

ஒளிச்சேற்கை

- பச்சையம் நிறைந்த தாவரப்பகுதிகளால் சூரிய ஒளியைக்கொண்டு, காற்றிலுள்ள CO₂ மற்றும் ஈரப்பதத்தை வைத்து கார்போஹைட்ரேட்டுகள் உற்பத்தி செய்வதை ஒளிச்சேற்கை எனலாம்
- இது ஒரு ஆக்சீகரண-குறைத்தல் கிரியையாகவும் திகழ்கிறது. அதாவது, இதில் நீர், ஆக்சிஜனாக ஆக்சீகரணம் செய்யப்பட்டு, CO₂ கார்போஹைட்ரேட்டாக குறைக்கப்படுகிறது.
- ஒளிச்சேற்கையின் விளைவாக ஆற்றல் பொருட்களான ATP மற்றும் NADPH உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

ஒளிச்சேற்கையின் முக்கியத்துவம்

1. பூமியில் உணவு உற்பத்தியில் முக்கிய பங்கு
2. வெளிமண்டலத்தில் பிராணவாயுவை செலுத்தி பூமியில் உயிர்கள் பரிணாம வளர்ச்சியடைந்து சூழ்நிலை மண்டலத்தை நிலை நிறுத்துகிறது
3. வெளி மண்டலத்தில் புர-ஊதாக்கதிர்களிலிருந்து பூமியை பாதுகாக்க ஒசோன் படலம் உருவாகவும் காரணமாக இருக்கிறது.
4. ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்வின் மூலம் இரண்டு முக்கிய உயிரிய மூலக்கூறுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன: அவை 1) பிராணவாயு (நீரிலிருந்து பிரிக்கப்படுகிறது 2) நிகொடினமைடு அடினொசின் டைஹைட்ரொஜன் பாஸ்பேட் (NAPDH) எனும் உயிரிய ஹைட்ரொஜன் தாங்கி. இந்த உயிரிய மூலக்கூறுதான் ATP என்ற ஆற்றல்கூறுகளை உருவாக்குவதில் பங்கு வகிக்கிறது.

ஒளிச்சேற்கையின் நடைபெறும் இடம்

- தாவரங்களில் ஒளிச்சேற்கையானது குலோரோபிலாஸ்ட்டு எனும் செல் உறுப்புகளில் நடைபெறுகிறது. குறிப்பாக, கிரானா மற்றும் ஸ்ட்ரோமா பகுதிகள் ஒளிச்சேற்கையில் ஈடுபடுகின்றன
- பாக்டீரியாக்களில் குரொமாட்டொஃபோர் எனும் உறுப்புகளில் நடைபெறுகிறது
- சில ஒற்றை செல் பாசிகளில் பிலாஸ்மா சவ்வின் நீட்சியாக உருவாகும் தைலக்காய்டு உறுப்புகளில் நடைபெறுகிறது.

ஒளிச்சேற்கைக்கு தேவையானவை

- சூரிய ஒளி
- சூரிய ஒளியை உள்வாங்கும் நிறமிகள்
- காற்றிலுள்ள கனிம கார்பன் எனும் கார்பன் டையாக்சைடு
- நீர் (காற்றிலுள்ள ஈரப்பதம்)/ மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சப்படும் நீர்.

ஒளிச்சேற்கையில் ஈடுப்படும் நிறமிகள்

- தாவரங்களில் குலோரோஃபில் தான் முக்கியமான நிறமியாக இருக்கிறது
- இவை கொழுப்பு கலந்த மூலக்கூறுகல்
- 9 வகை குலோரோஃபில் காணப்படுகின்றன
- குலோரோஃபில் **a**, குலோரோஃபில் **b**, குலோரோஃபில் **c**, குலோரோஃபில் **d**, குலோரோஃபில் **e**, பாக்டீரிய-குலோரோஃபில் **a**, பாக்டீரிய-குலோரோஃபில் **b**, குலோரோபியம் குலோரோஃபில் **a 650**, மற்றும் குலோரோபியம் குலோரோஃபில் **b 666**
- இவைகளுல் குலோரோஃபில் **a** தான் முதன்மை நிறமியாக இருக்கிறது

குலோரோஃபில் a

- இதன் பார்முலா – C55 H72 O5 N4 Mg ஆகும்
- இதன் அமைப்பில் ஒரு போர்ஃபைரின் தலைப்பாகமும், நீளமான வால் பகுதியான ஃபைட்டால் சங்கிலியும் காணப்படுகிறது.
- தலைப்பகுதியில் மக்னீசியம் அயனிகள் காணப்படுகின்றன.
- குலோரோஃபில் **a** யானது நீல நிறம் (430 nm) மற்றும் சிவப்பு நிறம் (662nm) ஒளிக்கதிர்களை ஈர்க்க வல்லதாக இருக்கிறது.
- இந்த நிறமியானது, ஒளிச்சேற்கையில் ஈடுபடும் அணைத்து உயிரினங்களிலும் காணப்படுகிறது.

குலோரோஃபில் b

- C55H70O6N4Mg
- நீல நிறமும் (430nm) ஆரஞ்சு நிறமும் (644nm) ஈர்க்க வல்லது
- இதன் அமைப்பில் ஒரு போர்ஃபைரின் தலைப்பாகமும், நீளமான வால் பகுதியான ஃபைட்டால் சங்கிலியும் காணப்படுகிறது.
- தலைப்பகுதியில் மக்னீசியம் அயனிகள் காணப்படுகின்றன
- இந்த நிறமியானது, ஒளிச்சேற்கையில் ஈடுபடும் அணைத்து உயிரினங்களிலும் காணப்படுகிறது.

குலோரோஃபில் c

- ஃபைட்டால் சங்கிலி அற்றது
- பழுப்பு பாசிகளிலும் டையட்டம் பாசிகளிலும் காணப்படுகிறது

குலோரோஃபில் d

- சாந்தொஃபைசியே குட்கும்பத்தை சார்ந்த பாசிகளில் காணப்படுகிறது. உதா: வவுச்சீரியா

குலோரோஃபில் e

- சிவப்பு பாசிகளில் காணப்படுகிறது.

கரொடினாய்டு நிறமிகள் (துணை நிறமி)

- கொழுப்பு நிறைந்தது
- மஞ்சள் மற்றும் ஆரஞ்சு நிற ஒளியை ஈர்க்க வல்லது
- 2 வகைகளாக காணப்பெள்கிறது
 - **கரொட்டின்** – கார்பன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் கொண்டது
 - C40 H56
 - குலோரோஃபில் *a* உடன் சேந்து காணப்பெள்கிறது
 - ஆரஞ்சு அல்லது மஞ்சள் நிறமுடையது
 - உதா: பீட்டா கரொட்டின்
 - **சாந்தொஃபில்**
 - கார்பன், ஹைட்ரஜன் உடன் ஆக்சிஜனும் சேர்ந்தது
 - உதா: லியுட்டின், க்ரிப்டொசாந்தின்

கரொடினாய்டு செயல்பாடுகள்:

- தங்களால் ஈர்க்க பட்ட ஒளிக்கதிர்களை குலோரோஃபில் மூலக்கூறுகளுக்கு கடத்துதல். இவை துணை நிறமிகளாக செயல்படுகின்றன.
- தாவர பச்சையங்களை அதிக வெப்பம் மற்றும் ஒளியால் சிதைவுறாமல் பாதுகாக்கின்றன.

ஃபைக்கொபிலின் நிறமிகள்

- வேறு வகை துணை நிறமிகள்
- இவை சிவப்பு மற்றும் நீல பச்சை பாசி இனங்களில் காணப்படுகின்றன
- இவை சுடு நீரில் கரயக்கூடியவை
- இரண்டு வகைகள் உள்ளன:
 - ஃபைகோ-சயானின்
 - ஃபைகோ-எரித்ரின்

ஈர்ப்பு நிறமாலை

- ஒவ்வொரு குலொரோஃபில் நிறமி அல்லடது துணை நிறமிகளும் ஒரு குறிபிட்ட அலை நீளம் கொண்ட ஒளிக்கதிர்களையே ஏற்றுக்கொள்கின்றன/ அத்தகைய அலை நீளமே ஈர்ப்பு நிறமாலை எனப்படுகிறது
- ஈதர் கரைசலில் குலொரோஃபில் 'a' வின் ஈர்ப்பு அலை நீளமானது நீல ஒளியில் 430 nm மற்றும் சிவப்பு ஒளியில் 662nm ஆகும்.

செயல்பாட்டு நிறமாலை

- ஒரு குறிபிட்ட நிறமியில் அதிக அளவில் ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடும் ஒளிக்கதிர் செயல் பாட்டு நிறமாலை எனப்படுகிறது
- குலொரொஃபில் 'a' நிறமியின் உச்ச வரம்பு ஈர்ப்பு நிறமாலை 430 nm மற்றும் 662 nm இருந்த போதிலும், ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடுத்தப்படும் நிறமாலை 662 nm ஆகும். ஆகயால் 662 nm தான் குலொரொஃபில் 'a' வின் செயல் பாட்டு நிறமாலையாக திகழ்கிறது.

செவ்வீழ்ச்சி நிகழ்வு

- பச்சை பாசியான் குலொரெல்லா வில் ஒளிச்சேர்க்கை ஆராய்ச்சியின் பொழுது, ராபர்ட் எமர்சன் என்ற விஞ்ஞானி 680nm க்கும் அதிகமான அலை நீள ஒளியில் **அதாவது 700 nm** அலை நீள ஒளிக்கதிர்களை பாசியின் உடலத்தில் செலுத்தியப்பின், ஒளிச்சேர்க்கையின் சதவிகிதம் குறைய கண்டார்
- 700 nm செந்நிற ஒளிக்கதிர்களால் ஆனதால், இதற்கு செவ்வீழ்ச்சி நிகழ்வு என்று பெயர்.

எமர்சன் உயர்த்தல் நிகழ்வு

- 700 nm விட குறைவான அலைநீள ஒளிக்கதிர்களை, அதனுடன் சேர்த்து அப்பாசியில் செலுத்தியப்பின் ஒளிச்சேர்க்கையின் சதவிகிதம் மிக அதிகமாக்கப்பட்டதை காட்டினார்.
- ஆக, ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்வில் வீழ்ச்சி தோற்றுவிக்கும் அலை நீளத்துடன் சற்று குறைந்த அலை நீளம் கொண்ட ஒளிக்கதிர்களை ஒன்றாக செலுத்தும் பொழுது, அதிக அளவில் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. இதனை **எமர்சன் உயர்த்தல் நிகழ்வு** எனலாம்

செவ்வீழ்ச்சி மற்றும் உயர்த்தல் நிகழ்வு ஆராய்ச்சியின் முக்கியத்துவம்

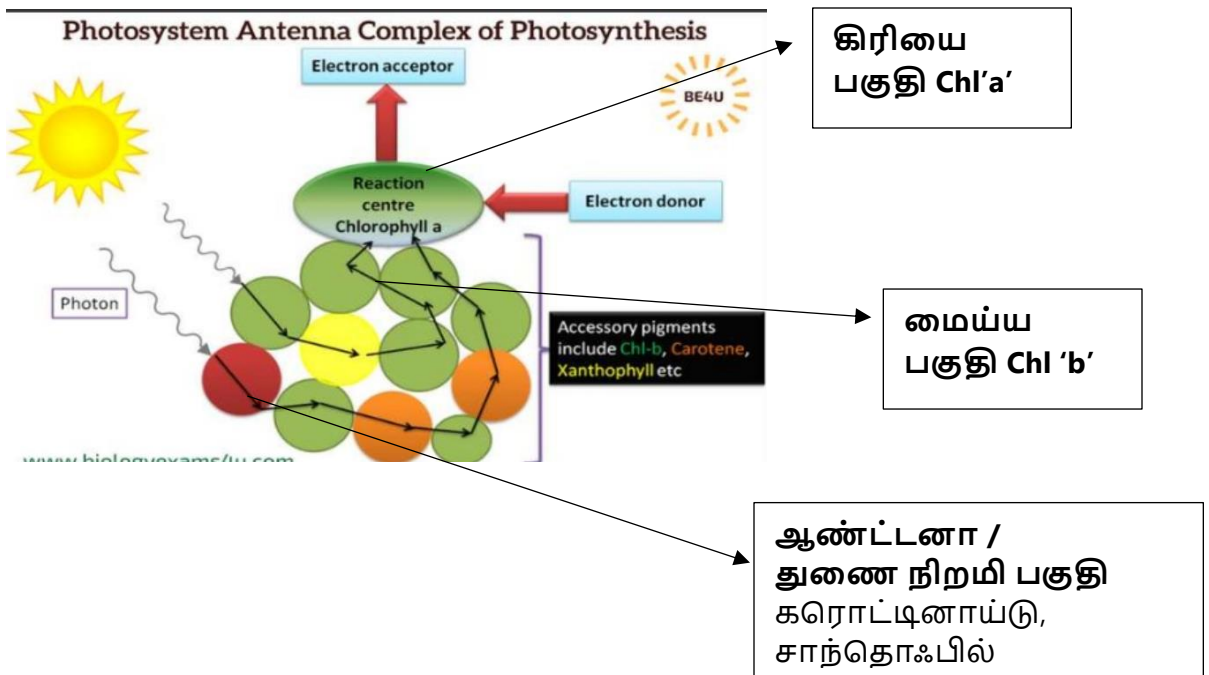
- மேலே குறிபிட்ட இரண்டு கண்டு பிடிப்புகளை வைத்துதான் ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்வில் இரண்டு ஒளி தொகுப்புகள் செயல்படுகின்றன என்று அறியப்பட்டது
- அவை PS I மற்றும் PS II என்ற ஒளித்தொகுப்புகளாகும்.
- இவ்விரண்டு ஒளித்தொகுப்புகளும் ஒரு தொடர் நிகழ்வுகளாக செயல்படுகின்றன.
- இவைகளின் செயல்பாட்டால்தான் ஆற்றல் மூலக்கூறுகளான ATP மற்றும் NADPH உருவாக்கப்படுகின்றன. இம்மூலக்கூறுகளின் உதவியால்தான் தாவர பச்சையங்களில், கனிம CO₂ விலிருந்து கரிம மாவுசத்து (கார்பொஹைட்ரேட்) உருவாக்கப்படுகிறது.

ஒளித்தொகுப்புகள் (ஒளி சேகரிக்கும் கூட்டு தொகுப்புகள்)

- சில நிறமிகளின் கூட்டமைப்புதான் ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபட்டு ஒளி ஆற்றலை வேதியல் ஆற்றலாக மாற்றுகிறது. இவைதான் ஒளி சேகரிக்கும் கூட்டு தொகுப்பு அல்லது **ஒளி தொகுப்புகள்** எனப்படுகின்றன
- ஒவ்வொரு ஒளித்தொகுப்பிலும் முக்கியமான பகுதி **கிரியைப்பகுதி** எனப்படுகிறது
- ஒற்றை குலொரொஃபில் 'a' மூலக்கூறுதான் கிரியை பகுதியாக செயல்படுகிறது.
- கிரியை பகுதியை சுற்றி காணப்படும் வேறு சில குலொரொஃபில் மூலக்கூறுகளே **மைய்யப்பகுதி**யை தோற்றுவிக்கின்றன. அதாவது, கிரியை பகுதியை சுற்றி குலொரொஃபில் 'b' அல்லது குலொரொஃபில் 'c' அமையப்பெற்று, மைய்ய பகுதியாக செயல் படுகிறது

ஆண்ட்னா மூலக்கூறு / துணை நிறமி பகுதி

- வெளிப்புரத்தில் அமைந்திருக்கும் கரொட்டினாய்டு, சாந்தொஃபில் போன்ற நிறமிகள் **ஆண்ட்னா மூலக்கூறு** எனப்படுகின்றன
- இந்நிறமிகள் வெவ்வேறு அலை நீளங்களை (530nm, 620 nm, 560nm) ஈர்த்துக்கொண்டு அதன் ஆற்றலை மைய்ய பகுதிக்கு செலுத்துகின்றன.
- மைய்ய பகுதியானது இந்த ஆற்றலை கிரியை பகுதிக்கு கடத்துகின்றன
- ஆக, கிரியை பகுதிக்கு அதிகமான அளவில் ஒளி ஆற்றல் கிடைக்கின்றது



ஒளிச்சேர்க்கையின் இரண்டு பிரிவுகள்

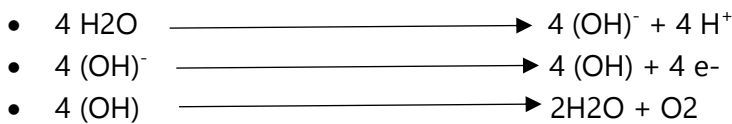
1. ஒளிக்கிரியை/ஹில் கிரியை
2. இருள் கிரியை /கால்வின் பென்சன் சுழற்சி

ஒளிக்கிரியை/ஹில் கிரியை

- ராபர்ட் ஹில் என்ற விஞ்ஞானியால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது
- இக்கிரியை குலொரொபிலாஸ்ட்டிலுள்ள கிராணா பகுதியில் நடைபெறுகிறது
- 400 – 700 nm அலை நீளமுடைய ஒளிக்கதிர்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. இந்த அலை நீளக்கதிர்கள்தான் ஒளிச்சேர்க்கை ஊக்குவிக்கும் கதிர்கள் ஆகும் (PAR)

ஒளிக்கிரியையின் சில முக்கிய நிகழ்வுகள்

1. ஒளி துகள்களால் (ஃபொட்டான்கள்) குலொரொஃபில் மூலக்கூறுகள் கிளர்ச்சியடைதல் –
 - ஒவ்வொரு குலொரொஃபில் மூலக்கூறும் C, H, O மற்றும் N அணுக்களால் உருவாக்கப்பட்டதாகும்.
 - இவ்வணுக்களை சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன
 - ஆற்றலுடைய ஒளித்துகள்கள் குலொரொஃபில் அணுக்களை தாக்கும் பொழுது, ஒளிக்கதிர்களின் ஆற்றலால் இவ்வேலட்ரான்கள் கிளர்ச்சியடைகின்றன
 - கிளர்ச்சியுற்ற எலக்ட்ரான்கள் தங்களுடைய இருப்பிடத்திலிருந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன
 - இவ்வாறு வெளியேறிய எலக்ட்ரான்கள் மீண்டும் அதே இடத்திற்கு வந்தடைய பார்க்கின்றன
 - ஆற்றல் மிகுந்த எலக்ட்ரான் கள் இருப்பிடத்திற்கு திரும்பும் வழியில் தனது ஆற்றலை வெளியேற்றி அதனை ATP யாக மாற்றுகின்றன.
 - எலக்ட்ரான்கள் சில தாங்கிகளின் மூலமாக கடத்த பட்டு முறையாக ஆற்றல் விடுவிக்கப்பெற்று, நிலையான தன்மையுடன் தனது இருப்பிடத்திற்கு வந்தடைகின்றன.
2. நீரின் ஒளி ஆக்சீகரணம் மற்றும் பிராண வாயுவின் (O₂) வெளியேற்றம்



இந்த நிகழ்வு PS II வுடன் இணைந்து காணப்படுகிறது.

தாவரங்கள் மற்றும் ஆல்காக்களில், ஒளிக்கிரியையானது 2 ஒளித்தொகுப்புகளின் வாயிலாக நடைபெறுகின்றன. இரண்டு ஒளித்தொகுப்புகளும் ஒரு பொதுவான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன மற்றும் இரண்டு முக்கிய பகுதிக் கூறாக செயல்படுகின்றன.: ஒரு மையப்பகுதி - ஒளிவேதியியல் எதிர்வினைகளை உருவாக்கும் **கிரியை பகுதி**, மற்றும் ஒரு புற **ஆண்டெனா அமைப்பு** - பல அலை நீளமுடைய **குளொரொஃபில் 'a'** மற்றும் **'b'** அல்லா பிற ஒளிக்கதிர்களை உறுஞ்சி கிரியைப்பகுதிக்கு கடத்தி, ஒளி நிலைப்படுத்தும் திறனை அதிகரிக்கிறது. இந்த **துணை நிறமி அமைப்புகள்** நேரடியாக ஒளிச்சேர்க்கை செயல்முறை ஒழுங்குபடுத்தலில் ஈடுபடுகின்றன.

கிரியைப்பகுதியின் உட்கிரகிக்கும் குறுக்குவெட்டு மிகவும் சிறியதாக உள்ளது. எனவே, ஒளித்தொகுப்பு உயிரிகள் துணை புரதக்கூறுகள், ஆண்டெனா அல்லது ஒளி-சேகரிக்கும் வளாகங்கள் (LHC) ஆகியவை, ஒளியாற்றலை உறிஞ்சி, குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான இடைவினை மையங்களுக்கு அதை கடத்திட, இணை காரணிகளின் தொகுப்புகளைப் பயன்படுத்துகிறது. இதனால்தான் கூட்டுத்தொகுப்புகளான **ஒளித்தொகுப்பு I** மற்றும் **ஒளித்தொகுப்பு II** ஒளிச்சேர்க்கையின் முக்கிய அலகுகளாக செயல்படுகின்றன.

ஆக, ஒளித்துகுப்பில் உள்ள அனைத்து நிறமி மூலக்கூறுகளும் ஒளிக்கதிர்களை உறிஞ்சமுடியும், ஆனால் மையப்பகுதியில் இருக்கும் ஒரு சில குளொரொஃபில் மூலக்கூறுகள் மட்டுமே ஒளியை வேதியியல் ஆற்றலாக மாற்றுவதில் சிறப்பாக செயல்படுகின்றன.

இரண்டு ஒளித்தொகுப்புகளும் ஒரே நேரத்தில் வரிசையாக செயல்படுகின்றன.

இரண்டு ஒளித்தொகுப்புகளின் மையப்பகுதிகல் **Chl a** மற்றும் -கரோட்டின் மூலக்கூறுகளை மட்டுமே இணைக்கிறது, அதே நேரத்தில் ஆண்டெனா அல்லது ஒளி-சேகரிக்கும் வளாகங்கள் **Chl b** மற்றும் **சாந்தொஃபில் எனும் ஆக்சீகரிக்க பட்ட கரொடினாய்டு** ஆகியவற்றை இணைக்கிறது. ஒற்றைத் தாவர பசுங்கணிகமானது, நூற்றுக்கணக்கான ஒளித் தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

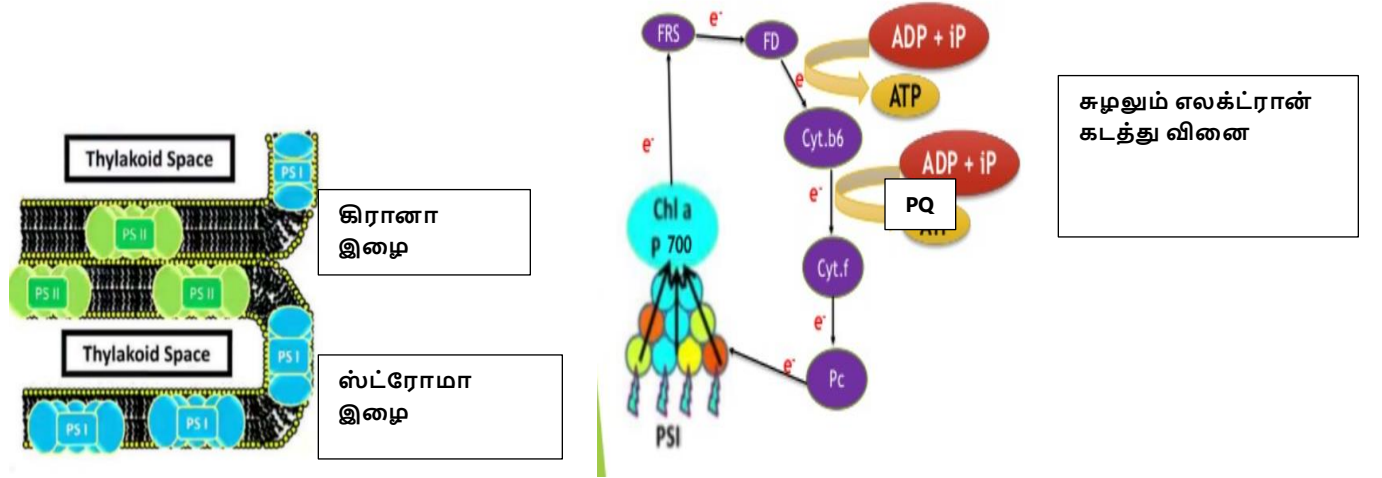
மையப்பகுதிகள் PS II இல் 'P680 – Phaeo' எனவும் PS I இல் P700-A₀ எனவும் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

P680 மற்றும் P700 இரண்டும் முதன்மை எலக்ட்ரான் கொடையாளர்களாகச் செயல்படுகின்றன, அவை முறையே (முதன்மை) எலக்ட்ரான் ஏற்பிகளாக செயல்படும் P 680 - பியோ-டி1 புரதக் கூட்டு மற்றும் P700- A₀ புரதக் கூட்டு மூலக்கூறுகளை குறைக்கின்றன

இரு ஒளித்தொகுப்புகளும் குளொரொபிலாஸ்ட் சவ்வின் மேல் ஒரு ஒழுங்கமைப்பாக காணப்படுகின்றன. இதன் காரணமாகவே PS II விலிருந்து வெளியேற்றப்படும் எலக்ட்ரான் ஒரு வழி பாதையாக PS I இன் எலக்ட்ரான்

வெளியேற்றத்தை ஈடு செய்கிறது. மேலும், நீர் மூலக்கூறில் இருந்து நீக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான், PS II இல் ஏற்படும் எலக்ட்ரான் இழப்பை ஈடுசெய்கிறது.

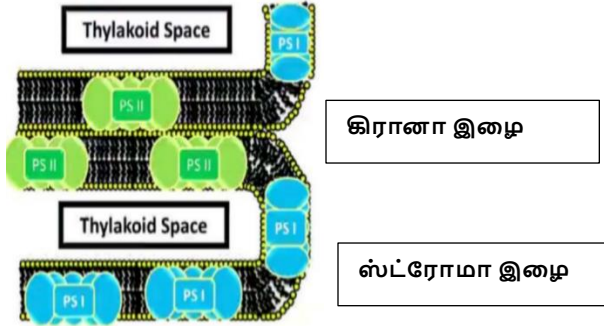
PS I ஒளித்தொகுப்பு I



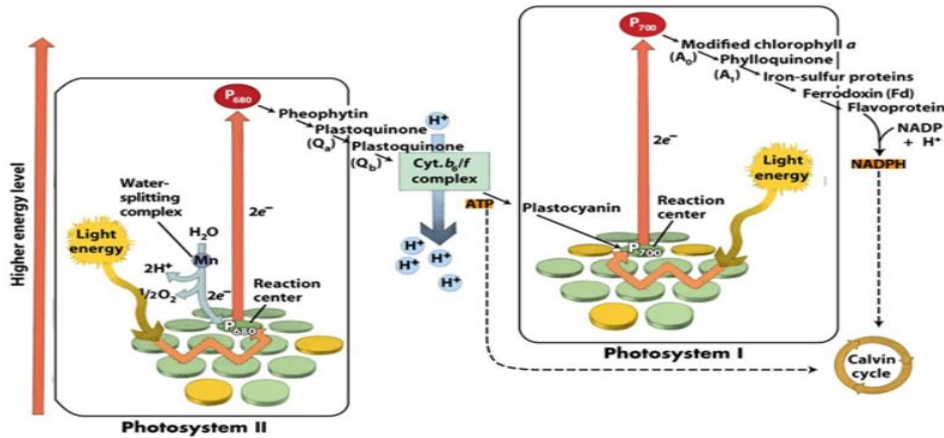
- PS I ஒளித்தொகுப்பு குலொரொபிலாஸ்ட் உறுப்பிலுள்ள ஸ்ட்ரோமா இழை சவ்வின் மேற்புரத்தில் அமைந்திருக்கும்
- இதனுடைய கிரியை பகுதி P 700 எனப்படும்
- P 700 பகுதியில் குலொரொஃபில் 'a' பிரதான நிறமியாக இருக்கும். ஒளிக்கதிர்களின் தாக்கத்தால் நிறமியிலிருந்து கிளர்ச்சியுற்ற எலக்ட்ரான் வெளியிடப்பட்டு முறையே அருகருகே அமைந்திருக்கும் எலக்ட்ரான் தாங்கிகளாக (துணைப்புரதங்கள்) செயல்புரியும் , Fe-S புரதம், ஃபெரிடாக்சின் (Fd), Cyt b6, Cyt f மற்றும் கடைசி எலக்ட்ரான் தாங்கியான பிலாஸ்டொ சயனின் - PC வழியாக மீண்டும் P700 கிரியைப்பகுதியில் வந்தடைகின்றது. இதனால், ஒளியால் தாக்கப்பட்டு வெளியேறிய எலக்ட்ரான் வெற்றிடம் நிறப்ப்படுகிறது
- ஃபெரிடாக்சின் வழியே கடத்தப்படும் எலக்ட்ரான் Cyt b6 அடையும் பொழுது வெளியிடப்படும் ஆற்றலால் ஒரு ATP ஆற்றல் மூலக்கூறு உருவாக்கப்படுகிறது.
- Cyt b6 லிருந்து பிலாஸ்டொகுவினோன் வழியே Cyt f இற்கு கடத்தப்படும் எலக்ட்ரான்களால் முறையே ஆற்றல் வெளிப்பட்டு, இன்னுமொரு ATPயை உருவாக்கும் விதமாக செயல்புரிகிறது.

- வெளியிடப்படும் எலக்ட்ரான் மீண்டும் அதே கிரியை பகுதியை (P 700- PS I) அடைவதால், இவ்வித எலக்ட்ரான் கடத்துதலுக்கு **சுழலும் எலக்ட்ரான் கடத்துதல்** என்று பெயர்.
- சுழலும் எலக்ட்ரான் கடத்துதல் நிகழ்வில் 2 ATP உருவாக்கப்படுகின்றன
- இவ்விதமாக ஒளியின் மூலமாக ATP ஆற்றல் மூலக்கூறுகளின் உருவாக்கம், **ஒளி-பாஸ்பரீகரணம்** என அழைக்கப்படுகிறது.
- மேலும், சுழலும் எலக்ட்ரான் கடத்து வினையில் பாஸ்பரீகரணம் நடைபெறுவதால், இந்த நிகழ்விற்கு **சுழலும் ஒளி- பாஸ்பரீகரணம்** என்றும் பெயர்.
- இந்த வகை சுழலும் கடத்துதல், பாக்டீரிய செல்களிலும் மற்றும் சில தாவரங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

PS II இன் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடு-சுழலா ஒளி பாஸ்பரீகரணம்



PS II –Function- electron transfer



சுழலா-எலக்ட்ரான் கடத்து வினை

- பொதுவாக அனைத்து தாவரங்களிலும், பாசிகளில் PS I மற்றும் PS II, இரண்டு ஒளித்தொகுப்புகளும் காணப்படுகின்றன. சில பாக்டீரியாக்களில் PS I மட்டும் இருக்கிறது.

- தாவரங்களில் இவ்விரண்டு ஒளித்தொகுப்புகளும் ஒரே நேரத்தில் வரிசையாக செயல்படுகின்றன.
- இரண்டு ஒளித்தொகுப்புகளும் ஒரே நேரத்தில் ஒளிக்கதிர்களால் தாக்கப்பட்டு எலக்ட்ரான்களை வெளியிடுகின்றன.
- PS II ஒளித்தொகுப்பு குலொரொபிலாஸ்ட் உறுப்பிலுள்ள கிராணா இழை சவ்வின் மேற்புரத்தில் அமைந்திருக்கும்
- இதனுடைய கிரியை பகுதி P 680 எனப்படும், ஏனென்றால் இக்கிரியைப்பகுதியானது 680 nm அலை நீளமுடைய செந்நிற ஒளிக்கதிர்களையே ஈர்க்கும் வல்லமை படைத்தது. குறைந்த அலைநீளமுடைய ஒளிக்கதிர்களின் ஆற்றல் அதிகமாக இருக்கிறது. இதனால் P 680 கிரியைப்பகுதியானது அதனுடன் இணைந்திருக்கும் நீர் மூலக்கூறுகளை ஆக்சீகரணம் செய்யும் ஆற்றலை பெற்றதது. இதன் மூலம் நீர் மூலக்கூறுகள் சிதைவுற்று பிராண-வாயுவான O₂, எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் புரொட்டான்களை வெளியிடுகிறது
- P 680 பகுதியில் குலொரொஃபில் 'a' பிரதான நிறமியாக இருக்கும். ஒளிக்கதிர்களின் தாக்கத்தால் நிறமியிலிருந்து கிளர்ச்சியுற்ற எலக்ட்ரான் வெளியிடப்பட்டு முறையே அருகருகே அமைந்திருக்கும் எலக்ட்ரான் தாங்கிகளாக (துணைப்புரதங்கள்) செயல்புரியும், ஃபியொஃபைட்டின், குவினோன், பிலாஸ்டொகுவினோன், Cyt f மற்றும் கடைசியில் பிலாஸ்டொ- சயனின் என்ற எலக்ட்ரான் தாங்கிக்கு அனுப்புகிறது.
- பிலாஸ்டொ- சயனின் எலக்ட்ரானை மீண்டும் PS II விற்கே அனுப்பாமல், PS I இற்குள் செலுத்தி, PS I இல் ஏற்பட்ட எலக்ட்ரான் வெற்றிடத்தை நிரப்புகிறது.
- PS I விலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட எலக்ட்ரான், சுழலும் கடத்துதலில் உள்ளது போல், Fe-S புரதம், Fd வழியாக கடத்தப்பட்டு, இறுதியில் NADP என்ற மூலக்கூறுவினால் ஏற்கப்பட்டு, குறைத்தல்-வினையடைந்து, NADPH என்ற ஆற்றல் மூலக்கூறாக மாற்றப்படுகிறது.
- சுழலா எலக்ட்ரான் கடத்தல் முறையில் 1 ATP யும் 1 NADPH ஆற்றல் மூலக்கூறும் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- PS II விலிருந்து வெளியேற்றப்படும் எலக்ட்ரான், PS I இற்கு வந்தடைவதனால், இந்த எலக்ட்ரான் சுழற்சிக்கு, சுழலா சுழற்சி என்று பெயர்.
- PS II வில் ஏற்படும் எலக்ட்ரான் வெற்றிடத்தை, அருகிலிருக்கும் நீர்-சிதைவு கூட்டுத்தொகுதி யின் மூலம் வெளிப்படும் எலக்ட்ரான் நிரப்புகிறது.
- சுழலும் மற்றும் சுழலா எலக்ட்ரான் கடத்து வினைகள் ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடும் செல்களின் ஆற்றல் தேவையை பொருத்தே தீர்மானிக்கப்படுகின்றன. உடனடி ஆற்றல் தேவை எனில், சுழலா பாஸ்பரீகரண முறைப்படி ATP உருவாக்கப்படுகிறது. அதே சமயம், அதிக ஆற்றல் தேவைப்படாத தருணத்தில், சுழலா பாஸ்பரீகரணம் நடைபெற்று, NADPH மூலக்கூறுகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

நீர்-சிதைவு கூட்டுத்தொகுதி

- PS II வின் கிரியைப்பகுதிக்கு அருகே அமைந்திருக்கும் ஒரு நீர்-மூலக்கூறு கூட்டமைப்பாகும்.
- ஒவ்வொரு முறையும் P 680 ஒற்றை ஒளிக்கற்றையால் தாக்கப்படும் பொழுது (ஃபொட்டான்), அருகிலிருக்கும் நீர்-மூலக்கூற்றிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரான் மற்றும் ஒரு புரொட்டான் வெளியேறுகிறது.
- இது போல் 4 ஃபொட்டான்கள் (ஒளிக்கற்றை) P680 கிரியை பகுதியை தாக்கும் பொழுது, 1 O₂ மூலக்கூறு, 4 எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் 4 புரொட்டான்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.
- வெளியிடப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் ஒவ்வொன்றாக PS II வில் உருவாகும் எலக்ட்ரான் வெற்றிடத்தை நிரப்புகின்றன.
- O₂ பிராணவாயுவாக இலையிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகிறது.

4 ஃபொட்டான்களின் விளைவாக -

- 4 H₂O → 4 (OH)⁻ + 4 H⁺
- 4 (OH)⁻ → 4 (OH) + 4 e⁻
- 4 (OH) → 2H₂O + O₂

இரண்டு ஒளித்தொகுப்புகளின் வேறுபாடுகள்

PSI

ஒளித்தொகுப்பானது நீண்ட
அலை நீளம் கொண்ட
ஒளிக்கதிர்களை ஈர்க்க வல்லது

கிரியை பகுதி P 700

ஸ்ட்ரொமா இழையில்
அமைந்திருக்கிறது

O₂ வெளிப்படுவதில்லை

சுழலும் மற்றும் சுழலா
எலக்ட்ரான் கடத்தலில்
பங்கெடுக்கிறது

குலொரொஃபில் 'b' யின்
எண்ணிக்கை குறைவாக
காணப்படுகிறது

NADPH உருவாக்கப்படுகிறது

2 ATP மூலக்கூறுகள் உருவாகிறது

PS II

ஒளித்தொகுப்பானது
குறைந்த அலை நீளம் கொண்ட
ஒளிக்கதிர்களை ஈர்க்க வல்லது

கிரியை பகுதி P 680

கிராணா இழையில்
அமைந்திருக்கிறது

நீரின் ஒளிச்சிதைவின் காரணமாக
பிராணவாயு வெளிப்படுகிறது

சுழலா எலக்ட்ரான் கடத்தலில்
மட்டுமே பங்கெடுக்கிறது.

குலொரொஃபில் 'b' யின்
எண்ணிக்கை அதிகமாக
காணப்படுகிறது

NADPH உருவாக்கப்படுவதில்லை

1 ATP மூலக்கூறுதான் உருவாகிறது

கெமி-ஆஸ்மாடிக் கருதுகோள்

- இது ATP சிந்தேஸ் நொதியின் மூலம், ATP மூலக்கூறுகளை உற்பத்தி செய்யும் உயிரியல் செயல்முறை ஆகும்.
- 1961 ஆம் ஆண்டில், பீட்டர் டென்னிஸ் மிட்செல் என்ற பெயரில் ஒரு பிரிட்டிஷ் உயிர் வேதியியலாளர் 'கெமி-ஆஸ்மாடிக்' கருதுகோளை கோட்பாடுடன் உருவாக்கினார், இது ஒளிச்சேர்க்கையின் போது ஆற்றல் மூலக்கூறுகள் (ATP: அடினோசின் டிரைபாஸ்பேட்) எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகின்றன என்பதை விளக்குகிறது. அவரது படைப்புக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது, ஏனெனில் அது பசுங்கணிகங்களுக்குள் ATP உற்பத்தியின் முழுமையான செயல்முறையை வழங்கியது.
- NADP (நிகொடினமைய்டு அடினோசின் டை-பாஸ்பேட், சுருக்கமாக NADP +) ஒளி எதிர்வினை அல்லது ஒளிவேதியியல் கட்டத்தில் ATP வுடன் இணைந்து உருவாகிறது. இந்த கூறுகள் ஒளிச்சேர்க்கையின் முக்கிய கூறுகளாகும். இவைகள், சர்க்கரை மூலக்கூறுகள் (இறுதி தயாரிப்பு) தயாரிக்க இருள்க்கிரியையின் பொழுது அல்லது கால்வின் சுழற்சியில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கெமி-ஆஸ்மாடிக் கருதுகோள் செயல்முறை

- இந்த செயல்முறையில், ஏடிபி- அடினோசின் டிரைபாஸ்பேட்டுகள் தைலாகொய்ட் சவ்வின் குறுக்கே இருக்கும் புரோட்டான் சரிவு வாட்டத்தின் விளைவாக உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. கெமி-ஆஸ்மாசின் செயல்முறைக்கு அவசியமான அடிப்படை கூறுகள்: 1. புரோட்டான் சரிவு வாட்டம், 2. ATP சிந்தேஸ் நொதி மற்றும் 3. புரோட்டான் பம்பு (புரோட்டான் உந்து விசை) ஆகும்.
- ATP சிந்தேஸ் நொதியானது, இரண்டு துணை அலகுகள் கொண்டுள்ளது, அவை: F0 மற்றும் F1. F0 துணை அலகு, பிலாஸ்மா சவ்வின் குறுக்கே புரோட்டான் கடத்தலில் ஈடுபட்டுள்ளது. புரோட்டான்களின் கடத்தலின் மூலமாக இது, F1 உள்ளமைவில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது. இதனால் ATP சிந்தேஸ் நொதியானது ஊக்குவிக்கப்படுகிறது.
- ADP மற்றும் 1 கனிம பாஸ்பேட் (PO₄) மூலக்கூறின் இணைவே பாஸ்பரீகரண வினையாகும். ATP சிந்தேஸ் நொதி பாஸ்பரீகரண வினையில் ஈடுபட்டு ADP மூலக்கூறுகளை ATP மூலக்கூறுகளாக மாற்றுகிறது.
- புரோட்டான்களின் கடத்தலால் பிலாஸ்மா சவ்வு முழுவதும் ஏற்படும் புரோட்டான் சரிவு வாட்டமே, ATP சிந்தேஸ் நொதியின் முதன்மை உந்து விசையாகும்.
- ஒளிக்கிரியின் பொழுது, பச்சையத்தின் கிரானா பகுதியில், நீர் மூலக்கூறுகள் பிரிக்கப்பட்டு, எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டான்களை வெளியிடுகிறது. விடுவிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள், எலக்ட்ரான் கடத்து அமைப்பு மூலம் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. சில புரோட்டான் கள் NADPH உயிர்ம-மூலக்கூறின் உருவாக்கத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன
- அதே நேரத்தில் பச்சையத்தின் ஸ்ட்ரோமாவிலிருந்து வெளிவரும் புரோட்டான்கள் சவ்வின் உட்புரத்தில் (LUMEN) உள்ளே குவிக்கத்

தொடங்குகின்றன. இதனால், சவ்வின் இருபுறமும் புரொட்டான்களின் செறிவு வேறுபாட்டால் புரொட்டான் சரிவு வாட்டம் உருவாகிறது.

- இதன் விளைவாக ATP சிந்தேஸ் நொதி அலகு F₀ வழியாக ஸ்ட்ரோமா பகுதிக்கு மீண்டும் இப்புரொட்டான்கள் வெளியேறும் பொழுது, நொதியின் தலைப்பாகமான F₁ உள்ளமைவில் மாற்றங்களைத் தூண்டுகிறது. F₁ வழியாக ஒவ்வொரு புரொட்டான் வெளியேறும் பொழுது ஒரு ADP யும் ஒரு கனிம PO₄ மூலக்குறும் இனைந்து ஒரு ATP ஆற்றல் மூலக்குறு உருவாகிறது.

