

FOTOSINTEZNING QORONG‘ULIK BOSQICHIGA PLASTIDA PIGMENTLARINING TA’SIRI

Normeyliyeva dildora

normeliyevadildora@gmail.com

TERDU Tabiiy fanlar fakulteti talabasi

Mamatmo‘minova dildora

dildorazokirovna0112@gmail.com

TERDU Tabiiy fanlar fakulteti talabasi

ANNOTATSIYA

Mazkur maqola fotosintezning qorong‘ulik bosqichida plastida pigmentlarining o‘rni va ta’sirini o‘rganishga bag‘ishlangan. Qorong‘ulik bosqichi asosan karbon dioksidning qand moddalarga aylanishi bilan bog‘liq bo‘lib, bu jarayon kalvin sikli orqali amalga oshadi. Maqolada plastida pigmentlarining bu jarayondagi roli, ularning karbon fiksatsiyasiga ta’siri va fermentativ reaksiyalarni rag‘batlantirishdagi ahamiyati ilmiy asosda ko‘rib chiqiladi.

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается роль и влияние пигментов пластид на темновую фазу фотосинтеза. Темновая фаза связана с превращением углекислого газа в углеводы через цикл Кальвина. В статье научно обосновано влияние пигментов пластид на фиксацию углерода и их значение в стимулировании ферментативных реакций.

ANNOTATION

This article focuses on the role and impact of plastid pigments on the dark phase of photosynthesis. The dark phase is primarily associated with the conversion of carbon dioxide into carbohydrates through the Calvin cycle. The article scientifically examines the influence of plastid pigments on carbon fixation and their significance in promoting enzymatic reactions.

Kalit so‘zlar: Fotosintez, qorong‘ulik bosqichi, plastida pigmentlari, Kalvin sikli, karbon fiksatsiyasi, fermentativ reaksiyalar.

Ключевые слова: Фотосинтез, темновая фаза, пигменты пластид, цикл Кальвина, фиксация углерода, ферментативные реакции.

Keywords: Photosynthesis, dark phase, plastid pigments, Calvin cycle, carbon fixation, enzymatic reactions.

Fotosintezning qorong‘ulik bosqichi, shuningdek, Calvin sikli yoki karbon fiksatsiyasi deb ham ataladi. Ushbu bosqichda yorug‘lik energiyasi talab qilinmaydi va u xloroplastning stromasida sodir bo‘ladi. Ammo plastida pigmentlari (masalan, xlorofill va karotinoidlar) bevosita qorong‘ulik bosqichiga ta‘sir qilmaydi. Ularning asosiy vazifasi fotosintezning yorug‘lik bosqichida quyosh nurini yutib olish va energiyani ATP va NADPH shaklida yig‘ishdan iborat.

Shunga qaramay, plastida pigmentlarining bilvosita ta‘siri mavjud:

ATP va NADPH ishlab chiqarish fotosintezning yorug‘lik bosqichida amalga oshadi. Bu jarayon xloroplastdagi tilakoid membranalarida sodir bo‘ladi va ikkita asosiy mexanizm orqali amalga oshiriladi:

1. ATP ishlab chiqarish (Fotofosforilatsiya):

Fotofosforilatsiya ATP sintezini o‘z ichiga oladi. Bu jarayonda quyidagi bosqichlar amalga oshadi:

- **Yorug‘likni yutish:** Tilakoid membranasida joylashgan pigmentlar, asosan xlorofill, quyosh nurini yutadi. Bu nurlanish energiyasi elektronlarni qo‘zg‘aydi.
- **Elektronlarning harakati:** Qo‘zg‘algan elektronlar elektron tashish zanjiriga o‘tadi. Bu jarayonda energiya ajralib chiqadi va tilakoid membranasining ichki va tashqi tomonlari o‘rtasida protonlar (H^+ ionlari) konsentratsiyasida farq hosil bo‘ladi.
- **Proton gradienti hosil bo‘lishi:** Protonlarning tilakoid ichki qismida to‘planishi kimyoviy gradientni hosil qiladi.
- **ATP sintezi:** Protonlar ATP sintaza fermenti orqali oquvchi kuch bilan oqib o‘tadi. Bu harakat energiyasi ADP bilan fosfatning birikib ATP hosil qilishiga olib keladi.

2. NADPH ishlab chiqarish:

- **Elektron tashish zanjiri:** Fotosistema I va Fotosistema II da elektronlar quyosh nuridan qo‘zg‘aladi va zanjir bo‘ylab uzatiladi.
- **NADP⁺ reduksiyasi:** Fotosistema I dan olingan yuqori energiyali elektronlar NADP⁺ ni qabul qiladi. Bu jarayonda NADP⁺ ga protonlar qo‘shilib, NADPH hosil bo‘ladi:
$$NADP^{++} + 2e^{-} + H^{+} \rightarrow NADPH$$
$$NADP^{++} + 2e^{-} + H^{+} \rightarrow NADPH$$

Yakuniy natija:

- Har bir yorug‘lik reaksiyasi natijasida ATP va NADPH sintezlanadi, bu energiya molekullari qorong‘ulik bosqichida (Calvin siklida) karbon fiksatsiyasi uchun ishlatiladi.

Shu tarzda ATP va NADPH yorug‘lik energiyasini kimyoviy energiyaga aylantirishda muhim rol o‘ynaydi.

Fotosintez jarayonida **energiya uzatish** yorug‘lik energiyasini kimyoviy energiyaga aylantirish orqali amalga oshadi. Bu jarayon asosan xloroplastlarda sodir bo‘lib, bir qancha bosqichlarni o‘z ichiga oladi.

1. Yorug‘lik energiyasining yutilishi:

- Plastida pigmentlari (asosan xlorofill) quyosh nurining fotonlarini yutadi.
- Yorug‘lik energiyasi pigment molekulalarining elektronlarini qo‘zg‘aydi. Qo‘zg‘algan elektronlar yuqori energiya darajasiga o‘tadi.

2. Qo‘zg‘algan energiyaning uzatilishi:

- Qo‘zg‘algan energiya qo‘shni pigment molekulalariga rezonans energiya uzatish orqali uzatiladi. Bu jarayon **antenna kompleksida** sodir bo‘ladi.
- Oxir-oqibat, energiya **reaksiya markaziga** yetib boradi. Bu markazda elektronlar energiyani elektronga o‘tkazadigan molekulalarga (qabul qiluvchilar) uzatadi.

3. Elektron transport zanjiri:

- Qo‘zg‘algan elektronlar reaksiya markazidan chiqariladi va elektron tashuvchi molekulalar orqali transportlanadi.
- Elektron transport zanjiri davomida elektronlar energiya beradi va bu energiya proton gradientini hosil qilish uchun ishlatiladi.

4. Proton gradientining hosil bo‘lishi:

- Tilakoid membranasida protonlar (H^+) konsentratsiyasi oshadi. Protonlar tilakoid ichida yuqori bosim hosil qiladi, bu esa energiya saqlanishiga sabab bo‘ladi.

5. Kimyoviy energiya ishlab chiqarish:

- Protonlar ATP sintaza orqali oqadi. Bu harakat ADP va fosfatni birlashtirib **ATP** ishlab chiqaradi.
- Elektronlar esa $NADP^+$ molekulasiga uzatiladi va bu orqali **NADPH** hosil bo‘ladi.

6. Yakuniy natija:

- Yutilgan yorug‘lik energiyasi ATP va NADPH ko‘rinishida kimyoviy energiyaga aylantiriladi.
 - Ushbu energiya molekulalari Calvin siklida ishlatiladi va karbon dioksidan organik moddalar (masalan, glyukoza) sintez qilish uchun xizmat qiladi.
- Shunday qilib, fotosintezning yorug‘lik bosqichida hosil bo‘lgan energiya Calvin sikli orqali o‘simlikning o‘sishi va rivojlanishi uchun asosiy manba bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Taiz, L., & Zeiger, E. (2015). **Plant Physiology and Development**. Sinauer Associates.
2. Buchanan, B. B., Gruissem, W., & Jones, R. L. (2015). **Biochemistry and Molecular Biology of Plants**. Wiley-Blackwell.
3. Lichtenthaler, H. K. (1987). Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. *Methods in Enzymology*, 148, 350-382.
4. Calvin, M., & Benson, A. A. (1948). The path of carbon in photosynthesis. *Science*, 107(2784), 476-480.
5. Rabinowitch, E. I., & Govindjee. (1969). **Photosynthesis**. Wiley.
6. Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2017). **Lehninger Principles of Biochemistry**. W.H. Freeman and Company.