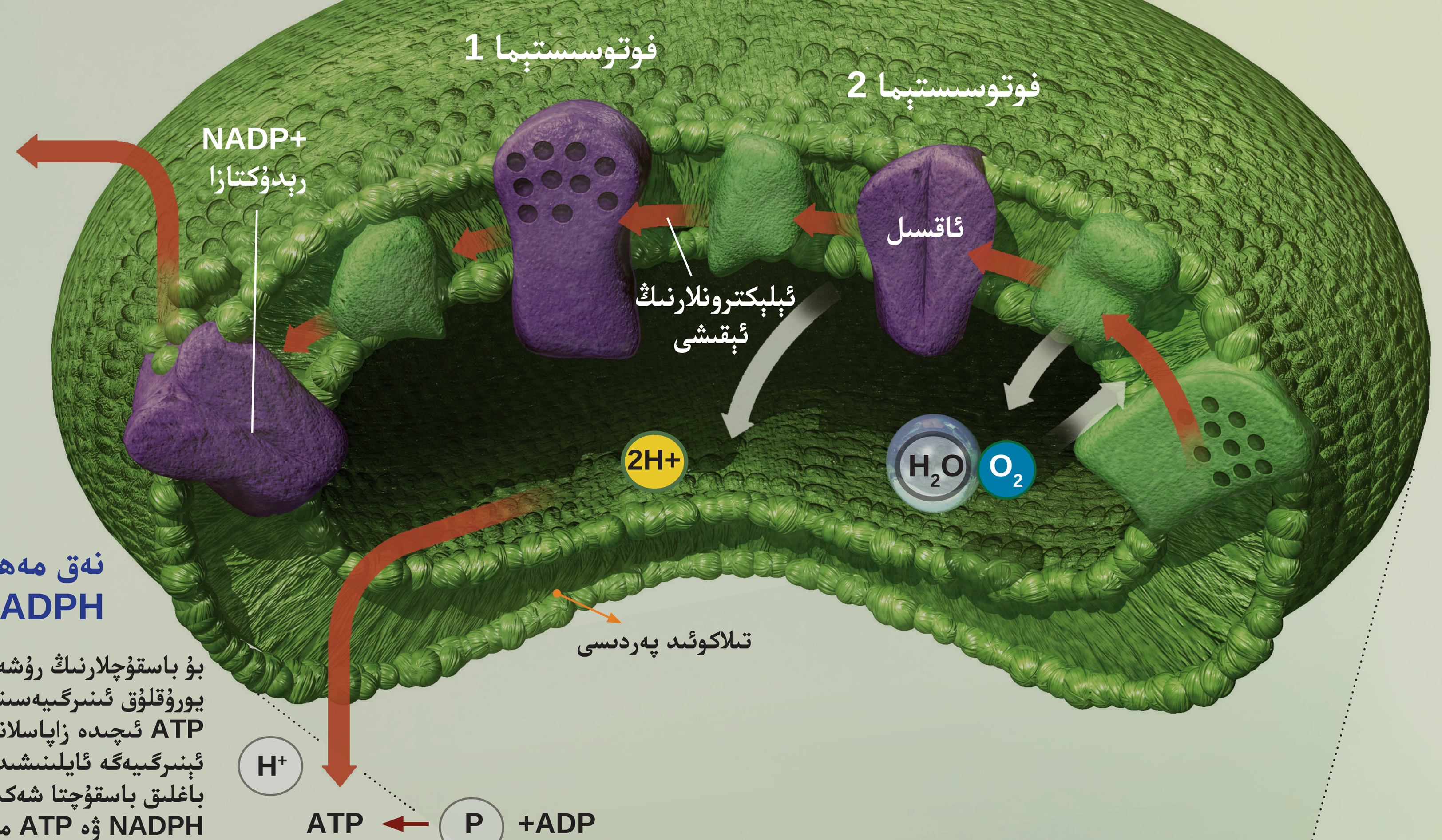
فوتوسىنتېز

فوتوسىنتېز بولسا ئۆسىملۈكلەر، يۇسۇنلەر ۋە بەزى باكتېرىيەلەرنىڭ، قۇياشتىن كەلگەن يورۇقلۇق ئېنېرگىيەسىنى خىمىيىلىك ئېنېرگىيەگە ئايلاندۇرىدىغان بىئوخىمىيىلىك بىر جەرياندىن ئىبارەت. هاسىل بولغان خىمىيىلىك ئېنېرگىيە، كاربون تۆت ئوكسىد ۋە سۇنىڭ بىر يەرگە يىغىلىشى بىلەن سىنتېزلانغان شېكەر مولېكۇللىرىدا زاپاسلىنىدۇ. زېمىندىكى هاياتلىقنىڭ داۋام ئېتىشى، ئاساسىي جەھەتتىن بۇ جەريانغا باغلىقتۇر. چۈنكى ئۆزىنىڭ ئوزۇقلۇقىنى سىنتېزلىيالمايدىغان جانلىقلار ئېنېرگىيەلىرىنى بىربولسا فوتوسىنتېز ئېلىپ بارىدىغان جانلىقلاردىن، بىربولسا فوتوسىنتېز ئېلىپ بارىدىغان جانلىقلار بىلەن ئوزۇقلىنىدىغان جانلىقلار ئارقىلىق تەمىن ئېتىدۇ. فوتوسىنتېزنىڭ ئاخىرىدا قوشۇمچە بىر مەھسۇلات سۈپىتىدە ئوكسىگېن مەيدانغا كېلىدۇ. شۇ سەۋەبتىن فوتوسىنتېز ئاتموسفېرادىكى ئوكسىگېن مىقدارىنىڭ ساقلىنىشىنى تەمىن ئېتىدۇ.

فوتوسىنتېز، ئۆسىملۈكلەردە ۋە يۇسۇنلەردە خلوروپلاست دېيىلىدىغان تەنچىلەردە ئېلىپ بېرىلسا، باكتېرىيەلەردە ھۈجەيرە پەردىسى ئىچىدە ئېلىپ بېرىلىدۇ. تىپىك بىر ئۆسىملۈك ھۈجەيرىسى 10 بىلەن 100 ئارىسىدا خلوروپلاستنى ئۆز ئىچىگە ئالالايدۇ.

فوتوسىنتېزنىڭ باسقۇچلىرى

فوتوسىنتېز تۆۋەندىكىدەك ئىككى ئاساسىي باسقۇچتا ئېلىپ بېرىلىدۇ: يورۇقلۇقتا باغلىق ھالدىكى رېئاكسىيەلەردىن شەكىللەنگەن دەسلەپكى باسقۇچ ۋە يورۇقلۇقتىن مۇستەقىل ھالدىكى رېئاكسىيەلەردىن شەكىللەنگەن كېيىنكى باسقۇچ.



نەق مەھسۇلات:
ATP ۋە NADPH

بۇ باسقۇچلارنىڭ رۇشەن تەسىرى، يورۇقلۇق ئېنېرگىيەسىنىڭ NADPH ۋە ATP ئىچىدە زاپاسلانغان خىمىيىلىك ئېنېرگىيەگە ئايلىنىشىدۇر. يورۇقلۇقتا باغلىق باسقۇچتا شەكىللەنگەن NADPH ۋە ATP مولېكۇللىرى، فوتوسىنتېزنىڭ كېيىنكى باسقۇچى بولغان كېلۋىن ئايلانمىسىدا ئىشلىتىلىدۇ.

يورۇقلۇقتا باغلىق ھالدىكى رېئاكسىيەلەر

فوتوسىنتېزنىڭ دەسلەپكى باسقۇچىدا قۇياش نۇرىدىن ئېرىشىلگەن ئېنېرگىيەنىڭ پىششىقلاپ ئىشلىنىشى بىلەن، ئىككىنچى باسقۇچتا ئىشلىتىلىدىغان ئېنېرگىيە توشۇغۇچى مولېكۇلىلار شەكىللەندۈرۈلىدۇ. فوتوسىنتېتىك پىگمېنتلارنىڭ (كۆپىنچە ھاللاردا خلوروفىل)، قۇياش ئېنېرگىيەسىنى سۈمۈرۈشى بىلەن تەك بۇ جەريان باشلانغان بولىدۇ. يورۇقلۇق، ئېلېكترونلارنى قوزغاپ تېخىمۇ يۇقىرى بىر ئېنېرگىيە سەۋىيەسىگە سەكرىشىنى سەۋەب بولىدۇ. بۇ ئارقىلىق قۇياشتىن كەلگەن ئېنېرگىيەنىڭ خىمىيىلىك ئېنېرگىيەگە ئايلىنىشىنى تەمىن ئېتىدۇ. ئاندىن كېيىن ئېلېكترونلار ئىككى ئايرىم فوتوسىستېما ئارقىلىق مولېكۇلىدىن مولېكۇلىغا يۆتكىلىپ، ئاخىرىدا ئادەنوزىن ترىفوسفات (ATP) ۋە نىكوتىن ئادەنىن دىنۇكلېوتىد فوسفات (NADPH) مولېكۇللىرىنىڭ شەكىللىنىشىنى تەمىن ئېتىدۇ.

1

يورۇقلۇقنىڭ فوتوسىستېما 2 دە سۈمۈرۈلۈشى

يورۇقلۇقنىڭ فوتوسىستېما 2 دىكى (سول تەرەپتىكى رەسىمگە قاراڭ) پىگمېنتلاردىن بىرى تەرىپىدىن سۈمۈرۈلۈشى نەتىجىسىدە بىر ئېلېكترون تېخىمۇ يۇقىرىراق بىر ئېنېرگىيە دەرىجىسىگە سەكرەيدۇ. بۇ يۇقىرى ئېنېرگىيىلىك ئېلېكترون، ئۇنى قوبۇل قىلىدىغان بىر مولېكۇلىغا ئۆتۈپ، بۇ ئېلېكتروننىڭ ئورنىغا بىر سۇ مولېكۇلىسىدىن ئايرىلغان باشقا بىر ئېلېكترون ئورۇنلىشىدۇ. بۇنىڭ نەتىجىسىدە سۇ مولېكۇلىسى پارچىلىنىپ، بىر ئوكسىگېن مولېكۇلىسى ۋە ئىككى ھىدروگېن ئىئونى شەكىللىنىدۇ. ئوكسىگېن ئەركىن ھالەتتە بولۇپ، سىرتقا قويۇپ بېرىلىدۇ.

2

ATP نىڭ سىنتېزلىنىشى

يۇقىرى ئېنېرگىيىلىك ئېلېكترون، بىر ئېلېكترون توشۇش زەنجىرى بويىچە ئىلگىرىلەيدۇ ۋە ئىلگىرىلىگەنسىرى ئېنېرگىيەسى خوراپ ماڭىدۇ. قويۇپ بېرىلگەن بۇ ئېنېرگىيەنىڭ بىر قىسمى، سترومادىن تىلاكوئىدنىڭ ئىچىگە ھىدروگېن ئىئوننى پومپىلاپ بېرىدۇ ھەمدە بۇ ئىككى قۇرۇلما ئارىسىدا بىر ھىدروگېن گرادىيانىنى(قويۇقلۇق پەرقىنى) شەكىللەندۈرىدۇ. سۇنىڭ پارچىلىنىشى نەتىجىسىدە بارلىققا كەلگەن مۇسبەت ھىدروگېن ئىئونلىرىنىڭمۇ بۇ گرادىئانىغا ھەسسىسى بولىدۇ. ھىدروگېن ئىئونلىرى گرادىيانىغا ئۇيغۇن ھالدا ستروماغا ئېقىۋاتقان چاغدا بىر ATP سىنتېزى ئىچىدىن ئۆتىدۇ ۋە بۇ مەشغۇلات نەتىجىسىدە ATP سىنتېزلانغان بولىدۇ. خىمىيىلىك قويۇقلۇق پەرقى ئوتتۇرىغا چىقارغان بۇ ئېقىم، كەمئوزموسىس دەپ ئاتىلىدۇ.

3

يورۇقلۇقنىڭ فوتوسىستېما 1 دە سۈمۈرۈلۈشى

ئېلېكترون فوتوسىستېما 1 گە يېتىپ بارغاندىن كېيىن، فوتوسىستېما 1 نىڭ يورۇقلۇقنى سۈمۈرۈشى نەتىجىسىدە ئېلېكترون قوزغىتىلىپ، يۇقىرى بىر ئېنېرگىيە دەرىجىسىگە ئۆرلەيدۇ ۋە بىر قاتار ۋاستىچى مولېكۇللارغا يەتكۈزۈپ بېرىلىدۇ.

4

NADPH نىڭ شەكىللىنىشى

يۇقىرى ئېنېرگىيەلىك ئېلېكترون، ئېلېكترون توشۇش زەنجىرىنىڭ تېخىمۇ قىسقا بولغان ئىككىنچى قىسمىدىنمۇ ئۆتۈپ، ئاخىرىدا (ئۆزى بىلەن ئوخشاش يولدا كېتىۋاتقان بىر ئېلېكترون بىلەن بىللە) $NADP^+$ مولېكۇلىسىغا يېتىپ بېرىپ، NADPH مولېكۇلىسىنى شەكىللەندۈرىدۇ.

يورۇقلۇقتىن مۇستەقىل ھالدىكى رېئاكسىيەلەر

بىۋاستە يورۇقلۇققا باغلىق بولمىغان بۇ باسقۇچ، خلوروپلاستنىڭ ستروما بۆلۈمىدە ئېلىپ بېرىلىدۇ. تۇنجى باسقۇچتا، قۇياش ئېنېرگىيەسىدىن ئېرىشىلگەن ۋە NADPH بىلەن ATP مولېكۇللىرى ئىچىدە زاپاسلانغان خىمىيىلىك ئېنېرگىيە، بۇ باسقۇچتا گلۇكوزا مولېكۇلىسىنى ئىشلەپچىقىرىشتا ئىشلىتىلىدۇ. بۇ رېئاكسىيەلەر كېلۋىن ئايلانما ھالقىسى دېيىلىدۇ. كېلۋىن ئايلانمىسى، قۇياشتىن ئېرىشىلگەن ئېنېرگىيە بىلەن كاربون تۆت ئوكسىد مولېكۇللىرىدىن گلۇكوزا سىنتېزلىنىدىغان ئايلانما رېئاكسىيە زەنجىرىدىن ئىبارەت بولۇپ، ئەڭ ئاخىرىدا ئۆسىملۈكلەرنىڭ ئاساسىي ئوزۇقلۇق مەنبەسى ھېسابلىنىدىغان گلۇكوزا ئىشلەپچىقىرىلىدۇ. نەتىجىدە قۇياشتىن كەلگەن يورۇقلۇق ئېنېرگىيەسى، گلۇكوزا مولېكۇلىسى ئىچىدە خىمىيىلىك ئېنېرگىيە ھالىتىدە زاپاسلىنىدۇ ۋە يەرشارىدىكى ھاياتلىقنىڭ داۋام ئېتىشىنى تەمىن ئەتكەن بولىدۇ.

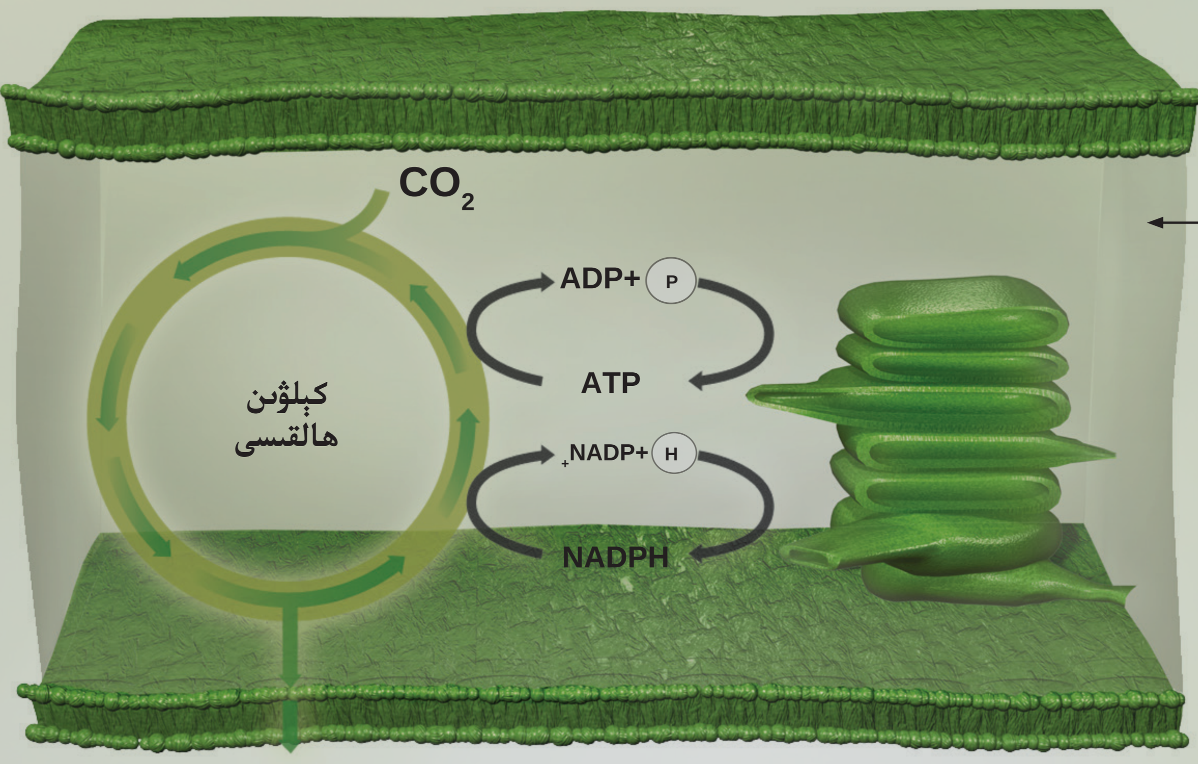
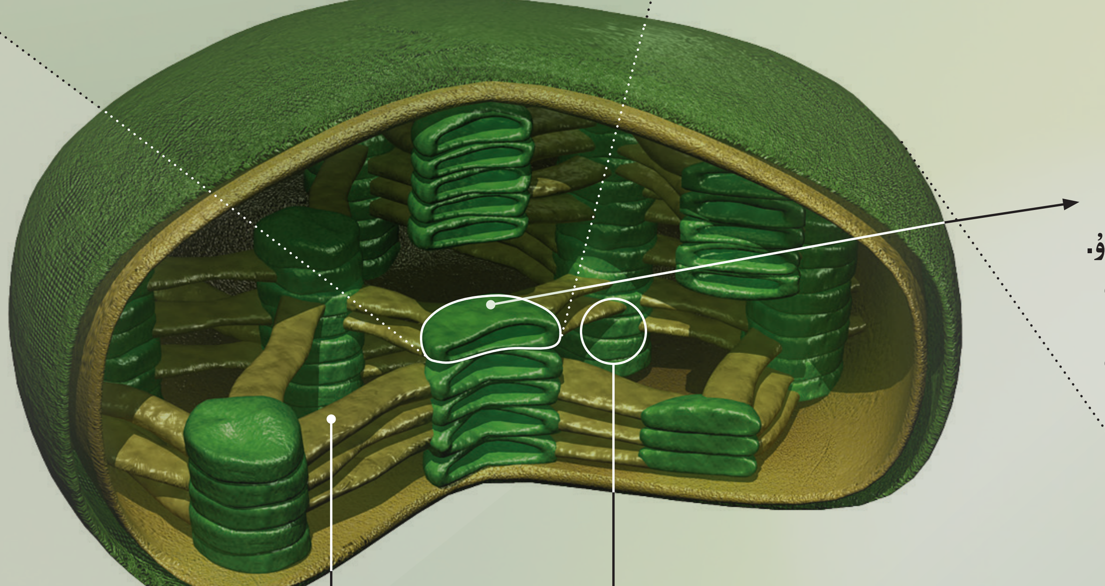


Image : ©Sol 90 Images

ستروما

خلوروپلاستنىڭ ئىچىدىكى سۇيۇقلۇق تولۇپ تۇرغان بوشلۇق.



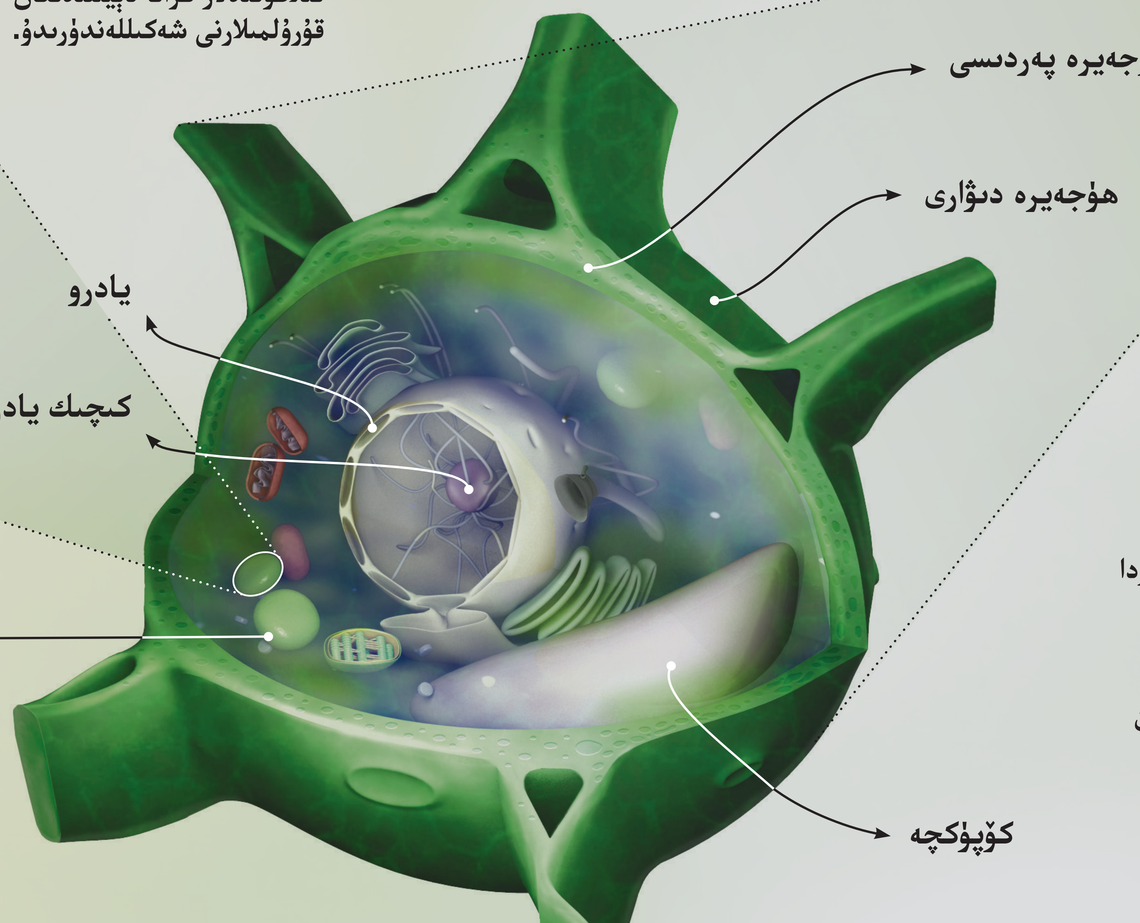
NADPH ۋە ATP، كېلۋىن ئايلانما ھالقىسىدا ئېنېرگىيە مەنبەسى سۈپىتىدە ئىشلىتىلگىنىدە، $NADP^+$ ۋە ADP غا ئايلىنىدۇ. بۇ $NADP^+$ ۋە ATP لار قايتىدىن تىلاكوئىدلارنىڭ ئىچىدە يورۇقلۇققا باغلىق ھالدىكى رېئاكسىيەلەردە ئىشلىتىلىدۇ.

تىلاكوئىدلار

خلوروپلاستلاردا ۋە فوتوسىنتېز ئېلىپ بارىدىغان باكتېرىيە ھۈجەيرىلىرىدە مەۋجۇت بولغان تىلاكوئىدلار، خلوروفىل مولېكۇللىرىنى ئۆز ئىچىگە ئالغان پەردە بىلەن ئورالغان كىچىك خالتىغا ئوخشايدۇ. فوتوسىنتېزنىڭ يورۇقلۇققا باغلىق بولغان رېئاكسىيەلىرى تىلاكوئىدلاردا ئېلىپ بېرىلىدۇ. ئۈستى-ئۈستىگە دەستىلەنگەن تىلاكوئىدلار گرانا دېيىلىدىغان قۇرۇلمىلارنى شەكىللەندۈرىدۇ.

ئۆسۈملۈك ھۈجەيرىلىرى

تۆۋەندىكىدەك ئۈچ ئاساسىي ئالاھىدىلىكى بىلەن ھايۋان ھۈجەيرىلىرىدىن پەرقلىنىپ تۇرىدۇ: 40% تى سېللۇلوزادىن تۈزۈلگەن ھۈجەيرە دىۋارى، سۇ ۋە مىكروئېلېمېنتلارنى ئۆز ئىچىگە ئالغان vacuoles دېيىلىدىغان چوڭ بىر كۆپۈكچە ۋە خلوروفىلنى ئۆز ئىچىگە ئالغان خلوروپلاست. ھايۋان ھۈجەيرىلىرىگە ئوخشاش ئۆسۈملۈك ھۈجەيرىلىرىدىمۇ بىر ھۈجەيرە يادروسى مەۋجۇت.



خلوروپلاست

ئۆسۈملۈك ۋە يۇسۇن ھۈجەيرىلىرىدىكى فوتوسىنتېزنىڭ ھەر ئىككى باسقۇچى ئېلىپ بېرىلىدىغان، فوتوسىنتېزنىڭ ئېلىپ بېرىلىشى ئۈچۈن زۆرۈر بولغان ئېنزىملارنى ئۆز ئىچىگە ئالغان تەنچىلەردىن ئىبارەت.

قۇياش نۇرى

يوپۇرماقلاردا خلوروفىل دېيىلىدىغان، يورۇقلۇققا سەزگۈر پىگمېنتلار تەرىپىدىن سۈمۈرۈلىدۇ.

يوپۇرماقلار

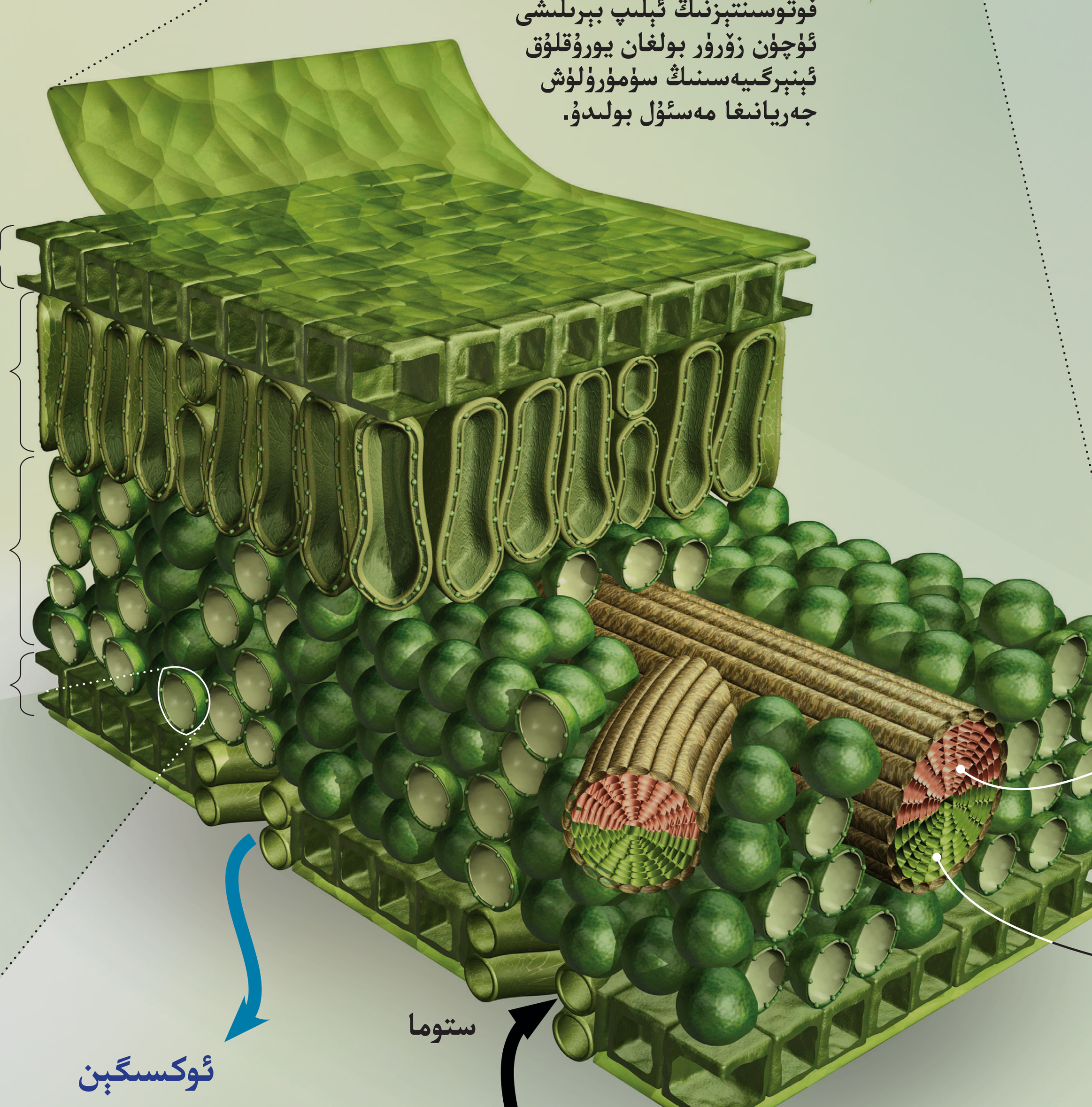
ئۆسۈملۈكلەردە فوتوسىنتېز ئېلىپ بېرىلىدىغان ئاساسلىق قىسىم بولۇپ، ئوخشىمىغان فۇنكسىيەلەرگە ئىگە ھەرخىل توقۇلمىلاردىن تۈزۈلگەن.

نېمە ئۈچۈن يېشىل؟

خلوروفىل مولېكۇللىرى قۇياشتىن كەلگەن نۇرلارنىڭ ھەرخىل رەڭلىك كۆرۈنىدىغان نۇر قىسمىنى سۈمۈرىۋېلىپ، ئۇلارنىڭ ئىچىدىن پەقەت يېشىل نۇرنىلا قايتۇرىدۇ. شۇ سەۋەبتىن يوپۇرماقلار يېشىل رەڭدە كۆرۈنىدۇ.

خلوروفىل

يوپۇرماقلاردىكى خلوروپلاست دېيىلىدىغان تەنچىلەرگە جايلاشقان يېشىل رەڭلىك بىر خىل پىگمېنت بولۇپ، فوتوسىنتېزنىڭ ئېلىپ بېرىلىشى ئۈچۈن زۆرۈر بولغان يورۇقلۇق ئېنېرگىيەسىنىڭ سۈمۈرۈلۈش جەريانىغا مەسئۇل بولىدۇ.



يوپۇرماقنىڭ قۇرۇلمىسى

كۆپلىگەن ئۆسۈملۈكلەردە يوپۇرماقلار فوتوسىنتېز ئېلىپ بېرىلىدىغان ئاساسلىق ئەزا ھېسابلىنىدۇ. ھەر بىر ياپراقتا، ئىككى دانە ئېپىدېرما قوغدىغۇچى ھۈجەيرە قەۋىتىنىڭ ئارىسىغا جايلاشقان پەرقلىق توقۇلمىلار بولغان بولىدۇ. ياپراقنىڭ ئاستىنقى يۈزىدە ئېپىدېرما ھۈجەيرىلەرنىڭ ئارىسىدا قوغدىغۇچى ھۈجەيرە جۈپلىرى شەكىللەندۈرگەن ستوما دېيىلىدىغان ھاۋا تۆشۈكچىلىرى بار. بۇ ھاۋا تۆشۈكچىلىرى سىرتتىقى مۇھىت بىلەن يوپۇرماق ئارىسىدا گاز ئالمىشىشنى تەمىن ئېتىدۇ. فوتوسىنتېز ۋاستىسى ئارقىلىق ئوزۇقلۇق ئىشلەپچىقىرىشنىڭ زور قىسمى رېشاتكىسىمان يوپۇرماق گۆشى (parenchyma palisade) توقۇلمىسىدا ئەمەلگە ئاشىدۇ. بۇلۇتسىمان يوپۇرماق گۆشى (spongy mesophyll) ھۈجەيرىلىرىنىڭ ئارىسىدىكى بوشلۇقلار گاز ئالماشتۇرۇشقا ئىمكان يارىتىپ بېرىدۇ.

سۇ توشۇغۇچى تومۇرلار (xylem)

يوپۇرماقلارغا ۋە ئۆسۈملۈكنىڭ باشقا قىسىملىرىغا سۇ يەتكۈزۈپ بېرىشكە مەسئۇل تۈرۈبا قۇرۇلمىلىق توقۇلمىدىن ئىبارەت.

ئوزۇقلۇق توشۇغۇچى تومۇرلار (phloem)

فوتوسىنتېز نەتىجىسىدە ئىشلەپ چىقىرىلغان ئوزۇقلۇقلارنى، ئۆسۈملۈكتىكى ئېھتىياجلىق قىسىملارغا توشۇشقا مەسئۇل تۈرۈبا قۇرۇلمىلىق توقۇلمىدۇر.

ئوكسىگېن

فوتوسىنتېزنىڭ قوشۇمچە مەھسۇلاتى بولۇپ، ھاۋا تۆشۈكچىلىرى ئارقىلىق يوپۇرماقلاردىن سىرتقا قويۇپ بېرىلىدۇ. پەقەت بەزى ئىستىسنائى مىكروئورگانىزملاردا فوتوسىنتېز جەريانىدا سۇنىڭ ئورنىدا ھىدروسۇلفىد (H_2S) ئىشلىتىلىدىغان بولۇپ، ئوكسىگېننىڭ ئورنىغا ھىدروگېن ئىشلەپ چىقىرىلىدۇ.

كاربون تۆت ئوكسىد

فوتوسىنتېز ۋاستىسى ئارقىلىق گلۇكوزا سىنتېزلاش ئۈچۈن ئۆسۈملۈك ھۈجەيرىلىرى تەرىپىدىن سىرتتىقى مۇھىتتىن ئېلىنىدىغان بولۇپ، ياپراقتىكى ھاۋا تۆشۈكچىلىرى ئارقىلىق سۈمۈرۈلىدۇ.

سۇ (H_2O)

فوتوسىنتېز، ئۆسۈملۈكتە داۋاملىق ھالدا سۇغا ئېھتىياج تۇغدۇرىدۇ. سۇ، ئۆسۈملۈكنىڭ يوپۇرماقلىرىغا يىلتىز ۋە غول ئارقىلىق، melyx دېيىلىدىغان مەخسۇس سۇ توشۇش قاناللىرى ياردىمىدە يەتكۈزۈلۈپ بېرىلىدۇ.

ئىجاد ئىلىم-پەن مەركىزى

بۇ ماتېرىيال تۈركچە "بىلىم ۋە تېخنىكا" ژۇرنىلىدىكى مۇناسىۋەتلىك مەزمۇندىن پايدىلىنىپ تەييارلاندى.

www.ijadlab.com