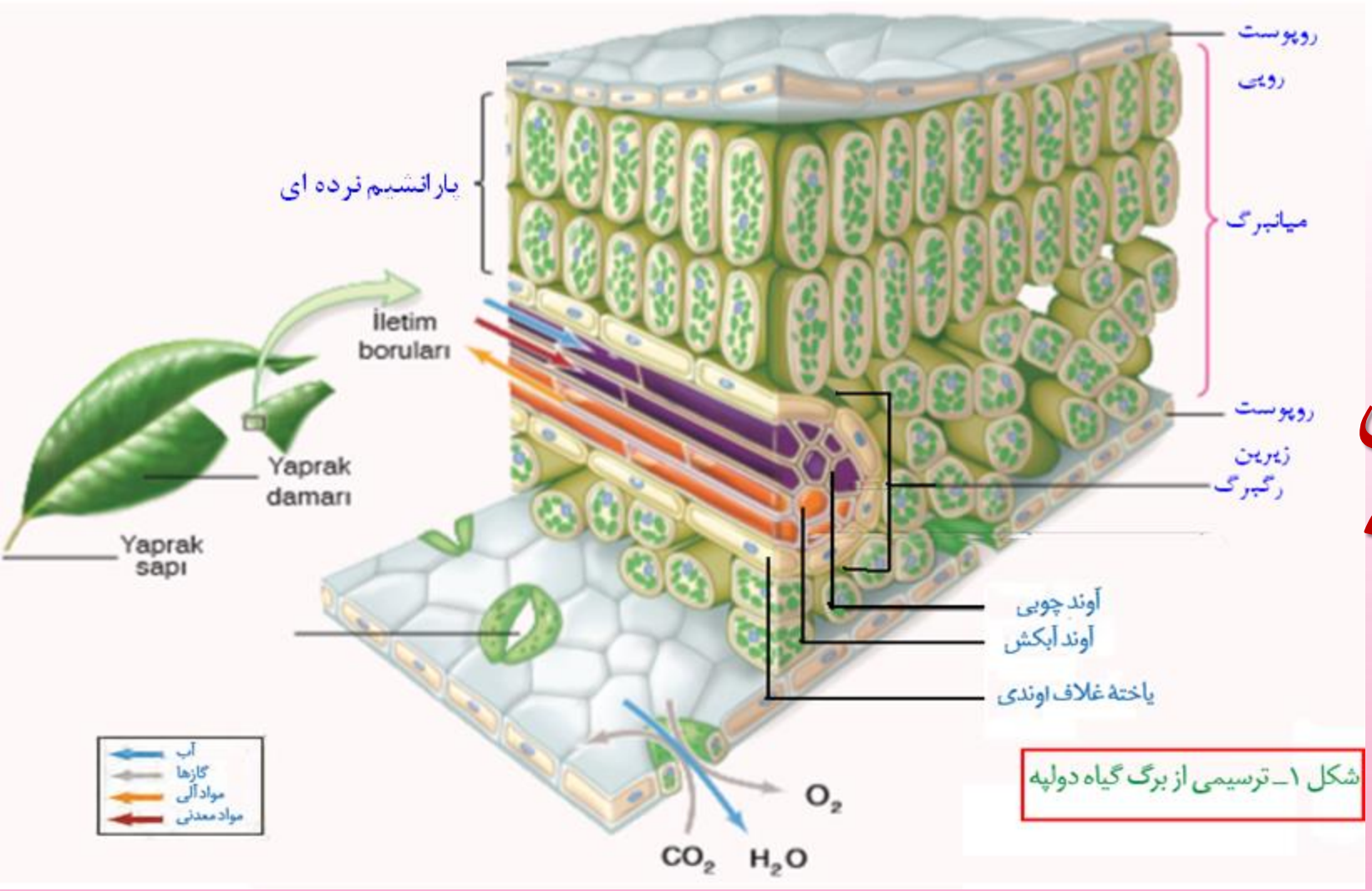
انواع برگ

برگ ذرت، دمبرگ ندارد.

لبه برگ بعضی گیاهان کنگره دار است، مانند برگ درخت بلوط.

برگ مرکب از تعدادی برگچه تشکیل شده است، مانند برگ درخت گردو.

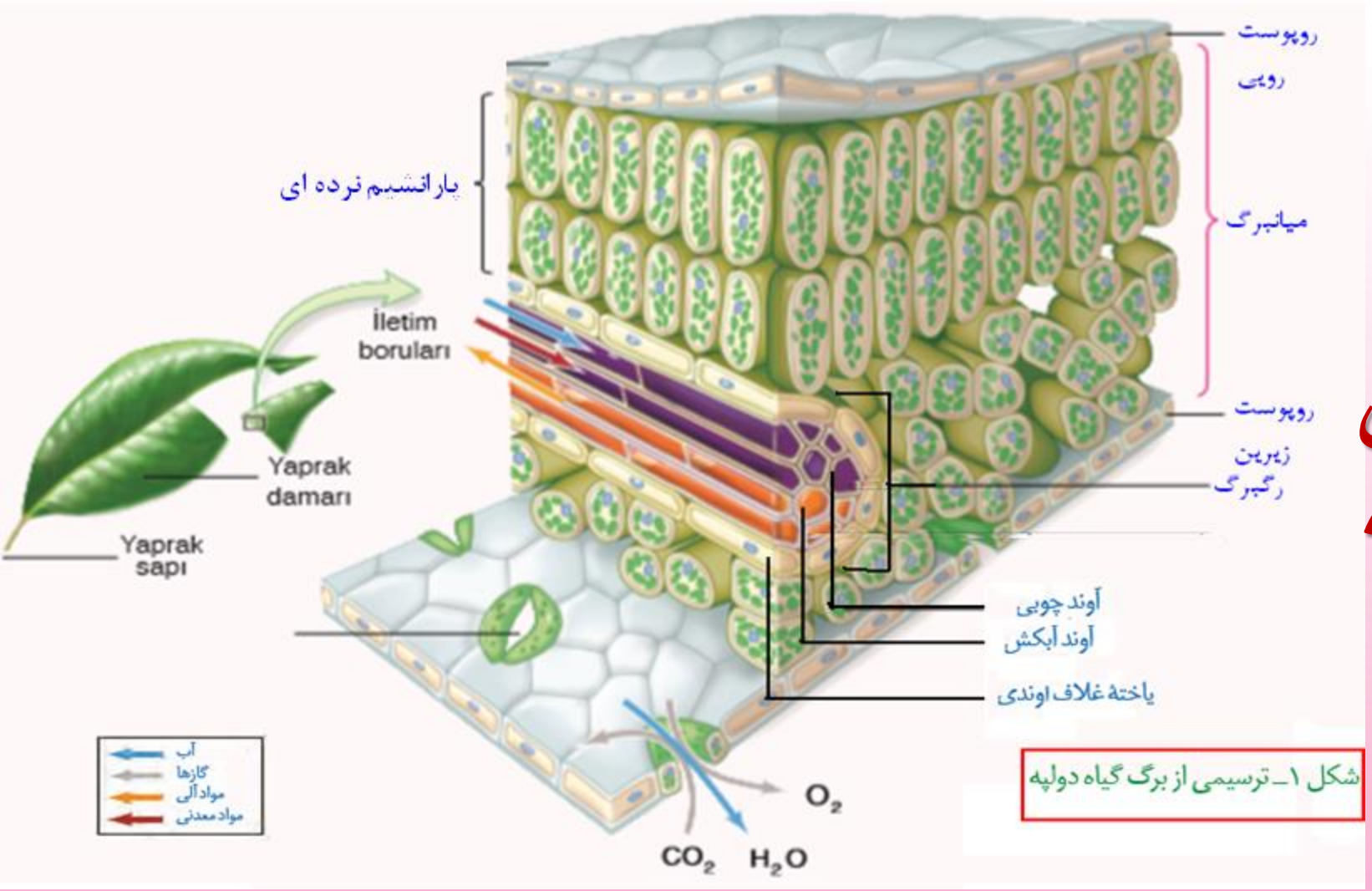
برگ گیاهان دو لپه



شکل ۱ـ ترسیمی از برگ گیاه دولپه

- برگ گیاهان دو لپه دارای پهنک و دمبرگ است. پهنک شامل **روپوست، میانبرگ و دسته های آوندی (رگبرگ) است.** روپوست رویی و زیرین به ترتیب در سطح رویی و زیرین پهنک برگ قرار دارند. میانبرگ شامل یاخته های **پارانشیم**است.میانبرگ از یاخته های پارانشیم نرده ای و اسفنجی تشکیل شده است.

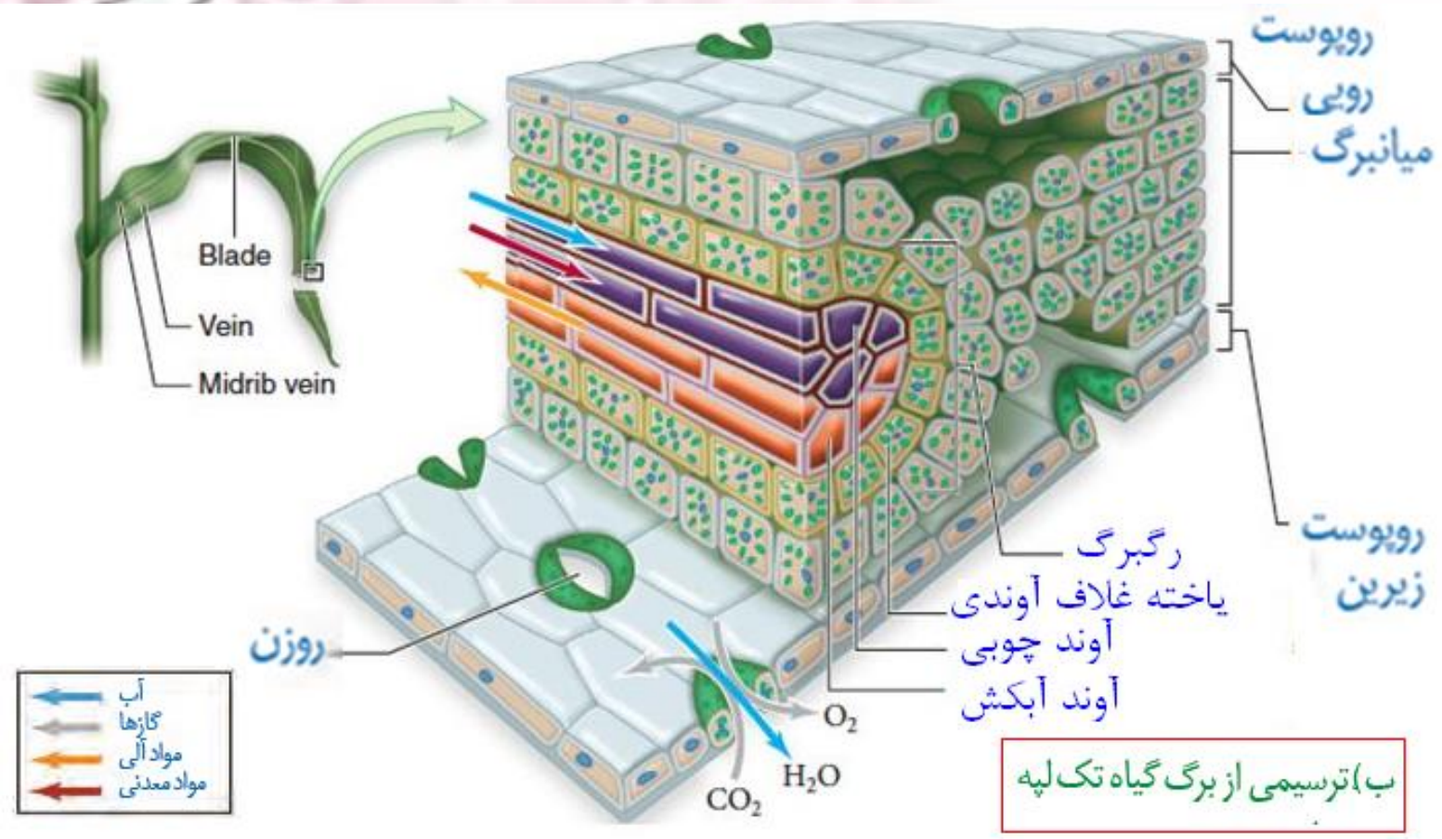
برگ گیاهان دو لپه



شکل ۱ـ ترسیمی از برگ گیاه دولپه

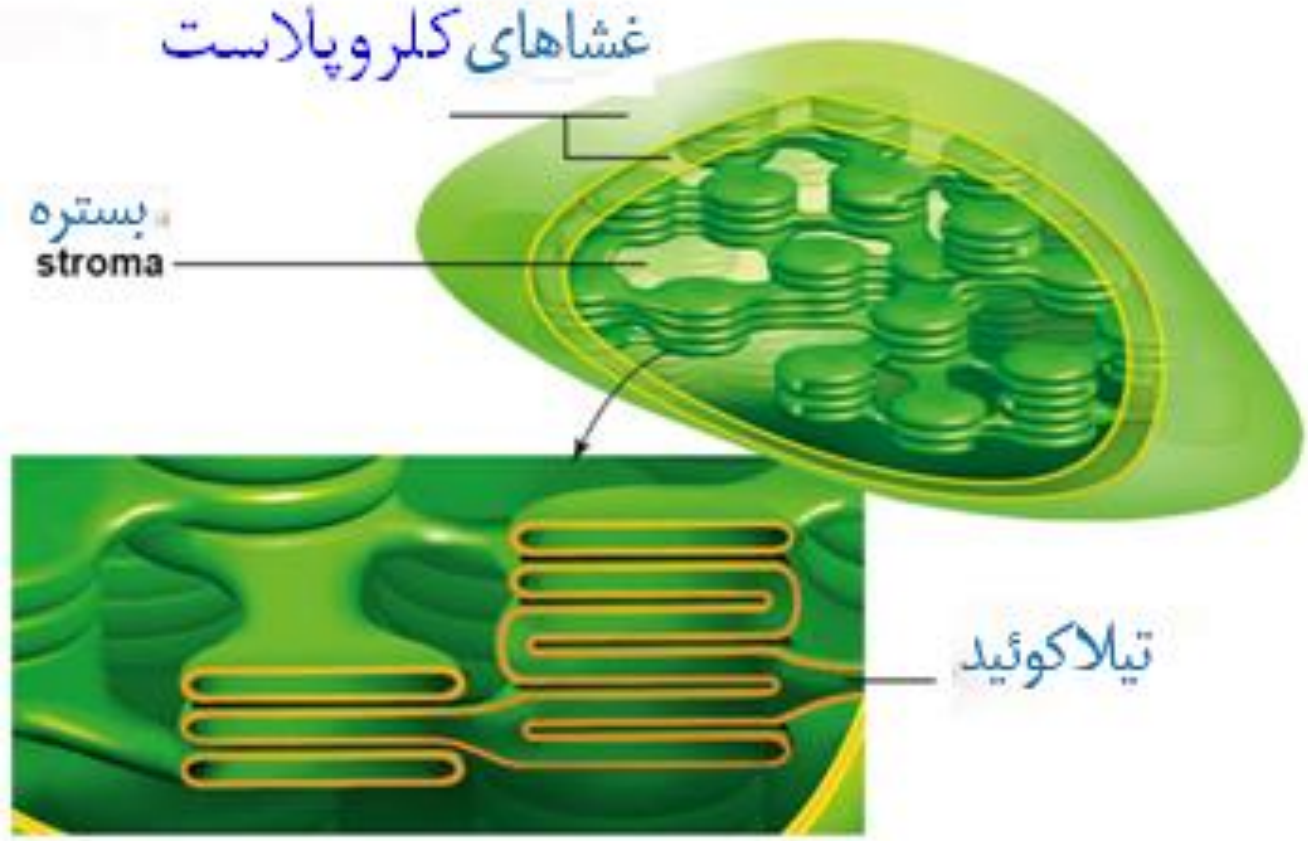
- همان طور که در این شکل می بینید، یاخته های نرده ای بعد از روپوست رویی قراردارند و به هم فشرده اند، در حالی که یاخته های اسفنجی به سمت روپوست زیرین قراردارند.

برگ گیاهان تک لپه



- میانبرگ در بعضی گیاهان از یاخته های اسفنجی تشکیل شده است

کلروپلاست

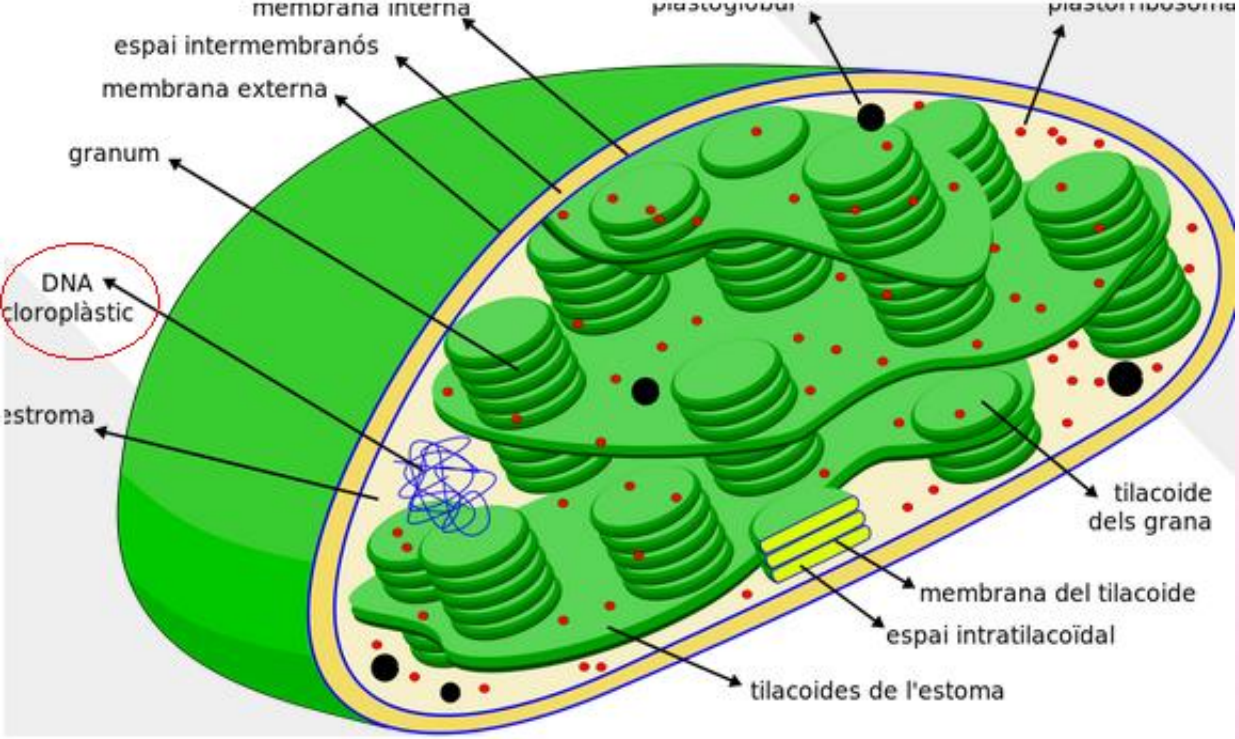


ساختار کلروپلاست الف) ترسیمی

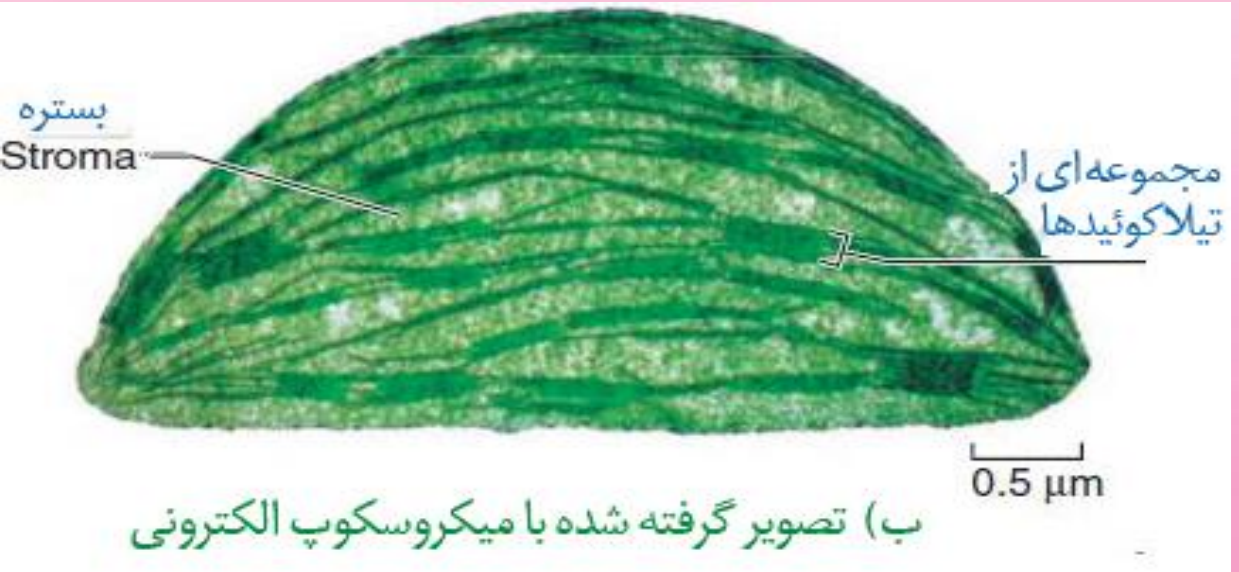
- 1-کلروپلاست همانند میتوکندری دارای غشای بیرونی و غشای درونی است که از هم فاصله دارند.
- 2- فضای درون کلروپلاست با سامانه ای غشایی به نام **تیلاکوئید** به دو بخش فضای درون تیلاکوئید و **بستره** تقسیم شده است.
- 3- تیلاکوئیدها ساختارهای غشایی و کیسه مانند و به هم متصل هستند

کلروپلاست

- 4- بستره دارای DNA، RNA و ریبوزوم است. بنابراین، کلروپلاست مانند میتوکندری می تواند بعضی پروتئین های مورد نیاز خود را بسازد.
- 5-کلروپلاست نیز می تواند به طور مستقل تقسیم شود.

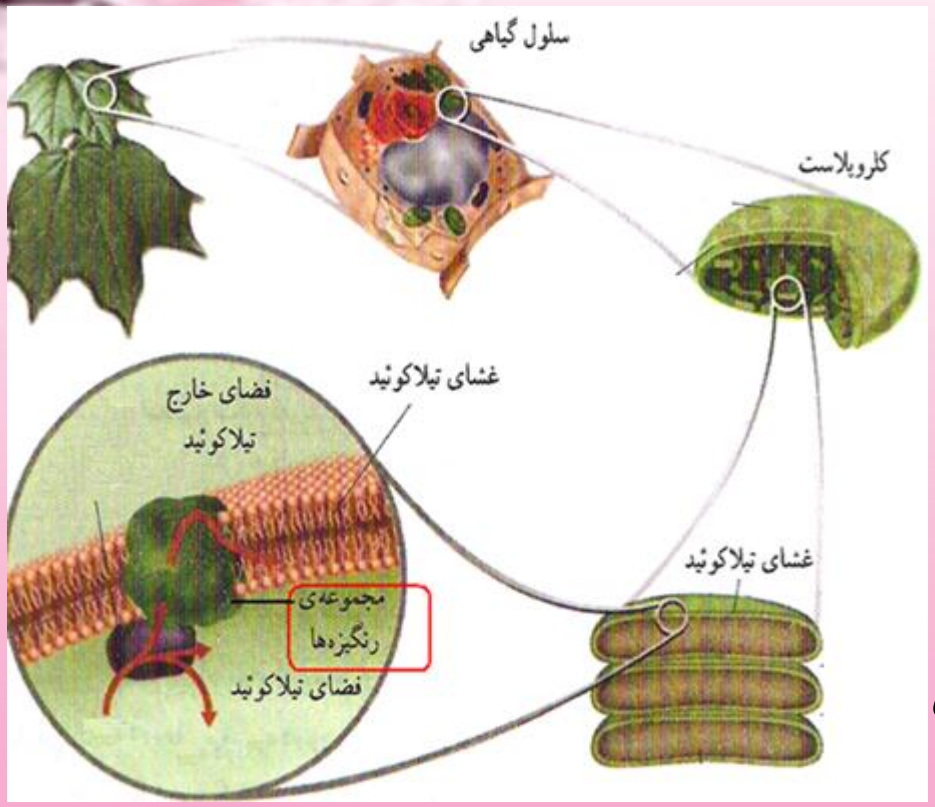


کلروپلاست



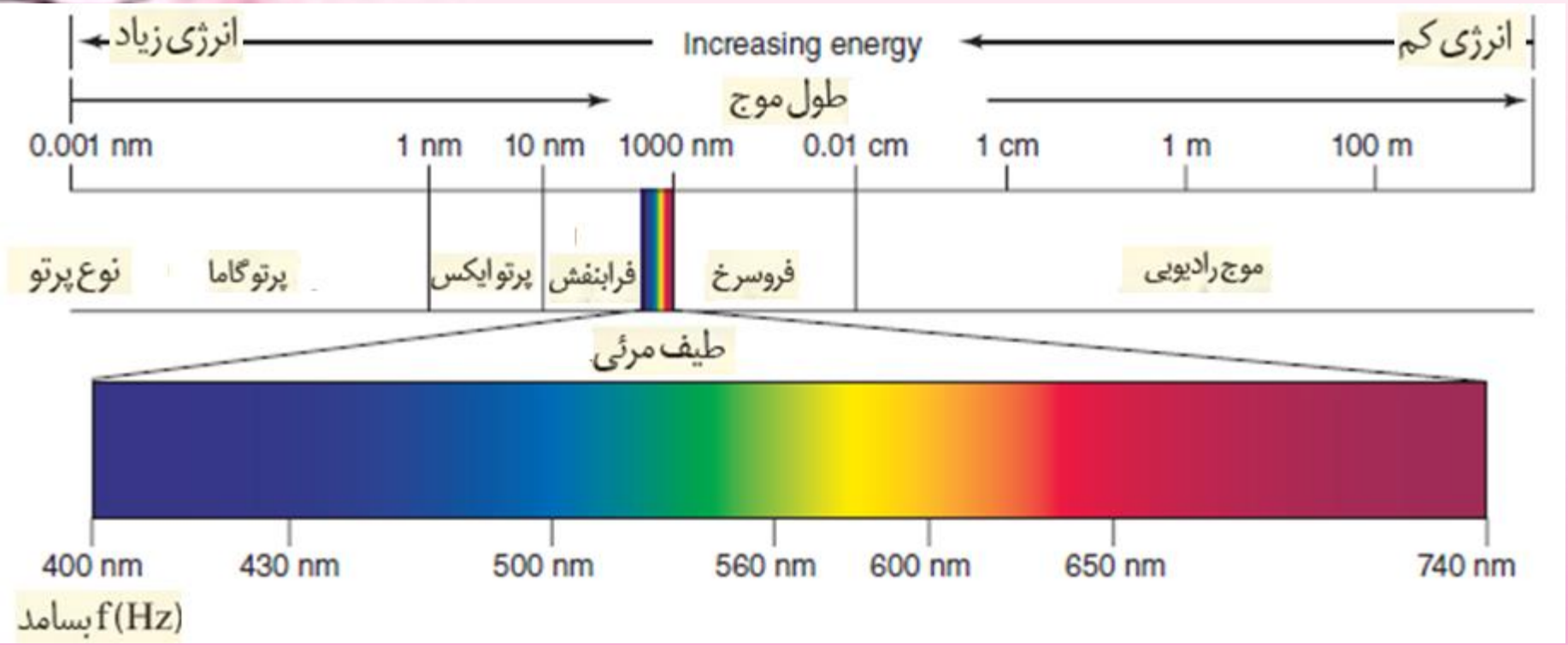
ب) تصویر گرفته شده با میکروسکوپ الکترونی

رنگیزه های فتوسنتزی



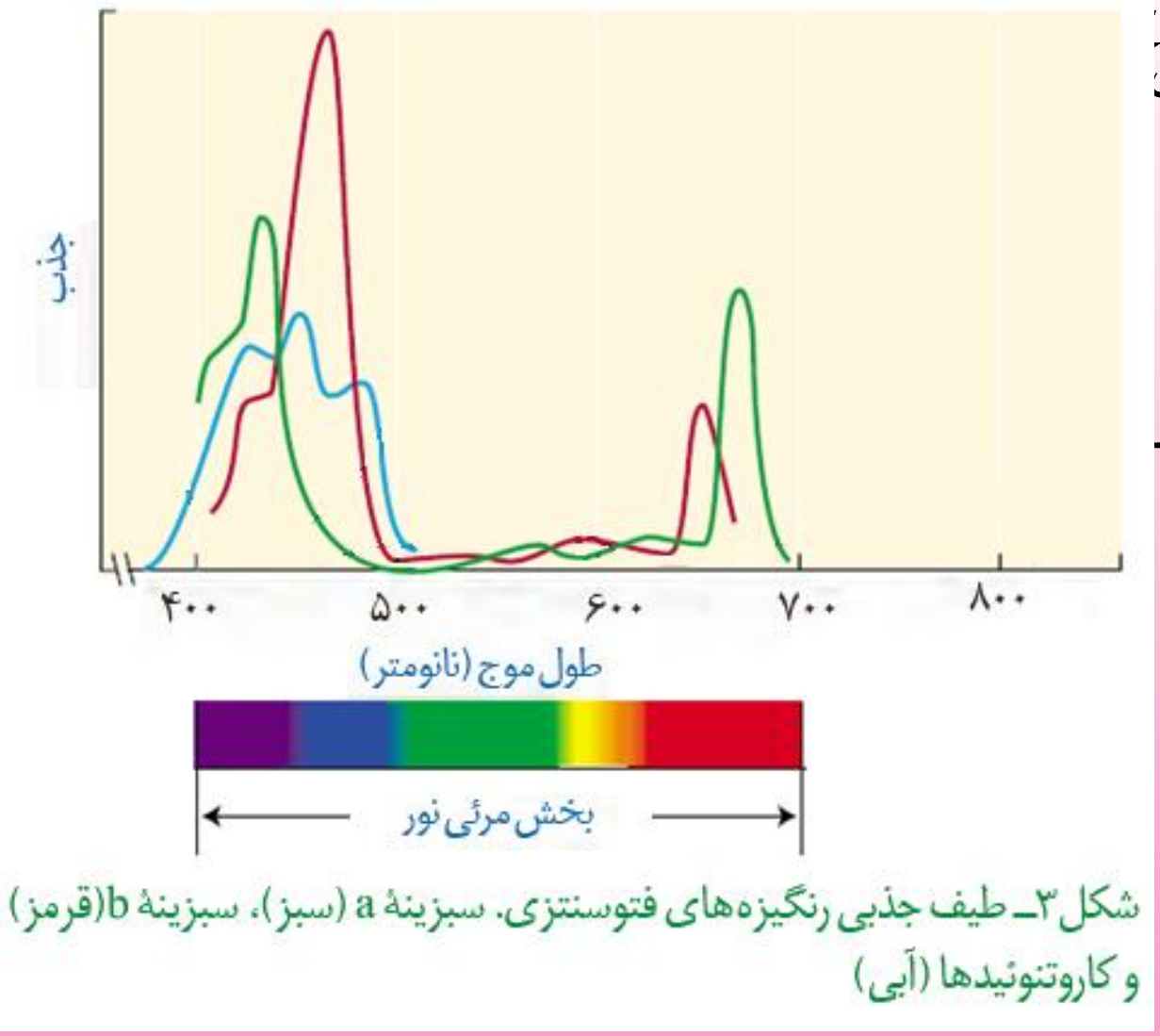
- رنگیزه های فتوسنتزی در غشای تیلاکوئید قرار دارند. افزون بر کلروفیل که بیشترین رنگیزه در کلروپلاست هاست، کاروتنوئیدها نیز در غشای تیلاکوئید وجود دارند. وجود رنگیزه های متفاوت، کارایی گیاه را در استفاده از طول موج های متفاوت نور افزایش می دهد.

طیف الکترومغناطیس



رنگیزه های فتوسنتزی

- در گیاهان کلروفیل های a و b وجود دارند. بیشترین جذب هر دو نو کلروفیل در محدوده های 400 تا 500 نانومتر (بنفش آبی) و 600 تا 700 نانومتر (نارنجی قرمز) است. گرچه حداکثر جذب آنها در هریک از این محدوده ه با هم فرق می کند.
- کاروتنوئیدها به رنگ های زرد، نارنجی و قرمز دیده می شوند و بیشترین جذب آنها در بخش آبی و سبز نور مرئی است

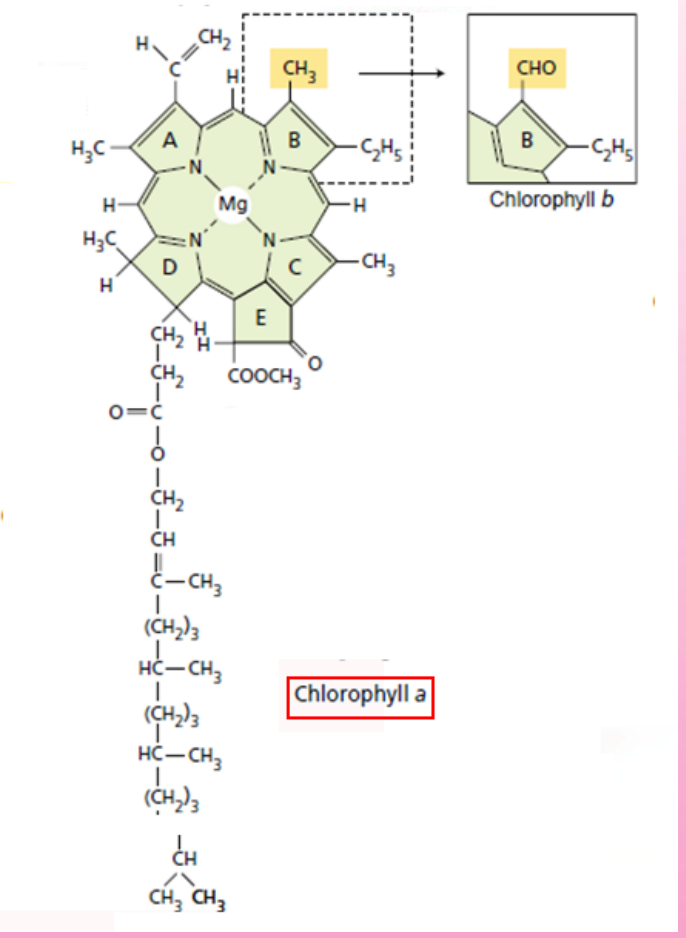


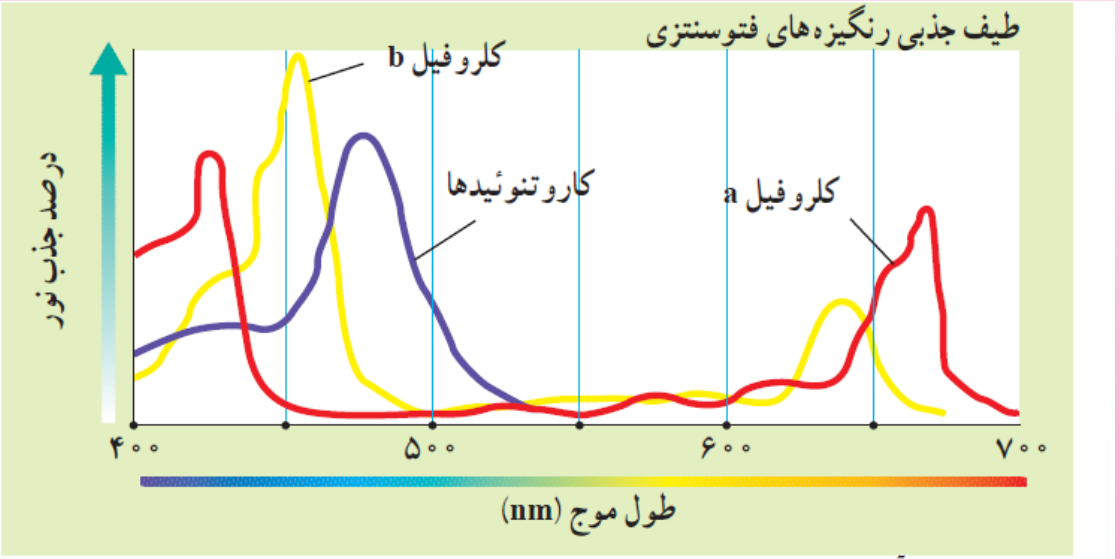
شکل ۳ــ طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی. سبزینهٔ a (سبز)، سبزینهٔ b (قرمز) و کاروتنوئیدها (آبی)

رنگیزه های فتوسنتزی

ساختار سبزینه

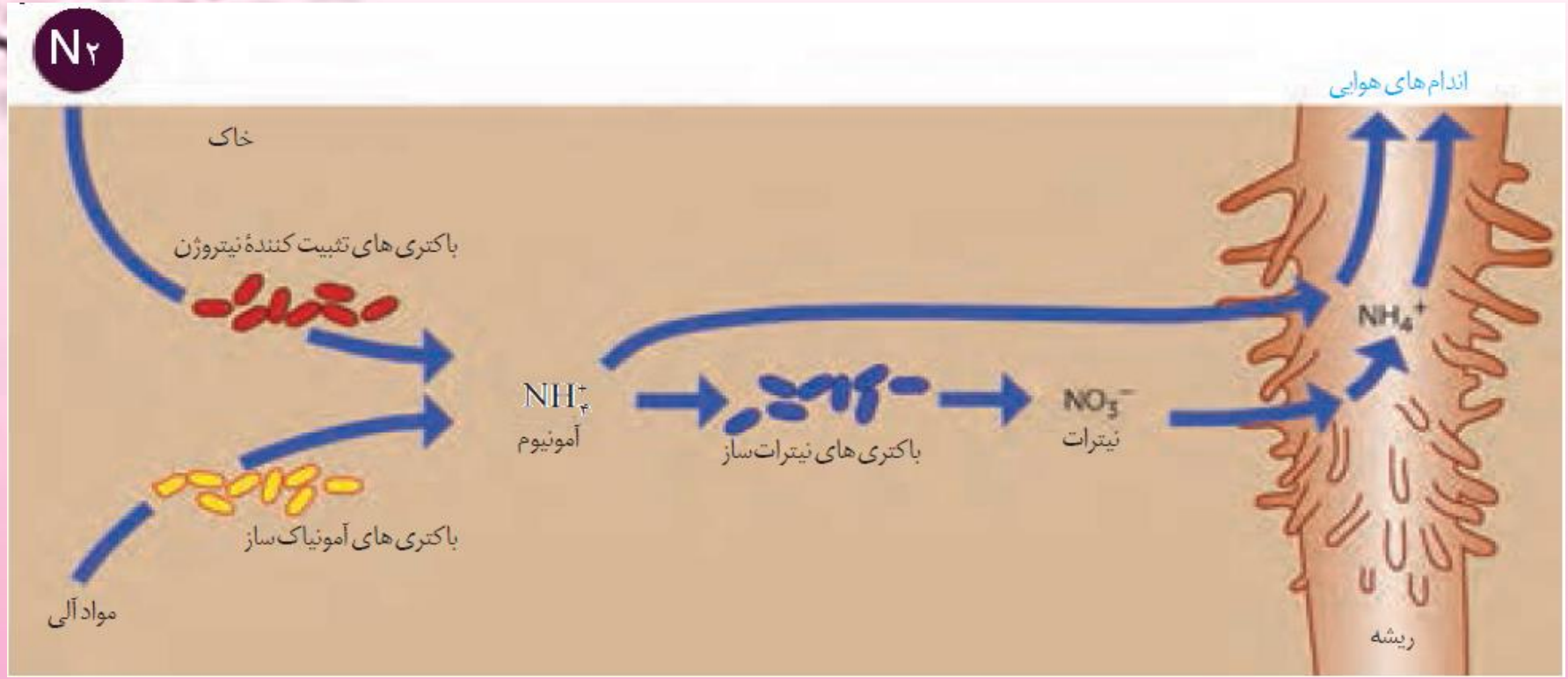
مولکول سبزینه از دو بخش سر و دم تشکیل شده است. تفاوت سبزینه های a و b به اختلاف اندکی در بخش سر مربوط می شود. جالب است که ساختار بخش سر شبیه مولکول هموگلوبین است. با این تفاوت که به جای منیزیم، آهن دارد.





کلروفیل ها نور قرمز و آبی و بنفش را بیشتر جذب می کنند. درحالی که کاروتنوئیدها نور ابی و سبز را بیشتر جذب می کنند.

جانداران فتوسنتزکنندهٔ دیگر
پ) شیمیوسنتز کننده



$NH_4^+ + 2O_2 \longrightarrow NO_2^- +$ انرژی

$2NO_2^- + O2 \longrightarrow 2NO_3^+$ انرژی

- باکتری های نیترات ساز که آمونیوم را به نیترات تبدیل می کنند، از باکتری های شیمیوسنتزکننده اند.

پیروز و سربلند باشید