MPSCKEEDA

UPSC, MPSC, COMBINE गट ब गट क, तलाठी, पोलीस भरती

एकच ॲप – अनलिमिटेड अभ्यासक्रम, अनलिमिटेड सराव!

संपूर्ण नोट्स +
अनलिमिटेड TEST सिरीज

टॉपिकनुसार नोट्स + PYQ

प्रत्येक विषयाच्या टॉपिकनुसार नोट्स + टॉपिकचे

100 PYQ प्रत्येक विषय

LIVE + कोणत्याही वेळेत टेस्ट सिरीज

टॉपिकनुसार, प्रत्येक टॉपिकचे 25 प्रश्नांचे

50 संच ऑल महाराष्ट्र रँकिंग

मिनी मॉक टेस्ट

संपूर्ण विषय किंवा कोणतेही दोन विषय
• 25 प्रश्न

200 टेस्ट विश्लेषणासहित

फुल मॉक टेस्ट

संपूर्ण पेपर स्वरूपात

200 टेस्ट विश्लेषणासहित

दिवाळी ऑफर

₹499 / एक वर्ष

किंवा

₹99 प्रति महिना

आत्ताच डाउनलोड करा

JOIN NOW • MPSCKEEDA APP

Google Play Store वर उपलब्ध • या पानावर कुठेही टॅप करा

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

प्रकाशसंश्लेषण म्हणजे काय?

हरितद्रव्ययुक्त वनस्पती सूर्यप्रकाशाच्या उपस्थितीत कार्बन डायऑक्साइड व पाणी यांपासून ग्लुकोजसारखे कर्बोदक तयार करतात व ऑक्सिजन बाहेर टाकतात — या क्रियेला **प्रकाशसंश्लेषण** म्हणतात. येथे प्रकाश ऊर्जेचे रासायनिक ऊर्जेत रूपांतर होते.

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow{\text{(सूर्यप्रकाश, हरितद्रव्य)}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

मुद्दा	माहिती
कच्चा माल	CO_2 (पर्णरंध्रांतून), पाणी (मुळांतून, जलवाहिनीद्वारे)
उत्पादने	ग्लुकोज (पुढे स्टार्चच्या रूपात साठा), O_2, पाणी
स्थान	प्रामुख्याने पानातील मध्यपर्ण (मेसोफिल) पेशींचे हरितलवक
ऊर्जा रूपांतरण	प्रकाश ऊर्जा → रासायनिक ऊर्जा
अभिक्रियेचा प्रकार	उपचयन-क्षपण; ऊर्जाशोषी (एंडर्गोनिक)

लक्षात ठेवा: प्रकाशसंश्लेषणात बाहेर पडणारा O_2 पाण्यापासून येतो, CO_2 पासून नव्हे — हे वॅन नील यांनी सुचवले व समस्थानिक (^{18}O) प्रयोगांनी सिद्ध झाले.

प्रकाशसंश्लेषी रंगद्रव्ये

रंगद्रव्य	रंग	वैशिष्ट्य
हरितद्रव्य-a (क्लोरोफिल-a)	निळसर हिरवा	मुख्य रंगद्रव्य; प्रकाश अभिक्रियेचे केंद्र (P680, P700)
हरितद्रव्य-b	पिवळसर हिरवा	सहायक रंगद्रव्य
कॅरोटीन	नारिंगी	सहायक; प्रकाशामुळे होणाऱ्या हानीपासून संरक्षण
झँथोफिल	पिवळा	सहायक रंगद्रव्य

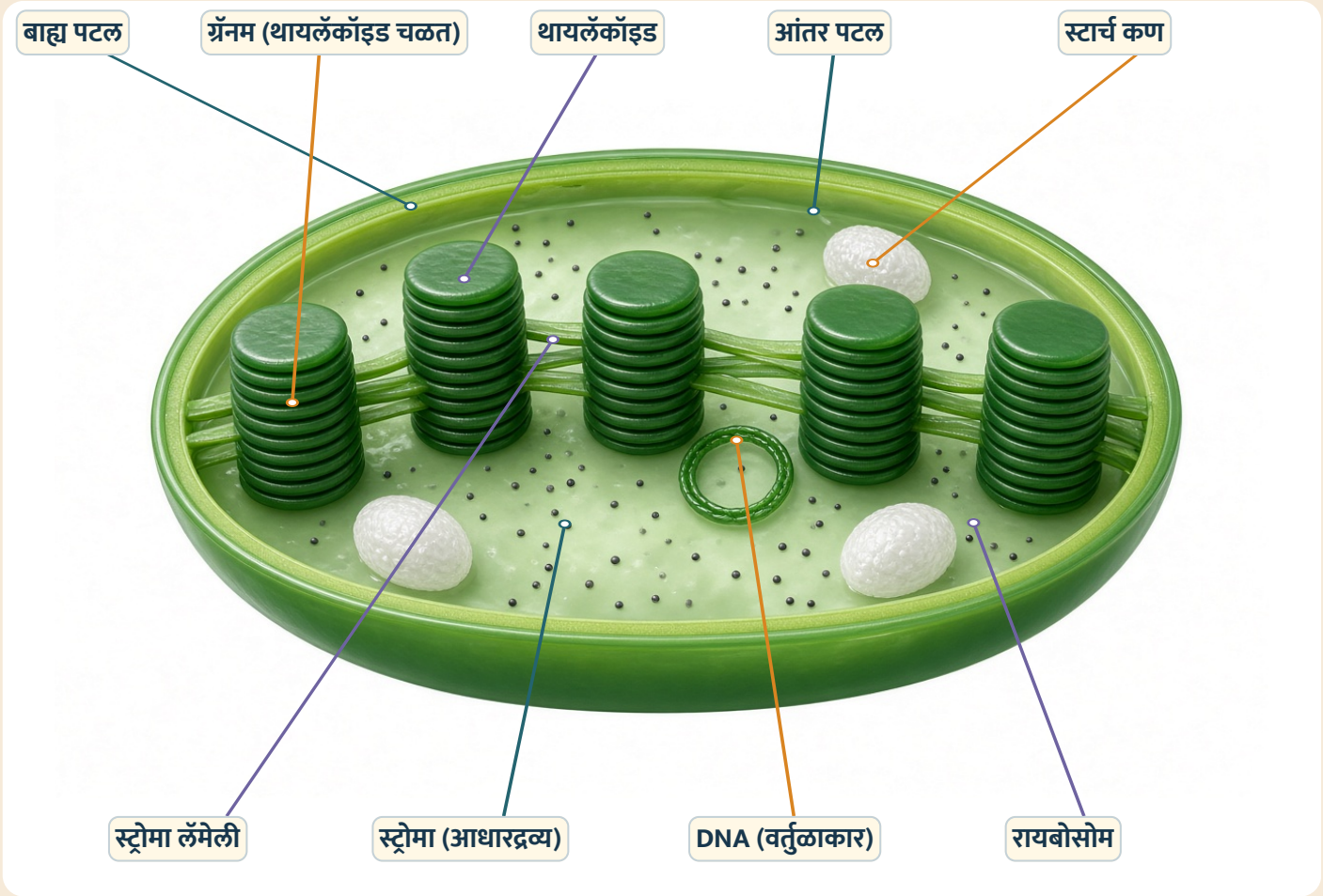
लक्षात ठेवा: हरितद्रव्याच्या रेणूच्या केंद्रस्थानी मॅग्नेशियम (Mg) असते. हरितद्रव्य प्रामुख्याने निळा व तांबडा प्रकाश शोषते आणि हिरवा प्रकाश परावर्तित करते, म्हणून पाने हिरवी दिसतात.

प्रकाशसंश्लेषणाचे महत्त्व

- पृथ्वीवरील जवळजवळ सर्व अन्नसाखळ्यांचा आरंभ प्रकाशसंश्लेषणापासून होतो; वनस्पती **उत्पादक** आहेत.
- वातावरणातील O_2 चे संतुलन राखले जाते व CO_2 कमी होतो. कोळसा, खनिज तेल यांसारखी जीवाश्म इंधने ही प्राचीन प्रकाशसंश्लेषणाने साठलेली ऊर्जा आहे.

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

हरितलवक: नामनिर्देशित आकृती



लक्षात ठेवा: हरितलवक दुहेरी पटलाने वेढलेले असते. **थायलॅकॉइड** पटलावर प्रकाश अभिक्रिया, तर **स्ट्रोमा**त अंधारी अभिक्रिया (कॅल्व्हिन चक्र) होते. हरितलवकात स्वतःचे DNA व रायबोसोम असल्याने त्याला अर्धस्वायत्त अंगक म्हणतात.

प्रकाश अभिक्रिया व अंधारी अभिक्रिया

मुद्दा	प्रकाश अभिक्रिया	अंधारी अभिक्रिया (कॅल्व्हिन चक्र)
स्थान	थायलॅकॉइड पटल (ग्रॅना)	स्ट्रोमा
प्रकाशाची गरज	प्रत्यक्ष आवश्यक	प्रत्यक्ष नाही; पण प्रकाश अभिक्रियेची उत्पादने लागतात
मुख्य घटना	पाण्याचे प्रकाशीय अपघटन, O_2 मुक्त, ATP व NADPH निर्मिती	CO_2 स्थिरीकरण व ग्लुकोज निर्मिती
उत्पादने	ATP, NADPH, O_2	ग्लुकोज, ADP, $NADP^+$
अन्य नाव	प्रकाश-रासायनिक टप्पा	जैवसंश्लेषी टप्पा; ब्लॅकमनची अभिक्रिया

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

प्रकाश अभिक्रिया व कॅल्व्हिन चक्र — मुख्य टप्पे

- **प्रकाशप्रणाली:** प्रकाशप्रणाली-II चे प्रतिक्रिया केंद्र P680, तर प्रकाशप्रणाली-I चे P700. प्रकाशप्रणाली-II शी संलग्न यंत्रणेत पाण्याचे अपघटन होते.
- **पाण्याचे प्रकाशीय अपघटन:** $2H_2O \rightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$. यातूनच O_2 मुक्त होतो.
- **प्रकाशीय फॉस्फोरिलेशन:** इलेक्ट्रॉन वहनातून ATP तयार होते; $NADP^+$ चे NADPH मध्ये क्षपण होते.
- **कॅल्व्हिन चक्र:** CO_2 हा RuBP (५-कार्बन) शी रुबिस्को (RuBisCO) विकराच्या मदतीने जोडला जातो; पहिले स्थिर उत्पादन ३-PGA (३-कार्बन).
- एक ग्लुकोज रेणू तयार होण्यासाठी चक्राच्या ६ फेऱ्या, म्हणजे **१८ ATP व १२ NADPH** लागतात.

C_3, C_4 व CAM वनस्पती

मुद्दा	C_3 वनस्पती	C_4 वनस्पती	CAM वनस्पती
पहिले स्थिर उत्पादन	३-PGA (३-कार्बन)	ऑक्झॅलोॲसिटिक आम्ल — OAA (४-कार्बन)	रात्री OAA / मॅलिक आम्ल
CO_2 स्वीकारणारा प्राथमिक रेणू	RuBP	PEP	PEP
प्राथमिक विकर	रुबिस्को	PEP कार्बोक्सिलेज	PEP कार्बोक्सिलेज
पानाची रचना	सामान्य	क्रांझ रचना (पुंजआवरण पेशी)	मांसल पाने
प्रकाशश्वसन	जास्त	जवळजवळ नाही	कमी
पर्णरंध्रे	दिवसा उघडी	दिवसा उघडी	रात्री उघडी, दिवसा बंद
उदाहरणे	गहू, तांदूळ, सोयाबीन, बटाटा	मका, ऊस, ज्वारी, बाजरी	निवडुंग, अननस, ब्रायोफायलम

लक्षात ठेवा: C_4 चक्राला हॅच-स्लॅक मार्ग म्हणतात. C_4 वनस्पती उष्ण व कोरड्या हवामानात अधिक कार्यक्षम असतात. CAM (क्रॅसुलेशियन ॲसिड मेटाबॉलिझम) मुळे वाळवंटी वनस्पतींचे पाणी वाचते.

प्रकाशश्वसन (फोटोरेस्पिरेशन)

- तापमान जास्त व O_2 चे प्रमाण जास्त असताना रुबिस्को CO_2 ऐवजी O_2 शी जोडला जातो; त्यामुळे शर्करा न बनता ऊर्जेचा अपव्यय होतो.
- हे मुख्यतः C_3 वनस्पतींत आढळते; यात हरितलवक, पेरॉक्सिसोम व तंतुकणिका ही तीन अंगके सहभागी होतात; याला C_2 चक्र असेही म्हणतात.

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

प्रकाशसंश्लेषणावर परिणाम करणारे घटक

घटक	परिणाम
प्रकाश	तीव्रता वाढल्यास दर वाढतो; अतितीव्र प्रकाशात हरितद्रव्याचा नाश (प्रकाश-ऑक्सिडीकरण).
CO_2 प्रमाण	वातावरणात सुमारे ०.०४%; मर्यादेपर्यंत वाढवल्यास दर वाढतो (हरितगृहात CO_2 वाढवतात).
तापमान	विकरांवर अवलंबून; अतिउच्च तापमानात दर घटतो.
पाणी	पाण्याच्या ताणामुळे पर्णरंध्रे बंद होऊन CO_2 प्रवेश घटतो.

लक्षात ठेवा: ब्लॅकमनचा मर्यादक घटक नियम (१९०५): अनेक घटक एकत्र परिणाम करत असताना, प्रक्रियेचा दर सर्वात कमी उपलब्ध असलेल्या घटकाने ठरतो.

वनस्पतींतील वहन: जलवाहिनी व रसवाहिनी

मुद्दा	जलवाहिनी (झायलेम)	रसवाहिनी (फ्लोएम)
वहन	पाणी व खनिजे	अन्न (मुख्यतः सुक्रोज)
दिशा	मुळांकडून पानांकडे — एकदिशीय	स्रोताकडून वापराच्या ठिकाणी — दोन्ही दिशांना
घटक	वाहिनिका, वाहिन्या, जलवाहिनी तंतू व मृदूतक	चाळणी नलिका, सहपेशी, रसवाहिनी तंतू व मृदूतक
पेशी	बहुतेक मृत (मृदूतक वगळता)	बहुतेक जिवंत (तंतू वगळता)

लक्षात ठेवा: झाडाच्या खोडाभोवती सालीची कडी काढल्यास (वलयन प्रयोग) वरच्या भागात अन्न साठून फुगवटा येतो — यावरून अन्नवहन रसवाहिनीतून होते हे सिद्ध होते.

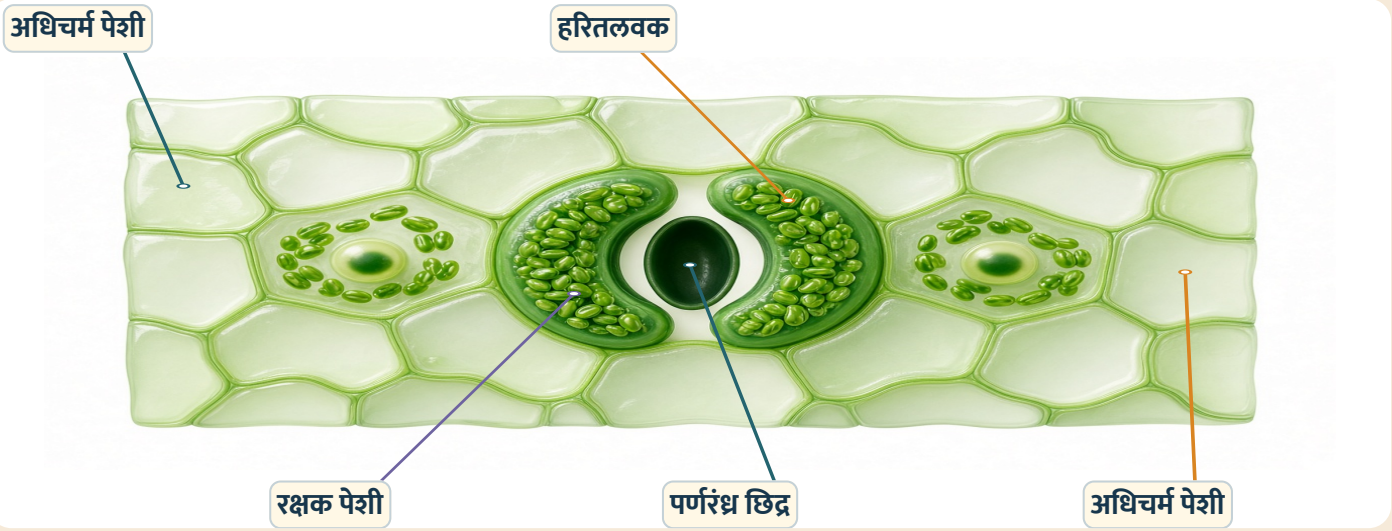
पाण्याचे वहन कसे होते?

यंत्रणा	स्पष्टीकरण
परासरण (ऑस्मोसिस)	अर्धपार्य पटलातून पाणी कमी संहतीकडून जास्त संहतीच्या द्रावणाकडे जाते; मूलरोमांद्वारे पाणी शोषण.
मूलदाब	मुळांतील पेशींमुळे निर्माण दाब; पाणी थोड्या उंचीपर्यंत ढकलतो.
केशाकर्षण	अरुंद जलवाहिन्यांत पाणी वर चढते (मर्यादित).
बाष्पोत्सर्जन ओढ	पानांतून बाष्प गेल्याने निर्माण होणारी ओढ; सलगता (कोहेजन) व आसंजन (ॲडहेजन) बलांमुळे पाण्याचा अखंड स्तंभ वर ओढला जातो — डिक्सन व जॉली सिद्धांत. उंच झाडांतील प्रमुख यंत्रणा.
अन्नवहन	दाबप्रवाह (मास फ्लो) सिद्धांत — **मुंश** (१९३०).

लक्षात ठेवा: शोषण (इम्बिबिशन): कोरड्या बियांनी पाणी शोषून फुगणे. पेशीतून पाणी बाहेर गेल्याने जीवद्रव्य आकुंचन पावणे — जीवद्रव्य संकोच (प्लाझमोलिसिस).

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

पर्णरंध्र: नामनिर्देशित आकृती



- पर्णरंध्र हे पानाच्या अधिचर्मातील सूक्ष्म छिद्र; त्याभोवती दोन रक्षक पेशी असतात. द्विदलिकीत रक्षक पेशी मूत्रपिंडाकृती, तर गवतवर्गीय एकदलिकीत डंबेल आकाराच्या असतात.
- रक्षक पेशींमध्ये पाणी शिरून त्या फुगल्या (स्फीतता) की रंध्र उघडते; पाणी गेल्यास रंध्र बंद होते. K^+ आयनांची हालचाल यात महत्त्वाची.
- बहुतेक द्विदलिकी पानांत खालच्या पृष्ठभागावर पर्णरंध्रे जास्त असतात; तरंगणाऱ्या पानांत (उदा. कमळ) ती वरच्या पृष्ठभागावर असतात.

बाष्पोत्सर्जन

मुद्दा	माहिती
व्याख्या	वनस्पतीच्या हवेतील भागांतून पाण्याचे बाष्परूपात निघून जाणे.
प्रकार	पर्णरंध्रीय (सर्वाधिक, सुमारे ९०%), उपत्वचीय (क्युटिक्युलर), वातरंध्रीय (लेंटिसेल)
वाढवणारे घटक	जास्त तापमान, प्रखर प्रकाश, वारा, कमी आर्द्रता
कमी करणारे घटक	जास्त आर्द्रता, अंधार, कमी तापमान, ABA संप्रेरक
महत्त्व	पाणी व खनिजांचे वहन, पानांना थंडावा, बाष्पोत्सर्जन ओढ

लक्षात ठेवा: बाष्पोत्सर्जनाला "आवश्यक दुष्परिणाम" (necessary evil) म्हणतात. वनस्पतीने शोषलेल्या पाण्यापैकी फार थोडे (सुमारे १%) पाणी वाढ व प्रकाशसंश्लेषणासाठी वापरले जाते; बाकीचे बाष्पोत्सर्जनात जाते.

बिंदुस्राव (गटेशन)

- रात्री किंवा पहाटे मूलदाब जास्त असताना पानांच्या कडांवरील **जलरंध्रांतून (हायडॅथोड)** द्रवरूप पाण्याचे थेंब बाहेर पडतात, उदा. गवत, अळू, टोमॅटो.

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

वनस्पती श्वसन

- अन्नाचे (ग्लुकोज) ऑक्सिडीकरण होऊन ऊर्जा ATP रूपात मुक्त होणे म्हणजे श्वसन. वनस्पतींत श्वसन दिवस-रात्र सर्व जिवंत पेशींत सतत चालते.
- वनस्पतींत प्राण्यांप्रमाणे विशेष श्वसन अवयव नसतात; वायूंची देवाणघेवाण पर्णरंध्रे, वातरंध्रे (लेंटिसेल) व मूलरोमांतून होते. खारफुटी वनस्पतींना हवेत वर येणारी श्वसनमुळे (न्यूमॅटोफोर) असतात.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{ऊर्जा (ATP)}$$

टप्पा	स्थान	मुख्य घटना
ग्लायकोलिसिस (EMP मार्ग)	पेशीद्रव्य	ग्लुकोज → २ पायरुव्हिक आम्ल; O_2 ची गरज नाही
क्रेब्स चक्र (TCA)	तंतुकणिकेचे आधारद्रव्य (मॅट्रिक्स)	CO_2 मुक्त; NADH, $FADH_2$ निर्मिती
इलेक्ट्रॉन वहन साखळी	तंतुकणिकेचे आंतरपटल	ATP निर्मिती; अंतिम इलेक्ट्रॉन स्वीकारक O_2 → पाणी

लक्षात ठेवा: एका ग्लुकोज रेणूच्या पूर्ण ऑक्सिश्वसनातून सैद्धांतिकदृष्ट्या ३८ ATP मिळतात (NCERT). तंतुकणिकेला पेशीचे **"ऊर्जाकेंद्र"** म्हणतात.

ऑक्सिश्वसन व विनॉक्सिश्वसन

मुद्दा	ऑक्सिश्वसन (एरोबिक)	विनॉक्सिश्वसन / किण्वन
O_2	आवश्यक	आवश्यक नाही
अंतिम उत्पादने	CO_2 + पाणी	यीस्ट: इथेनॉल + CO_2; स्नायू: लॅक्टिक आम्ल
ऊर्जा	जास्त	कमी (ग्लायकोलिसिसचे निव्वळ २ ATP)
उदाहरण	बहुतेक वनस्पती व प्राणी	यीस्ट (पाव, मद्यनिर्मिती), पाण्याखाली गेलेली मुळे

श्वसनगुणांक (RQ = मुक्त CO_2 / वापरलेला O_2)

श्वसनद्रव्य	RQ	श्वसनद्रव्य	RQ
कर्बोदके	१	मेद (उदा. ट्रायपामिटीन)	सुमारे ०.७
प्रथिने	सुमारे ०.९	सेंद्रिय आम्ले	१ पेक्षा जास्त

लक्षात ठेवा: प्रकाशसंश्लेषण हरितलवकात होऊन ऊर्जा साठवते (ऊर्जाशोषी), तर श्वसन तंतुकणिकेत होऊन ऊर्जा मुक्त करते (ऊर्जामुक्त करणारी) — दोन्ही परस्परविरुद्ध क्रिया.

लक्षात ठेवा: ज्या प्रकाशतीव्रतेला प्रकाशसंश्लेषणाचा दर श्वसनाच्या दराइतका होतो त्याला संपूरक बिंदू (Compensation point) म्हणतात; तेथे निव्वळ वायूंची देवाणघेवाण शून्य असते.

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

खनिज पोषण

- वनस्पतींना वाढीसाठी १७ आवश्यक मूलद्रव्ये लागतात (NCERT). C, H, O हवा व पाण्यातून; उरलेली मातीतून खनिज आयनांच्या रूपात मिळतात.
- मातीशिवाय पोषक द्रावणात वनस्पती वाढवण्याच्या तंत्राला **जलसंवर्धन (हायड्रोपोनिक्स)** म्हणतात; याचे प्रात्यक्षिक ज्युलियस फॉन सॅक्स (१८६०) यांनी केले.

गट	मूलद्रव्ये
मुख्य (स्थूल) पोषक — जास्त प्रमाणात	C, H, O, N, P, K, S, Ca, Mg
सूक्ष्म पोषक — अल्प प्रमाणात	Fe, Mn, Cu, Mo, Zn, B, Cl, Ni

पोषक घटक: कार्य व अभावाची लक्षणे

मूलद्रव्य	प्रमुख कार्य	अभावाची लक्षणे
नायट्रोजन (N)	प्रथिने, न्यूक्लिक आम्ले, हरितद्रव्याचा घटक	वाढ खुंटणे; जुन्या पानांत पिवळेपणा (हरितद्रव्यहीनता)
फॉस्फरस (P)	ATP, DNA, पेशीपटलाचा घटक; मुळांची वाढ	पाने गडद हिरवी / जांभळट, वाढ मंद
पोटॅशियम (K)	रक्षक पेशींतील हालचाल, विकर सक्रियता	पानांच्या कडा करपणे
कॅल्शियम (Ca)	पेशीभित्तीतील मध्यपटल (कॅल्शियम पेक्टेट)	अग्रकलिकांचा नाश, कोवळी पाने विकृत
मॅग्नेशियम (Mg)	हरितद्रव्याच्या रेणूचे केंद्र	शिरांदरम्यान पिवळेपणा
सल्फर (S)	काही अमिनो आम्ले (सिस्टीन, मेथिओनिन)	कोवळी पाने पिवळी
लोह (Fe)	हरितद्रव्य निर्मितीस आवश्यक; सायटोक्रोम	कोवळ्या पानांत हरितद्रव्यहीनता
जस्त (Zn)	ऑक्झिन निर्मिती	लहान पाने; भाताचा खैरा रोग
बोरॉन (B)	परागनलिका वाढ, Ca शोषण	बीटचा हृदयकूज (हार्ट रॉट)
मॉलिब्डेनम (Mo)	नायट्रोजिनेज व नायट्रेट रिडक्टेज विकरांचा घटक	फुलकोबीचा व्हिपटेल रोग

लक्षात ठेवा: हरितद्रव्य कमी होऊन पाने पिवळी पडण्याला हरितद्रव्यहीनता (क्लोरोसिस) म्हणतात — N, K, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Mo यांच्या अभावाने होऊ शकते. पेशींचा मृत्यू होऊन ऊती करपणे म्हणजे **नेक्रोसिस**.

खते व पोषकांचे संतुलन

- खतांत N, P, K चे प्रमाण **NPK** गुणोत्तराने दर्शवतात; युरियात सुमारे ४६% नायट्रोजन.
- सूक्ष्म पोषकांचे अतिरिक्त प्रमाणही विषारी ठरते (उदा. Mn अतिरेक).

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

नायट्रोजन स्थिरीकरण

- वातावरणात सुमारे ७८% नायट्रोजन असला तरी वनस्पती N_2 थेट वापरू शकत नाहीत. N_2 चे अमोनिया / नायट्रेट यांसारख्या उपयुक्त संयुगांत रूपांतर म्हणजे **नायट्रोजन स्थिरीकरण**.
- प्रकार: (१) नैसर्गिक भौतिक — विजेच्या लखलखाटाने; (२) औद्योगिक — हेबर-बॉश पद्धतीने अमोनिया; (३) **जैविक** — सूक्ष्मजीवांद्वारे (सर्वाधिक वाटा).

$$N_2 + 8e^- + 8H^+ + 16ATP \xrightarrow{\text{(नायट्रोजिनेज)}} 2NH_3 + H_2 + 16ADP + 16Pi$$

नायट्रोजन स्थिर करणारे सूक्ष्मजीव

प्रकार	उदाहरणे	विशेष
सहजीवी जीवाणू	ऱ्हायझोबियम	शिंबावर्गीय (डाळवर्गीय) वनस्पतींच्या मुळांवरील गाठींत
सहजीवी (अशिंबावर्गीय)	फ्रँकिया	अल्नस (आल्डर) सारख्या वनस्पतींच्या गाठींत
मुक्तजीवी ऑक्सिजीवी	ॲझोटोबॅक्टर	मातीत स्वतंत्र
मुक्तजीवी विनॉक्सिजीवी	क्लॉस्ट्रिडियम	मातीत स्वतंत्र
निळे-हिरवे शैवाल (सायनोबॅक्टेरिया)	ॲनाबीना, नॉस्टॉक	भातशेतीत उपयुक्त; अझोला नेचासोबत ॲनाबीनाचे सहजीवन

लक्षात ठेवा: मूळगाठी गुलाबी दिसतात कारण त्यांत लेगहिमोग्लोबिन असते. ते O_2 शोषून नायट्रोजिनेज विकराचे संरक्षण करते, कारण हा विकर O_2 मुळे निष्क्रिय होतो.

नायट्रोजन चक्रातील टप्पे

टप्पा	रूपांतर	सूक्ष्मजीव
अमोनीकरण	मृत सेंद्रिय पदार्थ → अमोनिया	विघटक जीवाणू व बुरशी
नायट्रीकरण (१)	अमोनिया → नायट्राइट (NO_2^-)	नायट्रोसोमोनास
नायट्रीकरण (२)	नायट्राइट → नायट्रेट (NO_3^-)	नायट्रोबॅक्टर
विनायट्रीकरण	नायट्रेट → N_2 (वातावरणात परत)	स्यूडोमोनास, थायोबॅसिलस

लक्षात ठेवा: डाळवर्गीय पिकांमुळे जमिनीचा कस वाढतो, म्हणून पीक फेरपालटीत त्यांचा समावेश करतात. वनस्पती नायट्रोजन मुख्यतः **नायट्रेट** (व अमोनियम) रूपात शोषतात.

जैविक खते (Biofertilizers)

- ऱ्हायझोबियम, ॲझोटोबॅक्टर, ॲझोस्पिरिलम व निळे-हिरवे शैवाल नायट्रोजन पुरवतात.
- **कवकमूल (मायकोरायझा)** — बुरशी-मूळ सहजीवन (उदा. ग्लोमस); फॉस्फरस शोषणास मदत.

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

वनस्पती संप्रेरके (वृद्धी नियंत्रके)

संप्रेरक	शोध / स्रोत	प्रमुख कार्ये	उपयोग
ऑक्झिन (IAA)	डार्विन पिता-पुत्र (१८८०) — कॅनरी गवताच्या अंकुराचे प्रकाशानुवर्तन; एफ. डब्ल्यू. वेन्ट (१९२८) — ओट अंकुरकोषातून वेगळे केले	पेशी लांबी वाढ, **अग्रप्रभाविता**, मुळे फुटणे, प्रकाशानुवर्तन	फांद्यांना मुळे फुटवणे, बिनबियांची फळे; 2,4-D — द्विदलिकी तणनाशक
जिब्बेरेलिन (GA)	कुरोसावा — भाताचा **"बकाने" (मूर्ख रोपटे)** रोग; बुरशी जिब्बेरेला फुजिकुरोई	खोडाची लांबी वाढ, बोल्टिंग (कोबी, बीट), बीज अंकुरण	उसाची लांबी व उत्पादन वाढ, द्राक्षांचे घड लांब, माल्ट उद्योग
सायटोकायनिन	स्कूग व मिलर — **कायनेटिन** (हेरिंग माशाच्या शुक्राणू DNA पासून); नैसर्गिक — झीॲटिन (मका)	पेशीविभाजन, नवीन अंकुर, पाने पिवळी पडणे लांबवणे	ऊती संवर्धन, फुले-भाज्या ताज्या ठेवणे
इथिलीन	एकमेव वायुरूप संप्रेरक	फळे पिकवणे, पाने-फुले गळणे, श्वसन वाढ	इथेफॉनने फळे पिकवणे, फुलधारणा (अननस)
ॲबसिसिक आम्ल (ABA)	वृद्धी रोधक; **"ताण संप्रेरक"**	पर्णरंध्रे बंद करणे, बीज व कलिका सुप्तावस्था, पानगळ	दुष्काळ ताणात पाणी वाचवणे; बियांची साठवण

लक्षात ठेवा: ऑक्झिन, जिब्बेरेलिन व सायटोकायनिन हे प्रामुख्याने **वृद्धी प्रवर्तक**, तर ABA हे **वृद्धी रोधक**. इथिलीन मुख्यतः रोधक पण काही क्रियांना प्रवर्तक. ABA ला पूर्वी "डॉर्मिन" म्हणत.

संप्रेरकांविषयी महत्त्वाची तथ्ये

तथ्य	संप्रेरक
अग्रकलिका काढल्यावर बाजूच्या फांद्या वाढतात (चहाच्या मळ्यात छाटणी)	ऑक्झिन (अग्रप्रभाविता संपते)
रोझेट वनस्पतींत फुलोऱ्यापूर्वी खोड अचानक लांब होणे (बोल्टिंग)	जिब्बेरेलिन
पानांचे वृद्धत्व लांबवणे (रिचमंड-लँग परिणाम)	सायटोकायनिन
एका पिकलेल्या फळामुळे शेजारील फळे लवकर पिकणे	इथिलीन
पाण्याच्या ताणात पर्णरंध्रे त्वरित बंद होणे	ABA
ऊती संवर्धनात मुळे व अंकुर यांचे प्रमाण ठरवणे	ऑक्झिन : सायटोकायनिन गुणोत्तर

कृत्रिम वृद्धी नियंत्रके व उपयोग

- **NAA, IBA** (कृत्रिम ऑक्झिन) — छाट कलमांना मुळे फुटवण्यासाठी; **2,4-D** — रुंद पानांच्या (द्विदलिकी) तणांचा नाश.
- **इथेफॉन** — इथिलीन मुक्त करून फळे पिकवणे; **GA_3** — बिनबियांच्या द्राक्षांचा आकार वाढवणे.

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

वनस्पतींच्या हालचाली: अनुवर्तने (Tropisms)

- उद्दीपनाच्या दिशेनुसार होणारी, वाढीवर आधारित दिशादर्शक हालचाल म्हणजे अनुवर्तन. उद्दीपनाकडे — धन (+), उद्दीपनापासून दूर — ऋण (−).

अनुवर्तन	उद्दीपन	उदाहरण
प्रकाशानुवर्तन	प्रकाश	खोड प्रकाशाकडे (+), मूळ दूर (−)
गुरुत्वानुवर्तन	गुरुत्वाकर्षण	मूळ खाली (+), खोड वर (−)
जलानुवर्तन	पाणी	मुळे पाण्याच्या दिशेने वाढतात
स्पर्शानुवर्तन	स्पर्श	तणावे (प्रताने) आधाराभोवती गुंडाळतात — वेलवर्गीय वनस्पती
रसायनानुवर्तन	रसायने	परागनलिका बीजांडाकडे वाढते

लक्षात ठेवा: प्रकाशानुवर्तनात खोडाच्या सावलीतील बाजूस ऑक्झिन जास्त जमा होते; ती बाजू जास्त वाढल्याने खोड प्रकाशाकडे वाकते.

अननुवर्ती हालचाली (Nastic movements)

प्रकार	उद्दीपन	उदाहरण
स्पर्शानुकुंचन (सिस्मोनॅस्टी)	स्पर्श / धक्का	लाजाळू (मिमोसा पुडिका) ची पाने मिटणे — पेशींतील स्फीततेत बदल; वाढीवर आधारित नाही
निशानुकुंचन (निक्टिनॅस्टी)	दिवस-रात्र	चिंच, शिंबावर्गीय पाने रात्री मिटणे
प्रकाशानुकुंचन	प्रकाश तीव्रता	काही फुले दिवसा उमलणे व रात्री मिटणे
तापानुकुंचन	तापमान	ट्युलिप फुलांचे उमलणे

लक्षात ठेवा: कीटकभक्षी व्हीनस फ्लायट्रॅप चे पान स्पर्शाने झटकन मिटते. अनुवर्तन दिशेवर अवलंबून असते, अननुवर्ती हालचाल दिशेवर अवलंबून नसते.

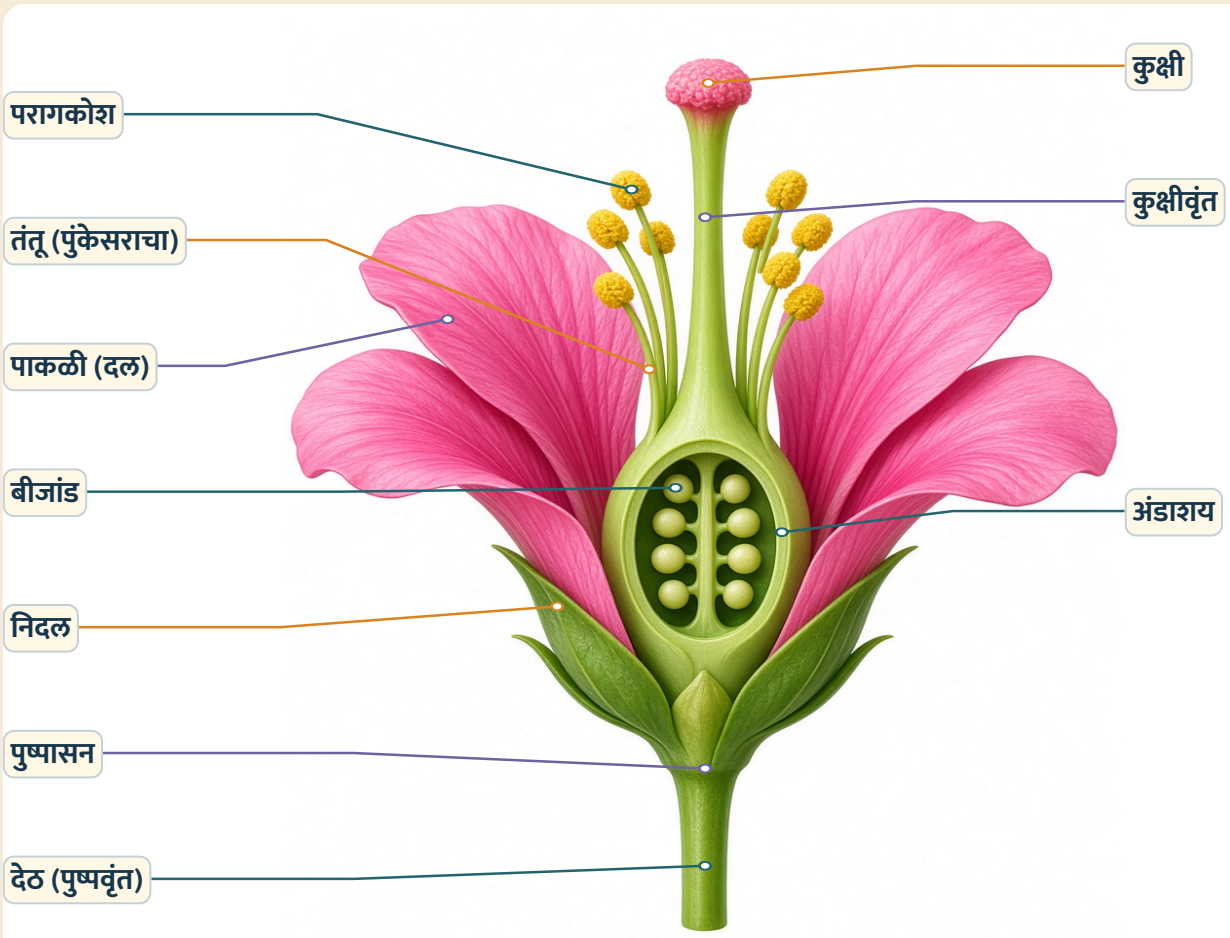
दीप्तिकालिता व शीतसंस्करण

- दिवसाच्या प्रकाश कालावधीनुसार फुलोरा येणे म्हणजे दीप्तिकालिता — **गार्नर व ॲलार्ड** (१९२०). प्रकाश ओळखणारे रंगद्रव्य **फायटोक्रोम**; उद्दीपन पाने ग्रहण करतात.

प्रकार	उदाहरणे	प्रकार	उदाहरणे
लघु-दिवस	सोयाबीन, शेवंती, तंबाखू (मेरीलँड मॅमथ)	दीर्घ-दिवस	गहू, मुळा, पालक
दिवस-तटस्थ	टोमॅटो, काकडी	शीतसंस्करणाची गरज	हिवाळी गहू, बीट, कोबी

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

फुलाची रचना: नामनिर्देशित आकृती (उभा छेद)



फुलाचे भाग व कार्ये

मंडल	घटक	कार्य
निदलपुंज (Calyx)	निदले (हिरवी)	कळीच्या अवस्थेत फुलाचे संरक्षण
दलपुंज (Corolla)	पाकळ्या (रंगीत)	कीटकांना आकर्षित करणे
पुमंग (Androecium) — नर भाग	पुंकेसर = परागकोश + तंतू	परागकोशात परागकण (नर युग्मकधारी) तयार होतात
जायांग (Gynoecium) — मादी भाग	स्त्रीकेसर = कुक्षी + कुक्षीवृंत + अंडाशय	कुक्षी परागकण ग्रहण करते; अंडाशयातील बीजांडात अंडपेशी

लक्षात ठेवा: पुंकेसर व स्त्रीकेसर दोन्ही असलेले फूल द्विलिंगी (उदा. जास्वंद, मोहरी); एकच असलेले **एकलिंगी** (उदा. पपई, मका, काकडी). फलनानंतर अंडाशयाचे फळ व बीजांडाचे बी बनते.

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

परागीभवन व त्याचे प्रकार

- परागकोशातील परागकण कुक्षीवर पोहोचण्याच्या क्रियेला **परागीभवन** म्हणतात.

प्रकार	अर्थ / उदाहरण
स्वपरागीभवन — स्वयुग्मन (Autogamy)	त्याच फुलातील परागकण त्याच फुलाच्या कुक्षीवर; उदा. वाटाणा, बंद फुले (क्लिस्टोगॅमी)
सजातीय-पुष्पी (Geitonogamy)	एकाच वनस्पतीच्या दुसऱ्या फुलावर — कार्यतः परपरागीभवन, आनुवंशिकदृष्ट्या स्वपरागीभवन
परपरागीभवन (Xenogamy)	एकाच जातीच्या दुसऱ्या वनस्पतीच्या फुलावर — आनुवंशिक विविधता वाढते

परागवाहक	नाव	उदाहरणे
वारा	वायुपरागीभवन	मका, गहू, गवते (हलके, भरपूर परागकण; पिसासारखी कुक्षी)
पाणी	जलपरागीभवन	व्हॅलिस्नेरिया, हायड्रिला, समुद्री गवत झोस्टेरा
कीटक	कीटकपरागीभवन	मोहरी, सूर्यफूल (रंगीत, सुगंधी, मधुरसयुक्त फुले)
पक्षी	पक्षीपरागीभवन	पळस, पांगारा (सूर्यपक्षी)
वटवाघूळ	वटवाघूळपरागीभवन	बाओबाब, कदंब

दुहेरी फलन (Double fertilization)

- परागकण कुक्षीवर अंकुरून परागनलिका तयार होते; ती बीजांडाच्या छिद्रातून (बीजांडद्वार) गर्भकोशात शिरून **दोन नर युग्मके** सोडते.
- पहिले नर युग्मक + अंडपेशी → **युग्मनज (2n)** — युग्मसंयोग (Syngamy); त्यापासून भ्रूण.
- दुसरे नर युग्मक + दोन ध्रुवीय केंद्रके → **प्राथमिक भ्रूणपोष केंद्रक (3n)** — त्रिसंयोग (Triple fusion); त्यापासून भ्रूणपोष (अन्नसाठा).
- एकाच गर्भकोशात दोन संयोग होतात म्हणून "दुहेरी फलन" — हे **आवृतबीजी** वनस्पतींचे वैशिष्ट्य; शोध — **नवाश्चिन** (१८९८).

लक्षात ठेवा: ठराविक गर्भकोश **७ पेशी व ८ केंद्रके** असलेला असतो: अंडपेशी, २ सहाय्यक पेशी, ३ प्रतिध्रुवीय पेशी व २ ध्रुवीय केंद्रके असलेली मध्य पेशी. फलनाशिवाय फळ तयार होणे — **अनिषेकफलन** (उदा. केळी).

परपरागीभवनासाठी अनुकूलने

- परागकोश व कुक्षी वेगवेगळ्या वेळी परिपक्व होणे; परागकोश व कुक्षी यांची स्थाने वेगवेगळी असणे.
- **स्व-असंगतता:** त्याच फुलाचे परागकण कुक्षीवर अंकुरत नाहीत; एकलिंगी फुले (पपई — नर व मादी झाडे वेगळी).

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

शाकीय प्रजनन

प्रकार	अवयव / पद्धत	उदाहरणे
नैसर्गिक — खोडाद्वारे	कंद, मूलक्षोड, कंदमूळ (बल्ब), धावते (रनर)	बटाटा (डोळे), आले, कांदा, स्ट्रॉबेरी
नैसर्गिक — मूळ / पान	मांसल मुळे; पानांच्या कडांवरील कलिका	रताळे, डेलिया; पानफुटी (ब्रायोफायलम)
कृत्रिम — छाट (कटिंग)	खोडाचा तुकडा लावणे	गुलाब, ऊस, जास्वंद
कृत्रिम — दाब (लेयरिंग)	फांदी जमिनीत दाबून मुळे फुटवणे	चमेली, द्राक्ष
कृत्रिम — कलम (ग्राफ्टिंग)	खुंट (स्टॉक) व कलमकाडी (सायन) जोडणे	आंबा, लिंबूवर्गीय, गुलाब
ऊती संवर्धन (सूक्ष्म प्रजनन)	पेशी / ऊतीपासून प्रयोगशाळेत रोपे; पूर्णक्षमता (टोटिपोटन्सी)	केळी, ऑर्किड, ऊस

लक्षात ठेवा: शाकीय प्रजननाने तयार झालेली रोपे मातृवनस्पतीसारखीच (क्लोन) असतात. जलपर्णीला (वॉटर हायसिंथ) वेगाने पसरण्यामुळे "बंगालचा दहशतवादी" म्हणतात.

सर्वात जास्त / सर्वात कमी — महत्त्वाची तथ्ये

तथ्य	उत्तर
पृथ्वीवरील सर्वाधिक प्रमाणात आढळणारे प्रथिन	रुबिस्को (RuBisCO)
एकमेव वायुरूप वनस्पती संप्रेरक	इथिलीन
सर्वात मोठे फूल	रॅफ्लेशिया आर्नोल्डी
सर्वात लहान सपुष्प वनस्पती	वोल्फिया (डकवीड)
सर्वात उंच वनस्पती (वृक्ष)	कोस्ट रेडवूड (सिकोया सेम्परव्हिरेन्स)
वनस्पतींना सर्वाधिक प्रमाणात लागणारे खनिज पोषक	नायट्रोजन

शास्त्रज्ञ व त्यांचे योगदान

शास्त्रज्ञ	योगदान	शास्त्रज्ञ	योगदान
प्रिस्टली (१७७२)	वनस्पती हवा शुद्ध करतात	कॅल्व्हिन	C_3 चक्र (नोबेल १९६१)
इंजेनहाउस	O_2 साठी प्रकाश आवश्यक	हॅच व स्लॅक	C_4 मार्ग
ज्युलियस सॅक्स	प्रकाशसंश्लेषणात स्टार्च	जगदीशचंद्र बोस	क्रेस्कोग्राफ

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

बहुपर्यायी प्रश्न

1. प्रकाशसंश्लेषणात मुक्त होणारा ऑक्सिजन कोणत्या रेणूपासून येतो?
अ) हरितद्रव्य ब) पाणी
क) कार्बन डायऑक्साइड ड) ग्लुकोज

2. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) प्रकाशसंश्लेषणातील O_2 चा स्रोत — पाणी.
२) कर्बोदकांचा RQ — १.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही योग्य ब) फक्त २ योग्य
क) दोन्ही चुकीची ड) फक्त १ योग्य

3. हरितद्रव्याच्या रेणूच्या केंद्रस्थानी कोणता धातू असतो?
अ) लोह ब) मॅग्नेशियम
क) जस्त ड) तांबे

4. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) हरितद्रव्याचा केंद्रीय धातू — मॅग्नेशियम.
२) खारफुटीची श्वसनमुळे — हायडॅथोड.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त १ योग्य
क) फक्त २ योग्य ड) दोन्ही योग्य

5. प्रकाश अभिक्रिया हरितलवकाच्या कोणत्या भागात होते?
अ) पेशीद्रव्य ब) स्ट्रोमा
क) थायलॅकॉइड पटल (ग्रॅना) ड) बाह्य पटल

6. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) प्रकाश अभिक्रिया — स्ट्रोमा.
२) आवश्यक मूलद्रव्ये — १७.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त २ योग्य
क) फक्त १ योग्य ड) दोन्ही योग्य

7. कॅल्व्हिन चक्र (अंधारी अभिक्रिया) कोठे होते?
अ) तंतुकणिका ब) केंद्रक
क) थायलॅकॉइड पटल ड) स्ट्रोमा

8. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) कॅल्व्हिन चक्र — थायलॅकॉइड पटल.
२) खैरा रोग (भात) — बोरॉन अभाव.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची ब) दोन्ही योग्य
क) फक्त १ योग्य ड) फक्त २ योग्य

9. प्रकाशप्रणाली-I चे प्रतिक्रिया केंद्र कोणते?
अ) P500 ब) P700
क) P800 ड) P680

10. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) प्रकाशप्रणाली-I — P700.
२) फुलकोबीचा व्हिपटेल रोग — मॉलिब्डेनम (Mo) अभाव.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त १ योग्य ब) दोन्ही योग्य
क) दोन्ही चुकीची ड) फक्त २ योग्य

11. कॅल्व्हिन चक्रात CO_2 स्थिर करणारा विकर कोणता?
अ) नायट्रोजिनेज ब) अमायलेज
क) रुबिस्को (RuBisCO) ड) PEP कार्बोक्सिलेज

12. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) कॅल्व्हिन चक्रातील CO_2 स्थिरीकरण विकर — रुबिस्को (RuBisCO).
२) मध्यपटल — मॅग्नेशियम क्लोराइड.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही योग्य ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही चुकीची ड) फक्त २ योग्य

13. C_3 वनस्पतींत पहिले स्थिर उत्पादन कोणते?
अ) ऑक्झॅलोॲसिटिक आम्ल ब) ३-फॉस्फोग्लिसरिक आम्ल (३-PGA)
क) मॅलिक आम्ल ड) पायरुव्हिक आम्ल

14. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) C_3 चक्राचे पहिले स्थिर उत्पादन — ऑक्झॅलोॲसिटिक आम्ल.
२) जलसंवर्धन (हायड्रोपोनिक्स) — मातीशिवाय पोषक द्रावणात वाढ.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त १ योग्य ब) दोन्ही चुकीची
क) दोन्ही योग्य ड) फक्त २ योग्य

15. C_4 वनस्पतींत पहिले स्थिर उत्पादन कोणते?
अ) ३-PGA ब) RuBP
क) ऑक्झॅलोॲसिटिक आम्ल (OAA) ड) ग्लुकोज

लक्षात ठेवा: प्रकाश अभिक्रिया — थायलॅकॉइड; अंधारी अभिक्रिया (कॅल्व्हिन चक्र) — स्ट्रोमा.

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

बहुपर्यायी प्रश्न

16. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) C_4 चक्राचे पहिले स्थिर उत्पादन — ३-PGA.
२) मूळगाठींतील जीवाणू — नायट्रोबॅक्टर.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही योग्य ड) फक्त २ योग्य

17. खालीलपैकी कोणती C_4 वनस्पती आहे?
अ) तांदूळ ब) गहू
क) सोयाबीन ड) मका

18. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) C_4 वनस्पतीचे उदाहरण — मका.
२) मूळगाठींचा गुलाबी रंग — लेगहिमोग्लोबिन.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त २ योग्य ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही योग्य ड) दोन्ही चुकीची

19. CAM वनस्पतींत पर्णरंध्रे केव्हा उघडी असतात?
अ) दिवसा उघडी, रात्री बंद ब) रात्री उघडी, दिवसा बंद
क) कधीच उघडत नाहीत ड) सतत उघडी

20. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) CAM वनस्पतींची पर्णरंध्रे — रात्री उघडी, दिवसा बंद.
२) अमोनिया → नायट्राइट — नायट्रोबॅक्टर.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही योग्य ड) फक्त २ योग्य

21. क्रांझ (Kranz) पानरचना कोणत्या वनस्पतींचे वैशिष्ट्य आहे?
अ) C_3 वनस्पती ब) C_4 वनस्पती
क) शैवाले ड) जलवनस्पती

22. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) क्रांझ पानरचना — C_3 वनस्पती.
२) विनायट्रीकरण — स्यूडोमोनास.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही योग्य ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही चुकीची ड) फक्त २ योग्य

23. मर्यादक घटकांचा नियम कोणी मांडला?
अ) कॅल्व्हिन ब) मुंश
क) प्रिस्टली ड) ब्लॅकमन

24. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) मर्यादक घटक नियम — कॅल्व्हिन.
२) भातशेतीतील जैविक खत — ऱ्हायझोबियम-वाटाणा.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त २ योग्य
क) फक्त १ योग्य ड) दोन्ही योग्य

25. प्रकाशश्वसन प्रामुख्याने कोणत्या वनस्पतींत आढळते?
अ) C_4 वनस्पती ब) CAM वनस्पती
क) C_3 वनस्पती ड) कवके

26. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) प्रकाशश्वसन — C_3 वनस्पती.
२) वायुरूप संप्रेरक — इथिलीन.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त १ योग्य ब) दोन्ही चुकीची
क) दोन्ही योग्य ड) फक्त २ योग्य

27. जलवाहिनीचे (झायलेम) मुख्य कार्य कोणते?
अ) अन्नाचे वहन ब) संप्रेरकनिर्मिती
क) प्रकाशसंश्लेषण ड) पाणी व खनिजांचे वहन

28. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) जलवाहिनी — पाणी व खनिजांचे वहन.
२) अग्रप्रभाविता — सायटोकायनिन.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त २ योग्य ब) दोन्ही योग्य
क) फक्त १ योग्य ड) दोन्ही चुकीची

29. रसवाहिनीचे (फ्लोएम) मुख्य कार्य कोणते?
अ) अन्नाचे (सुक्रोज) वहन ब) आधार देणे
क) वायूंची देवाणघेवाण ड) पाणी व खनिजांचे वहन

30. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) रसवाहिनी — पाणी व खनिजांचे वहन.
२) बकाने रोग — जिब्बेरेलिन.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त १ योग्य ब) दोन्ही चुकीची
क) फक्त २ योग्य ड) दोन्ही योग्य

लक्षात ठेवा: C_3 — ३-PGA (गहू, तांदूळ); C_4 — OAA (मका, ऊस); CAM — रात्री रंध्रे उघडी (अननस).

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

बहुपर्यायी प्रश्न

31. उंच झाडांत पाणी वर चढण्याची प्रमुख यंत्रणा कोणती?
अ) फक्त केशाकर्षण
ब) फक्त मूलदाब
क) बाष्पोत्सर्जन ओढ (सलगता-आसंजन)
ड) गुरुत्वाकर्षण

32. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) उंच झाडांतील जलवहन — फक्त मूलदाब.
२) पेशीविभाजन प्रवर्तक संप्रेरक — ABA.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त १ योग्य
ब) दोन्ही चुकीची
क) दोन्ही योग्य
ड) फक्त २ योग्य

33. रसवाहिनीतील अन्नवहनाचा दाबप्रवाह सिद्धांत कोणी मांडला?
अ) ब्लॅकमन
ब) सॅक्स
क) डिक्सन व जॉली
ड) मुंश

34. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) दाबप्रवाह सिद्धांत — मुंश.
२) ताण संप्रेरक — ॲबसिसिक आम्ल (ABA).
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त २ योग्य
ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही चुकीची
ड) दोन्ही योग्य

35. जीवद्रव्य संकोच (प्लाझमोलिसिस) म्हणजे काय?
अ) पानांतून बाष्प जाणे
ब) पाणी बाहेर गेल्याने जीवद्रव्य आकुंचन
क) कोरड्या बियांनी पाणी शोषणे
ड) पाणी शिरून पेशी फुगणे

36. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) जीवद्रव्य संकोच (प्लाझमोलिसिस) — पाणी बाहेर गेल्याने जीवद्रव्य आकुंचन.
२) लाजाळूची हालचाल — प्रकाशानुवर्तन.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची
ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही योग्य
ड) फक्त २ योग्य

37. बाष्पोत्सर्जन मुख्यतः कोणत्या मार्गाने होते?
अ) वातरंध्रे (लेंटिसेल)
ब) उपत्वचा (क्युटिकल)
क) पर्णरंध्रे
ड) मुळांची टोके

38. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) बाष्पोत्सर्जनाचा मुख्य मार्ग — उपत्वचा (क्युटिकल).
२) परागनलिकेची वाढ — रसायनानुवर्तन.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची
ब) फक्त २ योग्य
क) दोन्ही योग्य
ड) फक्त १ योग्य

39. पर्णरंध्रांचे उघडणे-मिटणे कोणत्या पेशी नियंत्रित करतात?
अ) रक्षक पेशी
ब) मूलरोम
क) चाळणी नलिका
ड) सहपेशी

40. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) पर्णरंध्राचे नियंत्रण — सहपेशी.
२) दीप्तिकालिता — हॅच व स्लॅक.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही योग्य
ब) फक्त २ योग्य
क) दोन्ही चुकीची
ड) फक्त १ योग्य

41. बिंदुस्राव (गटेशन) कोणत्या रचनेतून होतो?
अ) वातरंध्रे
ब) जलरंध्रे (हायडॅथोड)
क) मूलरोम
ड) पर्णरंध्रे

42. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) बिंदुस्राव — जलरंध्रे (हायडॅथोड).
२) शीतसंस्करण (व्हर्नलायझेशन) — फुलोऱ्यासाठी कमी तापमानाची गरज.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही योग्य
ब) फक्त २ योग्य
क) दोन्ही चुकीची
ड) फक्त १ योग्य

43. खालीलपैकी कोणता घटक बाष्पोत्सर्जन कमी करतो?
अ) प्रखर सूर्यप्रकाश
ब) हवेतील जास्त आर्द्रता
क) जास्त तापमान
ड) जोराचा वारा

44. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) बाष्पोत्सर्जन कमी करणारा घटक — हवेतील जास्त आर्द्रता.
२) परागकण निर्मिती — अंडाशय.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही योग्य
ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही चुकीची
ड) फक्त २ योग्य

45. ग्लायकोलिसिस पेशीच्या कोणत्या भागात होते?
अ) पेशीद्रव्य
ब) हरितलवक
क) तंतुकणिकेचे आधारद्रव्य
ड) केंद्रक

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

बहुपर्यायी प्रश्न

46. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) ग्लायकोलिसिस — तंतुकणिकेचे आधारद्रव्य.
२) त्रिसंयोग — प्राथमिक भ्रूणपोष केंद्रक (3n).
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त २ योग्य ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही योग्य ड) दोन्ही चुकीची

47. क्रेब्स चक्र कोठे होते?
अ) हरितलवकाचा स्ट्रोमा ब) तंतुकणिकेचे आधारद्रव्य (मॅट्रिक्स)
क) पेशीद्रव्य ड) रिक्तिका

48. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) क्रेब्स चक्र — पेशीद्रव्य.
२) वायुपरागीभवन — व्हॅलिस्नेरिया.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त २ योग्य ब) दोन्ही चुकीची
क) फक्त १ योग्य ड) दोन्ही योग्य

49. यीस्टमध्ये विनॉक्सिश्वसनाची अंतिम उत्पादने कोणती?
अ) CO_2 व पाणी ब) ग्लुकोज व O_2
क) लॅक्टिक आम्ल ड) इथेनॉल व CO_2

50. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) यीस्टमधील किण्वन — इथेनॉल व CO_2.
२) फलनानंतर अंडाशय — फळ.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही योग्य ब) फक्त २ योग्य
क) फक्त १ योग्य ड) दोन्ही चुकीची

51. कर्बोदकांचा श्वसनगुणांक (RQ) किती असतो?
अ) १ ब) शून्य
क) सुमारे ०.७ ड) सुमारे ०.५

52. जोड्या लावा.
अ) प्रकाश अभिक्रिया ब) कॅल्व्हिन चक्र क) ग्लायकोलिसिस
१) पेशीद्रव्य २) थायलॅकॉइड पटल (ग्रॅना) ३) स्ट्रोमा
अ) अ–१, ब–२, क–३ ब) अ–२, ब–३, क–१
क) अ–३, ब–१, क–२ ड) अ–२, ब–१, क–३

53. खारफुटी वनस्पतींतील श्वसनमुळांना काय म्हणतात?
अ) हायडॅथोड ब) लेंटिसेल
क) मूलरोम ड) न्यूमॅटोफोर

54. जोड्या लावा.
अ) जलवाहिनी ब) रसवाहिनी क) पर्णरंध्राचे नियंत्रण
१) रक्षक पेशी २) पाणी व खनिजांचे वहन ३) अन्नाचे (सुक्रोज) वहन
अ) अ–१, ब–२, क–३ ब) अ–३, ब–१, क–२
क) अ–२, ब–१, क–३ ड) अ–२, ब–३, क–१

55. वनस्पतींना किती आवश्यक मूलद्रव्ये लागतात (NCERT)?
अ) ५ ब) ९
क) २५ ड) १७

56. जोड्या लावा.
अ) मूळगाठींतील जीवाणू ब) अमोनिया → नायट्राइट क) विनायट्रीकरण
१) स्यूडोमोनास २) ऱ्हायझोबियम ३) नायट्रोसोमोनास
अ) अ–३, ब–१, क–२ ब) अ–२, ब–३, क–१
क) अ–१, ब–२, क–३ ड) अ–२, ब–१, क–३

57. भाताचा खैरा रोग कोणत्या मूलद्रव्याच्या अभावाने होतो?
अ) जस्त (Zn) अभाव ब) बोरॉन अभाव
क) लोह अभाव ड) मॉलिब्डेनम अभाव

58. जोड्या लावा.
अ) वायुरूप संप्रेरक ब) अग्रप्रभाविता क) बकाने रोग
१) जिब्बेरेलिन २) इथिलीन ३) ऑक्झिन
अ) अ–२, ब–१, क–३ ब) अ–३, ब–१, क–२
क) अ–१, ब–२, क–३ ड) अ–२, ब–३, क–१

59. फुलकोबीचा व्हिपटेल रोग कोणत्या मूलद्रव्याच्या अभावाने होतो?
अ) मॉलिब्डेनम (Mo) अभाव ब) कॅल्शियम अभाव
क) जस्त अभाव ड) फॉस्फरस अभाव

60. जोड्या लावा.
अ) पेशीविभाजन प्रवर्तक संप्रेरक ब) ताण संप्रेरक क) लाजाळूची हालचाल
१) स्पर्शानुकुंचन (सिस्मोनॅस्टी) २) सायटोकायनिन ३) ॲबसिसिक आम्ल (ABA)
अ) अ–१, ब–२, क–३ ब) अ–३, ब–१, क–२
क) अ–२, ब–१, क–३ ड) अ–२, ब–३, क–१

लक्षात ठेवा: हरितद्रव्य-a मुख्य रंगद्रव्य; हरितद्रव्य-b, कॅरोटीन, झँथोफिल सहायक.

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

बहुपर्यायी प्रश्न

61. पेशीभित्तीतील मध्यपटल कोणत्या संयुगाने बनलेले असते?
अ) कॅल्शियम पेक्टेट ब) लोह सल्फेट
क) मॅग्नेशियम क्लोराइड ड) सोडियम नायट्रेट

62. जोड्या लावा.
अ) खैरा रोग (भात) ब) फुलकोबीचा व्हिपटेल रोग क) मध्यपटल
१) कॅल्शियम पेक्टेट २) जस्त (Zn) अभाव ३) मॉलिब्डेनम (Mo) अभाव
अ) अ–२, ब–३, क–१ ब) अ–३, ब–१, क–२
क) अ–२, ब–१, क–३ ड) अ–१, ब–२, क–३

63. जलसंवर्धन (हायड्रोपोनिक्स) म्हणजे काय?
अ) फक्त पावसाच्या पाण्यावर शेती ब) वाळवंटी शेती
क) पाण्याखाली बी पेरणे ड) मातीशिवाय पोषक द्रावणात वाढ

64. जोड्या लावा.
अ) परागकण निर्मिती ब) त्रिसंयोग क) फलनानंतर अंडाशय
१) फळ २) परागकोश ३) प्राथमिक भ्रूणपोष केंद्रक (3n)
अ) अ–२, ब–१, क–३ ब) अ–३, ब–१, क–२
क) अ–२, ब–३, क–१ ड) अ–१, ब–२, क–३

65. शिंबावर्गीय वनस्पतींच्या मूळगाठींत कोणते जीवाणू नायट्रोजन स्थिर करतात?
अ) स्यूडोमोनास ब) नायट्रोबॅक्टर
क) लॅक्टोबॅसिलस ड) ऱ्हायझोबियम

66. जोड्या लावा.
अ) मर्यादक घटक नियम ब) दाबप्रवाह सिद्धांत क) दीप्तिकालिता
१) गार्नर व ॲलार्ड २) ब्लॅकमन ३) मुंश
अ) अ–१, ब–२, क–३ ब) अ–२, ब–१, क–३
क) अ–२, ब–३, क–१ ड) अ–३, ब–१, क–२

67. मूळगाठींना गुलाबी रंग कोणत्या रंगद्रव्यामुळे येतो?
अ) लेगहिमोग्लोबिन ब) कॅरोटीन
क) हरितद्रव्य ड) अँथोसायनिन

68. जोड्या लावा.
अ) बाष्पोत्सर्जनाचा मुख्य मार्ग ब) बिंदुस्राव क) खारफुटीची श्वसनमुळे
१) न्यूमॅटोफोर २) पर्णरंध्रे ३) जलरंध्रे (हायडॅथोड)
अ) अ–२, ब–१, क–३ ब) अ–२, ब–३, क–१
क) अ–१, ब–२, क–३ ड) अ–३, ब–१, क–२

69. अमोनियाचे नायट्राइटमध्ये रूपांतर कोणते जीवाणू करतात?
अ) ऱ्हायझोबियम ब) थायोबॅसिलस
क) नायट्रोबॅक्टर ड) नायट्रोसोमोनास

70. जोड्या लावा.
अ) C_3 चक्राचे पहिले स्थिर उत्पादन ब) C_4 चक्राचे पहिले स्थिर उत्पादन क) क्रांझ पानरचना
१) C_4 वनस्पती २) ३-फॉस्फोग्लिसरिक आम्ल (३-PGA) ३) ऑक्झॅलोॲसिटिक आम्ल (OAA)
अ) अ–१, ब–२, क–३ ब) अ–२, ब–१, क–३
क) अ–३, ब–१, क–२ ड) अ–२, ब–३, क–१

71. विनायट्रीकरण करणारा जीवाणू कोणता?
अ) ॲझोटोबॅक्टर ब) ऱ्हायझोबियम
क) नायट्रोसोमोनास ड) स्यूडोमोनास

72. चुकीची जोडी ओळखा.
अ) कॅल्व्हिन चक्र — थायलॅकॉइड पटल ब) हरितद्रव्याचा केंद्रीय धातू — मॅग्नेशियम
क) प्रकाश अभिक्रिया — थायलॅकॉइड पटल (ग्रॅना) ड) प्रकाशसंश्लेषणातील O_2 चा स्रोत — पाणी

73. भातशेतीत जैविक खत म्हणून कोणते सहजीवन उपयुक्त आहे?
अ) अझोला-ॲनाबीना ब) ऱ्हायझोबियम-वाटाणा
क) यीस्ट-गहू ड) फ्रँकिया-अल्नस

74. चुकीची जोडी ओळखा.
अ) C_4 वनस्पतीचे उदाहरण — मका ब) प्रकाशश्वसन — C_4 वनस्पती
क) C_4 चक्राचे पहिले स्थिर उत्पादन — ऑक्झॅलोॲसिटिक आम्ल (OAA) ड) C_3 चक्राचे पहिले स्थिर उत्पादन — ३-फॉस्फोग्लिसरिक आम्ल (३-PGA)

75. एकमेव वायुरूप वनस्पती संप्रेरक कोणते?
अ) ऑक्झिन ब) जिब्बेरेलिन
क) इथिलीन ड) सायटोकायनिन

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

बहुपर्यायी प्रश्न

76. चुकीची जोडी ओळखा.
अ) मूळगाठींचा गुलाबी रंग — लेगहिमोग्लोबिन
ब) विनायट्रीकरण — ॲझोटोबॅक्टर
क) मूळगाठींतील जीवाणू — ऱ्हायझोबियम
ड) अमोनिया → नायट्राइट — नायट्रोसोमोनास

77. अग्रप्रभाविता (Apical dominance) कोणत्या संप्रेरकामुळे असते?
अ) ऑक्झिन
ब) इथिलीन
क) ABA
ड) सायटोकायनिन

78. चुकीची जोडी ओळखा.
अ) ताण संप्रेरक — ऑक्झिन
ब) अग्रप्रभाविता — ऑक्झिन
क) वायुरूप संप्रेरक — इथिलीन
ड) बकाने रोग — जिब्बेरेलिन

79. भाताचा "बकाने" रोग कोणत्या संप्रेरकाच्या शोधाशी संबंधित आहे?
अ) ऑक्झिन
ब) इथिलीन
क) ABA
ड) जिब्बेरेलिन

80. चुकीची जोडी ओळखा.
अ) कर्बोदकांचा RQ — सुमारे ०.७
ब) यीस्टमधील किण्वन — इथेनॉल व CO_2
क) ग्लायकोलिसिस — पेशीद्रव्य
ड) क्रेब्स चक्र — तंतुकणिकेचे आधारद्रव्य (मॅट्रिक्स)

81. पेशीविभाजनास चालना देणारे संप्रेरक कोणते?
अ) ABA
ब) डॉर्मिन
क) इथिलीन
ड) सायटोकायनिन

82. विधान: वनस्पतींची पाने हिरवी दिसतात.
कारण: हरितद्रव्य हिरवा प्रकाश फारसा शोषत नाही, तो परावर्तित करते.
अ) दोन्ही योग्य; कारण स्पष्टीकरण देते
ब) विधान योग्य; कारण चुकीचे
क) दोन्ही योग्य; कारण स्पष्टीकरण देत नाही
ड) विधान चुकीचे; कारण योग्य

83. "ताण संप्रेरक" म्हणून कोणते संप्रेरक ओळखले जाते?
अ) जिब्बेरेलिन
ब) ॲबसिसिक आम्ल (ABA)
क) ऑक्झिन
ड) सायटोकायनिन

84. विधान: C_4 वनस्पतींत प्रकाशश्वसन जवळजवळ होत नाही.
कारण: पुंजआवरण पेशींत रुबिस्कोभोवती CO_2 चे प्रमाण जास्त ठेवले जाते.
अ) विधान योग्य; कारण चुकीचे
ब) दोन्ही योग्य; कारण स्पष्टीकरण देते
क) विधान चुकीचे; कारण योग्य
ड) दोन्ही योग्य; कारण स्पष्टीकरण देत नाही

85. लाजाळूची पाने स्पर्शाने मिटणे ही कोणत्या प्रकारची हालचाल आहे?
अ) जलानुवर्तन
ब) गुरुत्वानुवर्तन
क) स्पर्शानुकुंचन (सिस्मोनॅस्टी)
ड) प्रकाशानुवर्तन

86. विधान: रसवाहिनीतून अन्नवहन फक्त खालच्या दिशेने होते.
कारण: रसवाहिनीतील चाळणी नलिका जिवंत पेशी असतात.
अ) विधान योग्य; कारण चुकीचे
ब) दोन्ही योग्य; कारण स्पष्टीकरण देते
क) विधान चुकीचे; कारण योग्य
ड) दोन्ही योग्य; कारण स्पष्टीकरण देत नाही

87. परागनलिका बीजांडाकडे वाढणे हे कोणते अनुवर्तन आहे?
अ) रसायनानुवर्तन
ब) प्रकाशानुवर्तन
क) स्पर्शानुवर्तन
ड) जलानुवर्तन

88. विधान: शिंबावर्गीय वनस्पतींच्या मूळगाठी गुलाबी असतात.
कारण: नायट्रोजिनेज विकर O_2 मुळे निष्क्रिय होतो.
अ) विधान चुकीचे; कारण योग्य
ब) दोन्ही योग्य; कारण स्पष्टीकरण देत नाही
क) दोन्ही योग्य; कारण स्पष्टीकरण देते
ड) विधान योग्य; कारण चुकीचे

89. दीप्तिकालितेची संकल्पना कोणी मांडली?
अ) स्कूग व मिलर
ब) गार्नर व ॲलार्ड
क) डिक्सन व जॉली
ड) हॅच व स्लॅक

90. विधान: ABA मुळे पर्णरंध्रे बंद होतात.
कारण: ABA हे वृद्धी प्रवर्तक संप्रेरक आहे.
अ) विधान चुकीचे; कारण योग्य
ब) दोन्ही योग्य; कारण स्पष्टीकरण देत नाही
क) विधान योग्य; कारण चुकीचे
ड) दोन्ही योग्य; कारण स्पष्टीकरण देते

लक्षात ठेवा: नायट्रोसोमोनास: $NH_3 \rightarrow NO_2^-$; नायट्रोबॅक्टर: $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$; स्यूडोमोनास: विनायट्रीकरण.

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

बहुपर्यायी प्रश्न

91. शीतसंस्करण (व्हर्नलायझेशन) म्हणजे काय?
अ) प्रकाश कालावधीनुसार फुलोरा
ब) स्पर्शाने पाने मिटणे
क) फुलोऱ्यासाठी कमी तापमानाची गरज
ड) फळ पिकणे

92. विधान: लाजाळूच्या पानांची हालचाल हे वाढीवर आधारित अनुवर्तन आहे.
कारण: लाजाळूची हालचाल पेशींच्या स्फीततेतील बदलामुळे होते.
अ) विधान योग्य; कारण चुकीचे
ब) विधान चुकीचे; कारण योग्य
क) दोन्ही योग्य; कारण स्पष्टीकरण देत नाही
ड) दोन्ही योग्य; कारण स्पष्टीकरण देते

93. परागकण कोठे तयार होतात?
अ) निदल
ब) कुक्षी
क) परागकोश
ड) अंडाशय

94. फुलातील मंडलांचा बाहेरून आतला योग्य क्रम कोणता?
अ) निदलपुंज → पुमंग → दलपुंज → जायांग
ब) दलपुंज → निदलपुंज → जायांग → पुमंग
क) निदलपुंज → दलपुंज → पुमंग → जायांग
ड) जायांग → पुमंग → दलपुंज → निदलपुंज

95. दुहेरी फलनातील त्रिसंयोगातून काय तयार होते?
अ) परागनलिका
ब) प्राथमिक भ्रूणपोष केंद्रक (3n)
क) बीजांडकवच
ड) युग्मनज (2n)

96. नायट्रीकरण व विनायट्रीकरणातील रूपांतरांचा योग्य क्रम कोणता?
अ) अमोनिया → नायट्राइट → नायट्रेट → N_2
ब) नायट्राइट → अमोनिया → N_2 → नायट्रेट
क) N_2 → नायट्रेट → अमोनिया → नायट्राइट
ड) नायट्रेट → नायट्राइट → अमोनिया → N_2

97. वायुपरागीभवनाचे उदाहरण कोणते?
अ) सूर्यफूल
ब) व्हॅलिस्नेरिया
क) मका
ड) पळस

98. एका शेतकऱ्याच्या फुलकोबीची पाने अरुंद, चाबकासारखी झाली आहेत (व्हिपटेल). मातीत कोणत्या सूक्ष्म पोषकाची कमतरता संभवते?
अ) जस्त
ब) लोह
क) मॉलिब्डेनम
ड) बोरॉन

99. फलनानंतर अंडाशयाचे रूपांतर कशात होते?
अ) भ्रूणपोष
ब) बी
क) पुष्पासन
ड) फळ

100. कच्चे आंबे पिकलेल्या केळ्यांसोबत बंद पेटीत ठेवल्यास लवकर पिकतात. यासाठी कोणते संप्रेरक जबाबदार आहे?
अ) ABA
ब) इथिलीन
क) सायटोकायनिन
ड) जिब्बेरेलिन

झटपट उजळणी

संकल्पना	लक्षात ठेवा	संकल्पना	लक्षात ठेवा
O_2 चा स्रोत	पाणी	रुबिस्को	C_3 विकर
C_4 उदाहरण	मका, ऊस	CAM उदाहरण	अननस, निवडुंग
खैरा रोग	Zn अभाव	व्हिपटेल	Mo अभाव
लेगहिमोग्लोबिन	मूळगाठी गुलाबी	त्रिसंयोग	भ्रूणपोष 3n

लक्षात ठेवा: गर्भकोश: ७ पेशी, ८ केंद्रके; युग्मसंयोग + त्रिसंयोग = दुहेरी फलन (आवृतबीजी वनस्पतींचे वैशिष्ट्य).

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

उत्तरसूची

प्रश्न	उत्तर	प्रश्न	उत्तर	प्रश्न	उत्तर	प्रश्न	उत्तर	प्रश्न	उत्तर
1	ब	21	ब	41	ब	61	अ	81	ड
2	अ	22	ड	42	अ	62	अ	82	अ
3	ब	23	ड	43	ब	63	ड	83	ब
4	ब	24	अ	44	ब	64	क	84	ब
5	क	25	क	45	अ	65	ड	85	क
6	ब	26	क	46	अ	66	क	86	क
7	ड	27	ड	47	ब	67	अ	87	अ
8	अ	28	क	48	ब	68	ब	88	ब
9	ब	29	अ	49	ड	69	ड	89	ब
10	ब	30	क	50	अ	70	ड	90	क
11	क	31	क	51	अ	71	ड	91	क
12	ब	32	ब	52	ब	72	अ	92	ब
13	ब	33	ड	53	ड	73	अ	93	क
14	ड	34	ड	54	ड	74	ब	94	क
15	क	35	ब	55	ड	75	क	95	ब
16	अ	36	ब	56	ब	76	ब	96	अ
17	ड	37	क	57	अ	77	अ	97	क
18	क	38	ब	58	ड	78	अ	98	क
19	ब	39	अ	59	अ	79	ड	99	ड
20	ब	40	क	60	ड	80	अ	100	ब

परीक्षेपूर्वी पक्के करा

संबंध	अचूक तथ्य
प्रकाश / अंधारी अभिक्रिया	थायलॅकॉइड / स्ट्रोमा.
C_3 / C_4 / CAM	३-PGA, गहू / OAA, मका / रात्री रंध्रे उघडी, अननस.
ऑक्झिन / GA / सायटोकायनिन / इथिलीन / ABA	अग्रप्रभाविता / बोल्टिंग / पेशीविभाजन / फळ पिकणे / रंध्रे बंद.
Zn / Mo / B अभाव	खैरा / व्हिपटेल / बीटचा हृदयकूज.
युग्मसंयोग / त्रिसंयोग	युग्मनज 2n / भ्रूणपोष 3n.
ऱ्हायझोबियम / अझोला-ॲनाबीना	डाळवर्गीय मूळगाठी / भातशेती.

आधार: NCERT जीवशास्त्र इयत्ता ११ — Photosynthesis in Higher Plants, Respiration in Plants, Plant Growth and Development; इयत्ता १२ — Sexual Reproduction in Flowering Plants; महाराष्ट्र राज्य मंडळ विज्ञान पाठ्यपुस्तके. प्रश्न स्वतंत्रपणे रचलेले आहेत.

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

उत्तरांचे संक्षिप्त स्पष्टीकरण

1. (ब) पाण्याच्या प्रकाशीय अपघटनातून O_2.

2. (अ) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

3. (ब) हिमोग्लोबिनमध्ये लोह, हरितद्रव्यात Mg.

4. (ब) योग्य संबंध: २) खारफुटीची श्वसनमुळे—न्यूमॅटोफोर.

5. (क) ATP, NADPH व O_2 निर्मिती.

6. (ब) योग्य संबंध: १) प्रकाश अभिक्रिया—थायलॅकॉइड पटल (ग्रॅना).

7. (ड) CO_2 स्थिरीकरण स्ट्रोमात.

8. (अ) योग्य संबंध: कॅल्व्हिन चक्र—स्ट्रोमा; खैरा रोग (भात)—जस्त (Zn) अभाव.

9. (ब) PS-II चे केंद्र P680.

10. (ब) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

11. (क) पृथ्वीवरील सर्वाधिक प्रथिन.

12. (ब) योग्य संबंध: २) मध्यपटल—कॅल्शियम पेक्टेट.

13. (ब) ३-कार्बन संयुग म्हणून C_3.

14. (ड) योग्य संबंध: १) C_3 चक्राचे पहिले स्थिर उत्पादन—३-फॉस्फोग्लिसरिक आम्ल (३-PGA).

15. (क) ४-कार्बन संयुग; हॅच-स्लॅक मार्ग.

16. (अ) योग्य संबंध: C_4 चक्राचे पहिले स्थिर उत्पादन—ऑक्झॅलोॲसिटिक आम्ल (OAA); मूळगाठींतील जीवाणू—ऱ्हायझोबियम.

17. (ड) ऊस, ज्वारी, बाजरीही C_4.

18. (क) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

19. (ब) पाणी वाचवण्याची अनुकूलता.

20. (ब) योग्य संबंध: २) अमोनिया → नायट्राइट—नायट्रोसोमोनास.

21. (ब) पुंजआवरण पेशींचे वलय.

22. (ड) योग्य संबंध: १) क्रांझ पानरचना—C_4 वनस्पती.

23. (ड) १९०५.

24. (अ) योग्य संबंध: मर्यादक घटक नियम—ब्लॅकमन; भातशेतीतील जैविक खत—अझोला-ॲनाबीना.

25. (क) रुबिस्को O_2 शी जोडला जातो.

26. (क) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

27. (ड) मुळांकडून पानांकडे.

28. (क) योग्य संबंध: २) अग्रप्रभाविता—ऑक्झिन.

29. (अ) दोन्ही दिशांना वहन.

30. (क) योग्य संबंध: १) रसवाहिनी—अन्नाचे (सुक्रोज) वहन.

31. (क) डिक्सन व जॉली सिद्धांत.

32. (ब) योग्य संबंध: उंच झाडांतील जलवहन—बाष्पोत्सर्जन ओढ (सलगता-आसंजन); पेशीविभाजन प्रवर्तक संप्रेरक—सायटोकायनिन.

33. (ड) १९३०.

34. (ड) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

35. (ब) पाणी शिरून फुगणे — स्फीतता.

36. (ब) योग्य संबंध: २) लाजाळूची हालचाल—स्पर्शानुकुंचन (सिस्मोनॅस्टी).

37. (क) सुमारे ९०%.

38. (ब) योग्य संबंध: १) बाष्पोत्सर्जनाचा मुख्य मार्ग—पर्णरंध्रे.

39. (अ) स्फीततेतील बदलामुळे.

40. (क) योग्य संबंध: पर्णरंध्राचे नियंत्रण—रक्षक पेशी; दीप्तिकालिता—गार्नर व ॲलार्ड.

41. (ब) द्रवरूप पाण्याचे थेंब.

42. (अ) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

43. (ब) आर्द्रता जास्त असल्यास बाष्प कमी जाते.

44. (ब) योग्य संबंध: २) परागकण निर्मिती—परागकोश.

45. (अ) ग्लुकोज → २ पायरुव्हेट.

46. (अ) योग्य संबंध: १) ग्लायकोलिसिस—पेशीद्रव्य.

47. (ब) TCA चक्र.

48. (ब) योग्य संबंध: क्रेब्स चक्र—तंतुकणिकेचे आधारद्रव्य (मॅट्रिक्स); वायुपरागीभवन—मका.

49. (ड) स्नायूंत लॅक्टिक आम्ल.

50. (अ) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

51. (अ) मेदांचा सुमारे ०.७.

52. (ब) अ–२, ब–३, क–१: प्रकाश अभिक्रिया — थायलॅकॉइड पटल (ग्रॅना); कॅल्व्हिन चक्र — स्ट्रोमा; ग्लायकोलिसिस — पेशीद्रव्य.

53. (ड) चिखलात हवेचा अभाव असल्याने.

54. (ड) अ–२, ब–३, क–१: जलवाहिनी — पाणी व खनिजांचे वहन; रसवाहिनी — अन्नाचे (सुक्रोज) वहन; पर्णरंध्राचे नियंत्रण — रक्षक पेशी.

55. (ड) ९ मुख्य + ८ सूक्ष्म.

लक्षात ठेवा: जलवाहिनी — पाणी, एकदिशीय; रसवाहिनी — अन्न, दोन्ही दिशांना.

* वनस्पती शरीरशास्त्र *

उत्तरांचे संक्षिप्त स्पष्टीकरण

56. (ब) अ–२, ब–३, क–१: मूळगाठींतील जीवाणू — ऱ्हायझोबियम; अमोनिया → नायट्राइट — नायट्रोसोमोनास; विनायट्रीकरण — स्यूडोमोनास.

57. (अ) लहान पाने.

58. (ड) अ–२, ब–३, क–१: वायुरूप संप्रेरक — इथिलीन; अग्रप्रभाविता — ऑक्झिन; बकाने रोग — जिब्बेरेलिन.

59. (अ) Mo नायट्रोजिनेजचाही घटक.

60. (ड) अ–२, ब–३, क–१: पेशीविभाजन प्रवर्तक संप्रेरक — सायटोकायनिन; ताण संप्रेरक — ॲबसिसिक आम्ल (ABA); लाजाळूची हालचाल — स्पर्शानुकुंचन (सिस्मोनॅस्टी).

61. (अ) Ca अभावाने अग्रकलिका नाश.

62. (अ) अ–२, ब–३, क–१: खैरा रोग (भात) — जस्त (Zn) अभाव; फुलकोबीचा व्हिपटेल रोग — मॉलिब्डेनम (Mo) अभाव; मध्यपटल — कॅल्शियम पेक्टेट.

63. (ड) ज्युलियस फॉन सॅक्स, १८६०.

64. (क) अ–२, ब–३, क–१: परागकण निर्मिती — परागकोश; त्रिसंयोग — प्राथमिक भ्रूणपोष केंद्रक (3n); फलनानंतर अंडाशय — फळ.

65. (ड) सहजीवी नायट्रोजन स्थिरीकरण.

66. (क) अ–२, ब–३, क–१: मर्यादक घटक नियम — ब्लॅकमन; दाबप्रवाह सिद्धांत — मुंश; दीप्तिकालिता — गार्नर व ॲलार्ड.

67. (अ) नायट्रोजिनेजचे O_2 पासून संरक्षण.

68. (ब) अ–२, ब–३, क–१: बाष्पोत्सर्जनाचा मुख्य मार्ग — पर्णरंध्रे; बिंदुस्राव — जलरंध्रे (हायडॅथोड); खारफुटीची श्वसनमुळे — न्यूमॅटोफोर.

69. (ड) नायट्राइट → नायट्रेट: नायट्रोबॅक्टर.

70. (ड) अ–२, ब–३, क–१: C_3 चक्राचे पहिले स्थिर उत्पादन — ३-फॉस्फोग्लिसरिक आम्ल (३-PGA); C_4 चक्राचे पहिले स्थिर उत्पादन — ऑक्झॅलोॲसिटिक आम्ल (OAA); क्रांझ पानरचना — C_4 वनस्पती.

71. (ड) नायट्रेट → N_2.

72. (अ) योग्य जोडी: कॅल्व्हिन चक्र — स्ट्रोमा.

73. (अ) ॲनाबीना नायट्रोजन स्थिर करते.

74. (ब) योग्य जोडी: प्रकाशश्वसन — C_3 वनस्पती.

75. (क) फळे पिकवणे.

76. (ब) योग्य जोडी: विनायट्रीकरण — स्यूडोमोनास.

77. (अ) अग्रकलिका काढल्यास बाजूच्या फांद्या वाढतात.

78. (अ) योग्य जोडी: ताण संप्रेरक — ॲबसिसिक आम्ल (ABA).

79. (ड) जिब्बेरेला फुजिकुरोई बुरशी; कुरोसावा.

80. (अ) योग्य जोडी: कर्बोदकांचा RQ — १.

81. (ड) कायनेटिन — स्कूग व मिलर.

82. (अ) निळा व तांबडा प्रकाश शोषला जातो; हिरवा परावर्तित.

83. (ब) पर्णरंध्रे बंद करते.

84. (ब) CO_2 जास्त असल्याने रुबिस्को O_2 शी जोडला जात नाही.

85. (क) स्फीततेतील बदल; वाढीवर आधारित नाही.

86. (क) अन्नवहन स्रोत ते वापराचे ठिकाण — दोन्ही दिशांना होते.

87. (अ) रासायनिक उद्दीपनाकडे.

88. (ब) गुलाबी रंग लेगहिमोग्लोबिनमुळे; कारण योग्य पण रंगाचे थेट स्पष्टीकरण नाही.

89. (ब) १९२०.

90. (क) ABA हे वृद्धी रोधक (ताण) संप्रेरक आहे.

91. (क) उदा. हिवाळी गहू.

92. (ब) ही अननुवर्ती (स्पर्शानुकुंचन) हालचाल; वाढीवर आधारित नाही.

93. (क) पुंकेसराचा भाग.

94. (क) जायांग फुलाच्या मध्यभागी असते.

95. (ब) भ्रूणपोष अन्नसाठा.

96. (अ) नायट्रोसोमोनास, नायट्रोबॅक्टर, नंतर विनायट्रीकरण.

97. (क) हलके भरपूर परागकण.

98. (क) Mo अभावाने व्हिपटेल.

99. (ड) बीजांडाचे बी बनते.

100. (ब) पिकलेली फळे इथिलीन वायू सोडतात.

लक्षात ठेवा: ऑक्झिन — अग्रप्रभाविता; GA — बोल्टिंग; सायटोकायनिन — पेशीविभाजन; इथिलीन — पिकवणे; ABA — रंध्रे बंद.