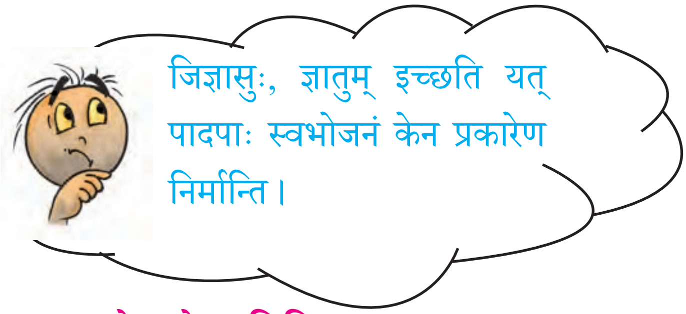
1 पादपेषु पोषणम्

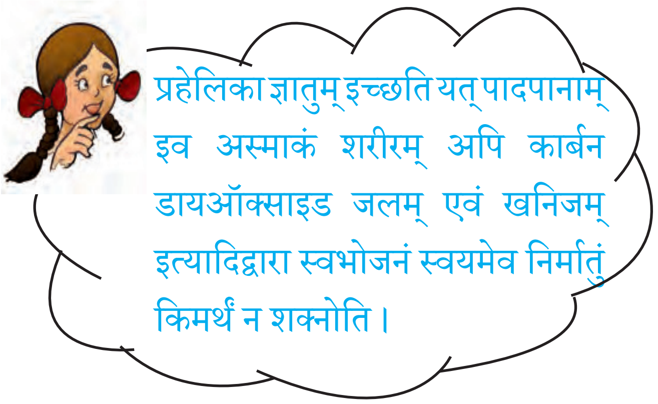
षष्ठकक्ष्यायां भवन्तः पठितवन्तः यत् सर्वेषां जीवानां कृते भोजनम् आवश्यकं वर्तते । भवन्तः इदमपि पठितवन्तः यत् कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसांशः,जीवसत्त्वं, खनिजं, इत्यादयः भोजनस्य घटकाः सन्ति । भोजनस्य एते घटकाः स्वशरीरसंरक्षणार्थम् आवश्यकाः सन्ति । एते घटकाः **पोषकांशाः** इति कथ्यन्ते ।

सर्वेषां जीवानां कृते भोजनस्य आवश्यकता भवति । पादपाः स्वभोजनं स्वयमेव निर्मातुं शक्नुवन्ति, परन्तु अन्ये (मानवादयः) प्राणिनः स्वभोजनं स्वयमेव निर्मातुं न शक्नुवन्ति । ते प्राणिनः पादपेभ्यः अथवा पादपानां खादितृभ्यः जन्तुभ्यः भोजनं प्राप्नुवन्ति । अतः मानवाः तथा अन्ये प्राणिनः प्रत्यक्षरूपेण अथवा परोक्षरूपेण पादपेषु एव आश्रिताः भवन्ति ।



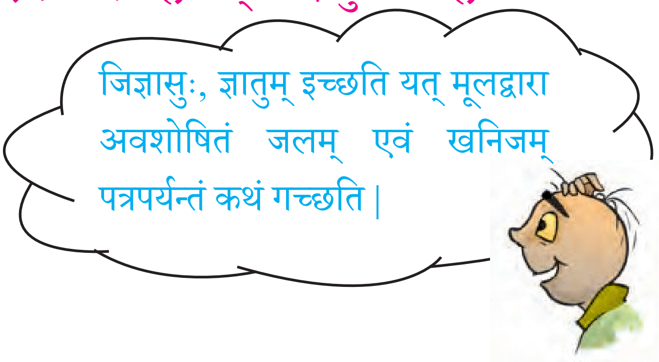
१.१ पादपेषु पोषणविधिः

केवलं पादपाः एव एतादृशाः जीवाः सन्ति, ये जलं कार्बन-डाइ ऑक्साइड इति एवं खनिजस्य साहाय्येन स्वभोजनं निर्मातुं शक्नुवन्ति । एते पदार्थाः तेषां परिवेशे उपलभ्यन्ते । पोषकपदार्थाः सजीवानां शारीरिकसंरचनार्थम्, वृध्यर्थम्, तथा च क्षतिग्रस्त-भागानां समीकरणार्थं, सामर्थ्यं ददति, तथा च विभिन्न-जैवप्रक्रमस्य कृते आवश्यकशक्तिम् अपि प्रददति । सजीवद्वारा भोजनग्रहणं तस्य भोजनस्य उपयोगविधिः पोषणम् इति कथ्यते । पोषणस्य सः विधिः यस्मिन् जीवः स्वभोजनं स्वयमेव संश्लेष्टितं करोति, तत् स्वपोषणम् इति कथ्यते । अतः एतादृशाः पादपाः स्वपोषी इति पदेन व्यवह्रियन्ते ।जन्तुः एवम् बहवः अन्ये जीवाः पादपैः संश्लेषितं भोजनं प्राप्नुवन्ति, तत् विषमभोजी इति कथ्यते ।



इदानीं वयं प्रष्टुं शक्नुमः यत् पादपानां खाद्यनिर्माणगृहं (खाद्यागारः) कुत्र वर्तते ? किं भोजनं पादपानां सर्वेषु भागेषु निर्मितं भवति, अथवा केवलं किञ्चित् विशेषभागेषु ? पादपाः स्वपरिवेषात् अपक्वसामग्रीं केन प्रकारेण प्राप्नुवन्ति ? ताः सामग्रीः केन प्रकारेण खाद्यनिर्णाम-गृहपर्यन्तं वहन्ति ?

१.२ प्रकाशसंश्लेषणम् – पादपेषु खाद्यसंश्लेषणस्य प्रक्रमः

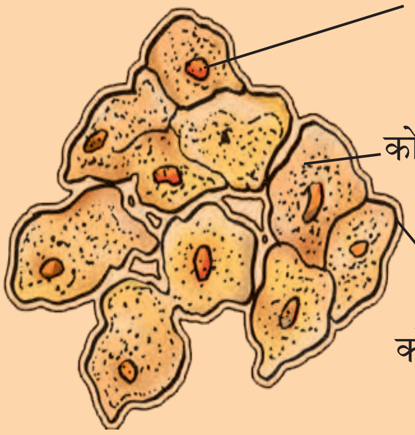


पत्राणि पादपानां खाद्य-निर्माणगृहं वर्तते । पादपेषु खाद्यपदार्थानां संश्लेषणं तेषां (पादपानां) पत्रेषु भवति । अतः सर्वे अपक्वपदार्थाः पत्राणि प्रति गच्छेयुः । मृत्तिकासु उपस्थित-जलम् एवं खनिजं मूलद्वारा निपीताः

भवन्ति, तथा च पत्रपर्यन्तं ऊढाः भवन्ति । पत्रमूलेषु उपस्थित-सूक्ष्म-रन्ध्रद्वारा वायुषु उपस्थितं कार्बन-डाइऑक्साइड प्रविशति । अयं रन्ध्रः द्वारकोशिकाद्वारा आवृत्तः भवति । एतादृशः छिद्रः रन्ध्रः इति उच्यते ।

कोशिकाः

भवन्तः दृष्टवन्तः यत् भवनानां निर्माणम् इष्टिकाभिः भवति । तथैव सजीवानां शरीरं सूक्ष्म-अवयवेभ्यः भवति । तस्य नाम कोशिका भवति । कोशिकाः सूक्ष्मदर्शिद्वारा द्रष्टुं शक्नुमः । केषाञ्चन जीवानां निर्माणं केवलम् एक-कोशिकया भवति । कोशिका एकया सूक्ष्म-बाह्य-संरचनया आवृता भवति, यस्य नाम कोशिकावरणं (कोशिकाझिल्ली) कथ्यते । संरचनायां सुस्पष्टा केन्द्रे गोलाकारसंरचना अपि भवति, यस्य नाम केन्द्रकम् अस्ति (चित्रम् १.१)। केन्द्रकं परितः श्यान-सान्द्र-द्रव्येण (जेली) आवृत्तं भवति, यस्य नाम कोशिकाद्रव्यम् इति भवति ।



चित्रम् १.१- कोशिकारेखाचित्रम्

जलम् एवं खनिजम्, वाहिकाद्वारा पत्रपर्यन्तम् आगच्छति । एताः वाहिकाः नालिकावत् भवन्ति, तथा मूलम्, शाखा, काण्डः, पत्रम्, आवृताः भवन्ति । पोषकतत्त्वानां पत्रपर्यन्तं प्रापणार्थम् एताः वाहिकाः अविच्छिन्नमार्गं प्रददति । पादपेषु पदार्थस्य परिवहनस्य विषये भवन्तः एकादशे अध्याये पठिष्यन्ति ।

प्रहेलिका, ज्ञातुम् इच्छति यत् पत्रेषु एतादृशी का विशेषता अस्ति यत् खाद्य-पदार्थानां संश्लेषणं कुर्वन्ति, परन्तु पादपानाम् अन्यभागाः न शक्नुवन्ति ।

पत्रेषु अपि हरितवर्णकं भवति, यत् क्लोरोफिल् इति उच्यते । क्लोरोफिल् सूर्यस्य प्रकाशस्य (सौरप्रकाशस्य) ऊर्जायाः सङ्ग्रहणे पत्राणां सहायतां करोति । अस्याः ऊर्जायाः उपयोगः जलमाध्यमेन एवं कार्बन डाइ-ऑक्साइड इति माध्यमेन खाद्यसंश्लेषणे भवति, यतो हि खाद्यसंश्लेषणं सौरप्रकाशस्य उपस्थितौ भवति । अतः अस्य नाम प्रकाशसंश्लेषणं भवति । अतः वयं दृष्टवन्तः यत् क्लोरोफिल्, सूर्यस्य प्रकाशः, कार्बन डाइऑक्साइड, एवं जलम् घटकाः प्रकाशश्लेषणस्य कृते आवश्यकाः भवन्ति । अस्यां पृथिव्याम् अयम् एकः अद्वितीयः प्रक्रमः वर्तते । पत्रद्वारासौर-ऊर्जा सङ्गृहिता भवति, तथा पादपेषु खाद्यरूपेण सञ्चिता भवति । अतः सर्वेभ्यः जीवेभ्यः सूर्यः ऊर्जायाः चरमस्रोतः अस्ति ।

किं भवन्तः कल्पयितुं शक्नुवन्ति, यत् यदि प्रकाशसंश्लेषणं न भविष्यति तदा किं भविष्यति ?

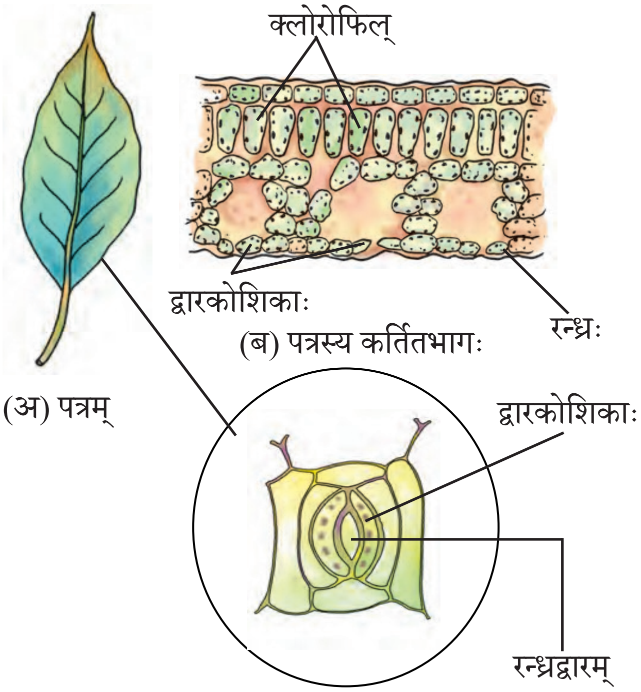
प्रकाशसंश्लेषणस्य अभावे खाद्यस्य उपलब्धिः न भविष्यति । सर्वेषां जीवानाम् अतिजीवनं प्रत्यक्षरूपेण अथवा परोक्षरूपेण पादपद्वारा निर्मितभोजने एव आश्रितं वर्तते । एतस्मात् अतिरिक्तं सर्वेषां जीवानां कृते परमावश्यकम् आक्सीजन् इति अपि प्रकाशसंश्लेषणक्रमे निर्मितं भवति। प्रकाशसंश्लेषणस्य अनुपस्थितौ पृथिव्यां जीवनस्य कल्पना न सम्भवति ।

प्रकाशसंश्लेषणस्य क्रमे पत्राणां क्लोरोफिल-युक्त-कोशिकाः (चित्रम् १.२) सौरप्रकाशस्य उपस्थितौ कार्बन डाइऑक्साइड एवं जलम्, आभ्यां कार्बोहाइड्रेट इति अस्य संश्लेषणं कुर्वन्ति (चित्रम् १.३) । एतं प्रक्रमं

निम्नसमीकरणद्वारा दर्शयितुं शक्नुमः –

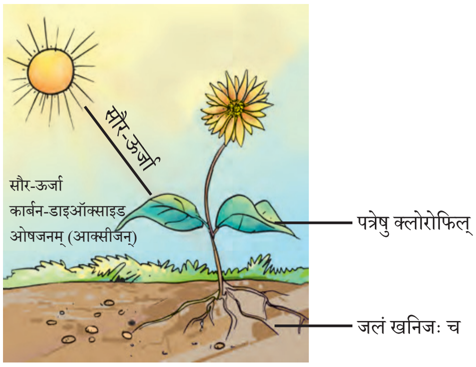
कार्बन डाइऑक्साइड+जलम् $\xrightarrow[\text{क्लोरोफिल्}]{\text{सूर्यस्य प्रकाशः}}$ कार्बोहाइड्रेट + आक्सीजन्

अस्मिन् प्रक्रमे ऑक्सीजन निर्मुक्तः भवति। कार्बोहाइड्रेट अन्ततः मंडः (स्टार्च) इत्यत्र परिवर्तितः भवति।



चित्रम्-१.२ क्लोरोफिल-युक्त-कोशिका-दर्शनपूर्वकं पत्राणां छिन्नचित्रम्।

पत्रेषु मण्डस्य उपस्थितिः प्रकाश-संश्लेषण-प्रक्रमस्य सम्पन्नतां दर्शयति। मण्डः अपि कार्बोहाइड्रेट अस्य एकः प्रकारः वर्तते।



चित्रम्- १.३ प्रकाश-संश्लेषण-दर्शनस्य कृते व्यवस्था चित्रम्

जिज्ञासुः पश्यति यत् केषाञ्चित् पादपानां पत्राणि शोणानि (शोणितानि) अथवा नीललोहितानि (बैंगनी) धूसराणि (भूरा) भवन्ति। सः ज्ञातुम् इच्छति यत् किम् एतेषु पत्रेषु अपि प्रकाश-संश्लेषणं भवति।

पत्रेभ्यः अतिरिक्तम्, पादपानां इतर-हरितभागेषु, यथा - हरितशाखासु एवं काण्डेषु प्रकाश-संश्लेषणं भवति।
मरुस्थलीय-पादपेषु वाष्पोत्सर्जनद्वारा जलक्षयस्य न्यूनी-करणाय वल्कसदृशपत्राणि अथवा शूलपत्राणि भवन्ति। एतेषां पादपानां हरितकाण्डाः भवन्ति, एषा प्रकाश-संश्लेषणस्य कार्यं करोति।

क्रिया-कलापः – १.१

एकस्यैव पादपस्य द्वे पुष्पाधाने (गमला) गृह्णन्तु। एकम् अन्धकारे (अथवा कृष्णपेटिकायाम्) द्विसप्तति-होरापर्यन्तं संस्थापयन्तु। तथा च अन्यत्पात्रं सूर्य-प्रकाशे संस्थापयन्तु। द्वयोः पादपयोः पत्रेषु आयोडीन-परीक्षणं तथैव करोतु यथा पूर्वं षष्ठकक्ष्यायां भवन्तः कृतवन्तः। अवलोकित-अंशान् उल्लिखतु। इदानीं तत् पात्रम् आनयन्तु यत् पूर्वम् अन्धकारे आसीत्, तत् सूर्य-प्रकाशे त्रिचतुरदिनपर्यन्तं संस्थापयन्तु। तथा पुनः एषां पादपानां पत्रेषु आयोडीन-परीक्षणं कुर्वन्तु। निरीक्षितांशान् टिप्पणीपुस्तके लिखन्तु।

हरितपत्रात् अतिरिक्तेषु अन्यपत्रेषु अपि क्लोरोफिल भवति, परन्तु एतत्पत्रेषु उपस्थितरक्तवर्णकः धूसरवर्णकः अथवा अन्यवर्णकः क्लोरोफिल इत्यस्य हरितवर्णान् आच्छादयति (चित्रम् १.४)।

चित्रम् - 1.4 विभिन्न-वर्णानां पत्राणि

भवन्तः भित्तिषु, जलाशये, अथवा स्थिर-जलयुक्त-सरोवरेषु चिक्कण हरित-वर्णयुक्त-खण्डान् दृष्टवन्तः स्युः। एते केषाञ्चित् जीवानां वृद्धिकारणात् भवन्ति तस्य नाम शैवाल इति भवति। किं भवन्तः कल्पयितुं शक्नुवन्ति यत् अस्य पादपस्य हरितवर्णः किमर्थं भवति ? अस्मिन् क्लोरोफिल् भवति अतः एते हरितवर्ण-युक्ताः भवन्ति । शैवालाःअपि प्रकाश-संश्लेषणद्वारा स्वभोजनं निर्मान्ति।

पादपेषु कार्बोहाइड्रेट अतिरिक्तखाद्यानां संश्लेषणम्

सम्प्रति भवन्तः पठितवन्तः प्रकाश-संश्लेषण-प्रक्रमेण पादपाः कार्बोहाइड्रेट इत्यस्य संश्लेषणं कुर्वन्ति । कार्बोहाइड्रेट इत्यस्य निर्माणं कार्बन्, हाइड्रोजन्, एवम् आक्सीजन् इत्यनेन भवति। एतेषाम् उपयोगः खाद्यस्य अन्यघटकानां संश्लेषणे भवति । परन्तु प्रोटीन इति नाइट्रोजनी पदार्थः वर्तते, यस्मिन् कार्बन, आक्सीजन्, एवं हाइड्रोजन् इत्यतः अतिरिक्तः नाइट्रोजन इत्यपि भवति। पादपाः नाइट्रोजन कुतः प्राप्नुवन्ति ?

संस्मरन्तु, वायौ नाइट्रोजनपदार्थः वायवीय-अवस्थायां (गैसीय-अवस्थायां) प्रचुरमात्रायां भवति, परन्तु पादपाः अस्य निपानम् अस्याम् एव अवस्थायां न कर्तुं शक्नुवन्ति। मृत्तिकायां केचन विशेष-जीवाणवः भवन्ति। एते वायवीय-नाइट्रोजन-पदार्थस्य उपयोगितां सम्पाद्य मृत्तिकायां निर्मुक्तं कुर्वन्ति। एते विलयपदार्थाः पादपद्वारा जलेन सह अवशोषिताः भवन्ति। प्रायः भवन्तः दृष्टवन्तः यत् कृषकाः स्वक्षेत्रे उर्वरकं प्रक्षिपन्ति । अस्मिन् नाइट्रोजनी-पदार्थानां प्रचुरता भवति । अनेन प्रकारेण अन्यसंघटकैः सह पादपानां नाइट्रोजन् इत्यस्य सम्पूर्तिः भवति। तत्पश्चात् पादपाः खाद्यस्य अन्यघटकानां, यथा प्रोटीन् एवं जीवसत्त्वानि इत्यादीनां संश्लेषणं कुर्वन्ति।

१.३ पादपेषु पोषणस्य अन्यविधयः

केचन पादपाः एवम् अपि भवन्ति, यस्मिन् क्लोरोफिल् न भवति, ते पादपाः स्वभोजनस्य संश्लेषणं कर्तुं न शक्नुवन्ति। ते कथं जीविताः भवन्ति, तथा पोषकान् कथं प्राप्नुवन्ति ? मनुष्यस्य तथा अन्यप्राणिनाम् इव एते पादपाः अपि स्वपोषणार्थम् अन्यपादपैः निर्मित-खाद्यसामग्रीषु निर्भराः भवन्ति। ते विषमपोषिप्रणाल्याः उपयोगं कुर्वन्ति । चित्रम् १.५ ध्यानेन पश्यन्तु, किं भवन्तः एकस्य वृक्षस्य शाखाः काण्डं च पीतवर्ण-संरचना रज्जुवत् आवृणोति इति पश्यन्ति ? अयम् अमरलतानामकः पादपः वर्तते। अस्मिन् क्लोरोफिल् न भवति। एते स्वभोजनं तेभ्यः पादपेभ्यः प्राप्नुवन्ति यस्मिन् एते आरोहिताः भवन्ति। यस्मिन् एते आरोहिताः भवन्ति, सः पादपः परपोषी भवति। यतो हि अमरलतासदृशाः पादपाः परपोषिणम् अमूल्य-पोषक-तत्त्वेभ्यः निवारयन्ति। अतः अस्य नाम परजीवी भवति। किं वयम् एवम् अन्यजीवाः अपि परजीविनः सन्ति ? भवन्तः अत्र विचारयन्तु। स्व-अध्यापकैः सह चर्चयन्तु।

चित्रम् – 1.5 परपोषि-पादपे अमरबेलः

प्रहेलिका ज्ञातुम् इच्छति यत् अस्माकं रक्तपायिनः मशकाः, मत्कुणाः, यूकाः एवं च जलूकासदृशाः जीवाः, परजीविनः सन्ति।

जिज्ञासुः भ्रमितः वर्तते । यदि घटपर्णानि हरित-वर्णयुक्तानि भवन्ति तथा प्रकाश-संश्लेषणं संपादयन्ति, तर्हि इमानि कीटान् किमर्थं भक्षयन्ति।

किं भवन्तः एतादृशान् पादपान् दृष्टवन्तः अथवा तेषां विषये श्रुतवन्तः ये जन्तून् भक्षयन्ति । केचन पादपाः एतादृशाः अपि सन्ति ये कीटान् आकर्षन्ति, तथा तान् पाचयन्ति । किम् एते विस्मयकारिणः न सन्ति ? एतादृशाः पादपाः हरितवर्णकाःअथवा अन्यवर्णकाः भवेयुः। चित्रम् १.६ अस्य पादपं पश्यन्तु। अस्य घटसदृशा अथवा कुम्भसदृशा संरचना वस्तुतः तेषां पत्राणां रूपान्तरितभागः वर्तते। पत्राणां शीर्षभागः आच्छादकं निर्माति। घटस्य अन्तः अनेक-रोमछिद्राणि भवन्ति, तानि सर्वाणि छिद्राणि अधोमुखानि भवन्ति। यदा कोऽपि कीटः अन्तः प्रविशति, तदा सः रोममध्ये बद्धः भवति। घटे उपस्थित-पाचक-रसद्वारा कीटानां पचनं भवति । कीटभक्षकाः एतादृशाः पादपाः कीटभक्षक-पादपाः इति नाम्ना प्रसिद्धाः भवन्ति। वीनस-फ़्लाइ-ट्रैप, तथा सनड्यु इति द्वे कीट-भक्षकपादपानाम् उदाहरणे वर्तेते। एतेषां विषये ज्ञानं प्राप्नुवन्तु।

चित्रम् 1.6 घटपर्णिपादपे (पिचर-पादप) घटस्य इव तथा घटाच्छादकस्य इव संरचना भवति

किम् एतत् संभवं वर्तते, यत् एतादृशाः पादपाः मृद्भ्यः सर्वान् पोषकान् न प्राप्नुवन्ति येषां पोषकाणाम् आवश्यकता वर्तते ?

१.४ – मृतजीवी

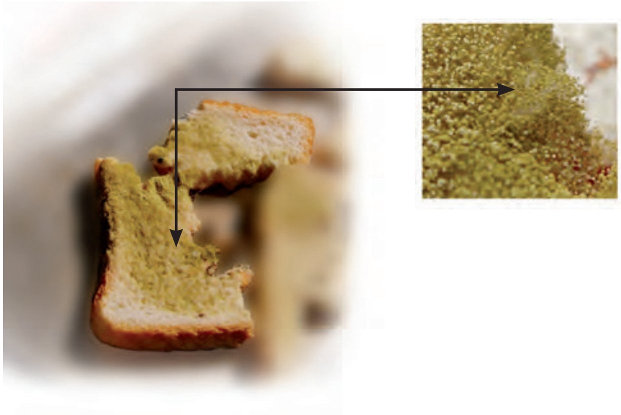
भवन्तः आपणे छत्रकस्य (मशरुम) विक्रयणं पश्यन्ति। (चित्रम् १.७) वर्षाकाले आर्द्रमृत्तिकायाम् अथवा जीर्णकाष्ठेषु छत्रस्य इव संरचनां (गुच्छा) पश्यन्ति । आगच्छन्तु पश्यामः जीवितुं केषां पोषकाणाम् आवश्यकता भवति, तथा सः पोषकः कुतः प्राप्यते ?

जिज्ञासुः ज्ञातुम् इच्छति, यत् एते जीवाः पोषकांशान् कथं प्राप्नुवन्ति। एतेषु मानवानाम् इव मुखं न भवति। एते हरितपादपाः इव न भवन्ति, अस्मिन् क्लोरोफिल् न भवति । अतः प्रकाश-संश्लेषणद्वारा भोजननिर्माणं कर्तुं न शक्नुवन्ति।

चित्रम् – 1.7 छत्रकानां पोटलिका जीर्ण-शीर्ण-वस्तुनि उत्पन्न-छत्रकः

क्रिया-कलापः १.२

निष्पावरोटिकायाः (ब्रेड) एकं भागं जले निक्षिपन्तु, पुनः एकस्मिन् आर्द्रस्थाने अथवा उष्णस्थाने द्वित्रदिनानि स्थापयन्तु, अथवा तावत्काल-पर्यन्तं स्थापयन्तु यावत्पर्यन्तं तस्मिन् रोमस्य इव संरचना न भवेत् (चित्रम् १.८) । एषा संरचना हरित-धूसर-वर्णस्य अथवा अन्य-वर्णस्य भवितुं शक्नोति । कस्यापि आवर्धनकाचः इत्यनेन अथवा सूक्ष्मदर्शिकायाः साहाय्येन अस्य अवलोकनं कुर्वन्तु । स्वप्रेक्षणं टिप्पणीपुस्तके लिखन्तु । अधिक-संभावना वर्तते, यत् तूलतन्तुवत् (रुई) दृश्येत एषः जीवः कवकः अथवा फंजाई नाम्ना ज्ञायते । अस्य पोषण-प्रणाली अथवा पोषण-विधिः भिन्न-प्रकारिका भवति । एते कवकाः निष्पावरोटिकातः पोषकांशान् निपिबन्ति ।



चित्रम् – 1.8 सुपिष्टकस्य (पावरोटी) उपरि उत्पन्नः कवकः

परिवर्तिताः भवन्ति । तदनन्तरम् अस्य विलयनस्य भोजनरूपेण अवशोषणं कुर्वन्ति । एतां पोषण-प्रणालीं यस्यां जीवाः मृत-विघटित-जैविक-पदार्थेन पोषकतत्त्वानि प्राप्नुवन्ति, मृतजीवि-पोषणं कथयन्ति । मृतजीवि-पोषण-प्रणाल्याः उपयोगं कुर्वन्तः पादपाः मृतजीवी इति नाम्ना प्रसिद्धाः भवन्ति ।

कवकाः अवलेहे, चर्मणि, वस्त्रेषु एवम् अन्य-पदार्थेषु प्रादुर्भवन्ति । एते तत्रापि उद्भवन्ति यत्र उष्णस्थानम् अथवा शीतस्थानं भवेत् ।

कवकानां वृद्ध्यर्थं वर्षर्तौ समीचीनं भवति । अत एव वर्षाकाले कवकाः वस्तूनि नाशयन्ति । कवकद्वारा हानि-विषये पालकैः सह चर्चां कुर्वन्ति ।

प्रहेलिका ज्ञातुम् इच्छति यत् तस्याः शोभनं पादत्राणं, यत् सा विशेषावसरे धरति, वर्षाकाले कवक-कारणात् नष्टम् अभवत् वा इति, सा ज्ञातुम् इच्छति वर्षाकाले कवकाः सहसा कुतः आपतन्ति ।

सामान्यतः कवकानां बीजाणवः वायौ उपस्थिताः भवन्ति । यदा ते आर्द्रयुक्त-उष्णपदार्थेषु तिष्ठन्ति, तदा अङ्कुरिताःभूत्वा नवीन-कवकान् उत्पादयन्ति । किम् इदानीं भवन्तः वक्तुं शक्नुवन्ति,यत् वयं स्व-वस्तूनि कवक-दूषणात् कथं रक्षयिष्यामः ?

जिज्ञासुः स्मरति, यत् तस्य पितामहः उक्तवान् आसीत् यत् एकदा तस्य गोधूम-क्षेत्रं कवकैः नष्टम् अभूत् । सः सम्प्रति ज्ञातुम् इच्छति यत् किं कवकः रोगकारकः अपि भवति ?

केचन जीवाः मिलित्वा जीवन्ति । ते वासस्थानं स्वपोषक-तत्त्वानि च विनिमयन्ते । अस्य नाम सहजीवि-संबन्धः भवति । उदाहरणम्, केचन कवकाः वृक्षाणां मूलभागे भवन्ति । वृक्षाः कवकानां कृते पोषणं प्रददति, विनिमयेन कवकाः अपि जलं तथा कानिचन पोषकतत्त्वानि वृक्षेभ्यः ददति ।

प्रहेलिका ज्ञापितवती यत् कवकसदृशाः सुरामण्डाः यीस्ट तथा छत्रकाः उपयोगिनः अपि भवन्ति । परन्तु केचन कवकाः पादपेषु जन्तुषु एवं मनुष्येषु रोगम् उत्पादयन्ति । केषाञ्चन कवकानाम् उपयोगः औषधरूपेण अपि भवति ।

शैवलं नाम्ना प्रसिद्धाः जीवाः द्विविधाः भवन्ति । एकः शैवालः, द्वितीयः कवकः वर्तते । शैवाले क्लोरोफिल् भवति, परन्तु कवके क्लोरोफिल् न भवति । कवकाः शैवालानां कृते स्थानं जलं तथा खनिजान् यच्छन्ति, विनिमयेन शैवालः कवकानां कृते प्रकाश-संश्लेषणद्वारा संश्लेषित-खाद्यं यच्छति ।

१.५ मृत्तिकासु पोषकांशानां पुनः सम्पूर्तिः कथं भवति ?

कृषकाः क्षेत्रेषु उर्वरकस्य अथवा रसायनसाराणां प्रसारणं कुर्वन्ति । उद्यानपालकाः तृणक्षेत्रेषु अथवा घटेषु एतेषां उपयोगं कुर्वन्ति इति भवन्तः दृष्टवन्तः किम् ? एवं किमर्थं कुर्वन्ति इति भवन्तः जानन्ति किम् ?

भवन्तः पठितवन्तः यत् पादपाः मृत्तिकाभ्यः खनिज-पोषक-तत्त्वानि निपिबन्ति । अतः मृत्तिकासु एतस्य मात्रा क्रमशः क्षीयते । उर्वरके तथा रासायनिकसारे नाइट्रोजन, पोटैशियम, फास्फोरस सदृशाः पादप-पोषकाः भवन्ति । पादपद्वारा सर्वदा उपयोगकारणात् मृत्तिकासु तेषां मात्रा शनैः शनैः न्यूनीभवति । एतत्कारणात् मृत्तिकानां कृते भूमौ उर्वरकस्य तथा जैविकस्य आवश्यकता भवति । यदि पादपानां पोषकांशानां आवश्यकतायाः ज्ञानं स्यात्, तर्हि वयं नहि केवलं पादपान् उत्पादयितुं शक्नुमः, अपितु तान् बलवतः कर्तुं शक्नुमः ।

प्रायः सस्यपादपाः मृत्तिकातः अधिकांशं नाइट्रोजन् निपिबन्ति । तेन मृत्तिकायां नाइट्रोजनस्य अभावः भवति । यद्यपि वायौ नाइट्रोजन-वायुः प्रचुर-मात्रायाम् उपलब्धः भवति, परन्तु पादपाः एतस्य उपयोगं तथा करणे असमर्थाः भवन्ति, यथा ते कार्बन-डाइऑक्साइड इत्यस्य उपयोगं कुर्वन्ति। पादपाः नाइट्रोजन-पदार्थं विलेयरूपेण एव अपेक्षन्ते । केचन रायिजोबियम नामकाः जीवाणवः वायुमण्डलीय.-नाइट्रोजनपदार्थं विलयपदार्थ-रूपेण परिवर्तयन्ति । परन्तु रायिजोबियमजीवाणवः स्वभोजनं स्वयमेव न निर्मान्ति । अतः एते चणकः, निष्पावः, मुद्गः, शिम्बी च एतेषां तथा च अन्य-शमीपादपानां मूलभागे भवन्ति, तथा च तेभ्यः नाइट्रोजन-पदार्थं यच्छन्ति । अधिकांशतः द्विदलपदार्थः फलयुक्त-पादपेभ्यः प्राप्नोति, विनिमयेन पादपाः राइजोबियम-जीवाणूनां कृते आवासं तथा च खाद्यं ददति । अतः तयोः मध्ये सहजीवि-संबन्धः भवति । अयं संबन्धः कृषकाणां कृते विशेष-महत्त्वपूर्णः भवति । यत्र शमीपादपाः वर्धिताः भवन्ति तत्र ते नाइट्रोजन् रसायनसारस्य उपयोगस्य न्यूनीकुर्तुं शक्नुवन्ति । तथा च अपरः अपि लाभः भवति, यत् द्विदल-सस्यकर्तनानन्तरम् अन्य-सस्यस्य कृते सामान्यतः उर्वरकस्य आवश्यकता न भवति । अस्मिन् अध्याये भवन्तः पठितवन्तः यत् अधिकांशतः पादपाः स्वपोषिणः भवन्ति । बहु-स्वल्प-पादपाः एव परजीविनः अथवा मृतजीविनः भवन्ति । परजीविनः तथा च मृतजीविनः पादपाः जीवेभ्यः पोषणं प्राप्नुवन्ति । सर्वे प्राणिनः स्वभोजनाय पादपेषु तथा च अन्य-प्राणिषु निर्भराः भवन्ति, अतः ते विषम-पोषिणः भवन्ति । किं वयं वक्तुं शक्नुमः यत् कीटभक्षिणः पादपाः आंशिक-विषमपोषिणः सन्ति ?

प्रमुख-शब्दाः

स्वपोषी	कीटभक्षीय	मृतजीवी
क्लोरोफिल्	पोषकांशः	रन्ध्रः
विषमपोषी	परजीवी	पोषणम्
परपोषी	प्रकाश-संश्लेषणम्	मृतजीवीय

भवन्तः किं ज्ञातवन्तः

- सर्वेभ्यः जीवेभ्यः खाद्यस्य आवश्यकता भवति, यस्य उपयोगं ते स्ववृद्ध्यर्थं, शरीर-संरक्षणार्थं, तथा आवश्यकोर्जा-प्राप्त्यर्थं कुर्वन्ति।
- हरितपादपाः प्रकाश-संश्लेषणद्वारा स्वखाद्यस्य संश्लेषणं स्वमेव कुर्वन्ति।
- हरितपादपाः कार्बन-डाइऑक्साइड, जलम् एवं खनिजम् इति सदृशानां रासायनिक-पदार्थानाम् उपयोगं खाद्य-संश्लेषणार्थं कुर्वन्ति।
- प्रकाश-संश्लेषणार्थं क्लोरोफिल एवं सूर्यप्रकाशस्य महती आवश्यकता भवति।
- कार्बोहाइड्रेट सदृशः जटिल-रासायनिक-पदार्थः प्रकाश-संश्लेषणस्य उत्पादः वर्तते।
- प्रकाश-संश्लेषणस्य प्रक्रमे पत्रेषु पादपेषु उपस्थ्तं क्लोरोफिल् सौर-उर्जां निपिबन्ति।
- प्रकाश-संश्लेषणे आक्सीजन-पदार्थः मुक्तः भवति। अस्य आक्सीजनपदार्थस्य उपयोगः सर्वे जीवाः अतिजीवनार्थं कुर्वन्ति।
- कवकाः स्वपोषणं मृत-जैवपदार्थेन अथवा अपघटित-जैवपदार्थेन प्राप्नुवन्ति। ते मृतजीविनः भवन्ति। अमरलता-सदृशाः पादपाः परजीविनः भवन्ति। ते परपोषि-पादपात् स्वभोजनं प्राप्नुवन्ति।
- केचन पादपाः एवम् अन्ये सर्वे जीवाः स्वपोषणार्थम् अन्यजीवेषु निर्भराः भवन्ति, अतः विषमपोषिणः भवन्ति।

अभ्यासः

1. जीवाः किमर्थम् आहारं स्वीकुर्वन्ति ?
2. परजीवि-मृतजीविनोः मध्ये भिन्नतां कुर्वन्तु।
3. भवान् पत्रेषु मण्डः (स्टार्च) इत्यस्य उपस्थितेः परीक्षणं कथं करिष्यन्ति ?
4. हरितपादपेषु खाद्य-संश्लेषण-प्रक्रमस्य संक्षिप्त-विवरणं यच्छन्तु ?
5. केनचित् प्रवाह-चित्र-माध्यमेन दर्शयन्तु यत् पादपाः भोजनस्य मूलभूत-स्रोतांसि सन्ति।
6. रिक्तस्थानानि पूरयन्तु –

   (क) यतोहि हरितपादपाः स्वभोजनं स्वयमेव निर्मान्ति, एतदर्थम् अस्य नाम .... भवति।

   (ख) पादपद्वारा संश्लेषित-खाद्यस्य सङ्ग्रहः .... रूपेण भवति।

(ग) प्रकाश-संश्लेषलस्य प्रक्रमे येन वर्णकेन सौर-ऊर्जा-निपानं भवति, सः . . . .इति कथ्यते।

(घ) प्रकाश- संश्लेषणे पादपाः वायु-मण्डलात् . . . . .स्वीकुर्वन्ति, तथा .मोचयन्ति ।

7. निम्न-कथनात् संबद्ध-पारिभाषिक-शब्दान् ज्ञापयन्तु –

(क) पीत-कृश शाखीयकाण्डः परजीवी पादपः।

(ख) आंशिक-स्वपोषी पादपः।

(ग) ते रन्ध्राः, यैः पत्रेषु वायोः विनिमयः भवति।

8. समीचीने उत्तरे (✓) रेखाङ्कनं कुर्वन्तु।

(क) अमरलता उदाहरणं वर्तते।

i. स्वपोषिणः
ii. परजीविनः
iii. मृतजीविनः
iv. परपोषिणः

(ख) कीटभक्षकस्य पादपस्य नाम अस्ति।

i. अमरलता
ii. जपाकुसुमः
iii. घटपर्णी
iv. पाटलम्

9. अ कोष्ठकानां शब्दानां सम्मेलनं ब कोष्ठकैः शब्दैः सह कुर्वन्ति।

(क) क्लोरोफिल	(क) जीवाणुः
(ख) नाइट्रोजन	(ख) विषमपोषी
(ग) अमरलता	(ग) घटपर्णी
(घ) जन्तुः	(घ) पत्रम्
(ङ) कीटभक्षी	(ङ्) परजीवी

10. निम्नाङ्कित-कथनेषु सत्य-असत्य-कथनानां चयनं कुर्वन्तु

(क) प्रकाश-संश्लेषणे कार्बनडाइ-ऑक्साइड मुक्तः भवति।

(ख) एतादृशाः पादपाः ये स्वभोजनस्य स्वयमेव संश्लेषणं कुर्वन्ति, मृतजीविनः भवन्ति।

(ग) प्रकाश-संश्लेषणस्य उत्पादः प्रोटीन नास्ति।

(घ) प्रकाश-संश्लेषणे सौर-ऊर्जायाः रासायनिक-ऊर्जायां रूपान्तरणं भवति।

समीचीनम् उत्तरं चिन्वन्तु -

11. पादपस्य कः भागः प्रकाश-संश्लेषणार्थं वायोः कार्बन-डाइऑक्साइड स्वीकरोति।

(क) मूलरोम

(ख) रन्ध्रः

(ग) पर्णसिराः

(घ)पुष्पदलानि

12. वायुमण्डलात् मुख्यतः येन भागेन पादपाः कार्बन-डाइऑक्साइड प्राप्नुवन्ति, तस्य नाम

(क) मूलम्

(ख) काण्डः

(ग) पुष्पम्

(घ) पत्रम्

विस्तारितः अधिगमः - गतिविधयः परियोजनाकार्याणि च

चित्रम्- १.९ प्रकाश-संश्लेषणस्य अध्ययनार्थं प्रयोगः

१. पुष्पाधानस्य विस्तृत-पत्रयुक्त-पादपं गृह्णन्तु । कृष्ण-कागदस्य द्वौ पट्टौ गृहित्वा तयोः मध्ये लघुमापस्य वर्गाकाराकृतिं कर्तयन्तु । कागदेन कयोश्चित् द्वयोः पत्रयोः आच्छादनम् एतादृशं कुर्वन्तु यथा तयोः कश्चन भागः कृष्ण-कर्गदेन आच्छादितः भवेत्, तथा शेषभागः कर्तित-वर्गाकार-आकृति-कारणात् अनाच्छादितः स्यात् । तदनन्तरम् अस्योपरि सावधानेन सन्दंशद्वयम् (चिमटा) स्थापयन्तु (चित्रम् १.९) । पादपान् द्विदिनात् पञ्चदिनपर्यन्तं सूर्यस्य प्रकाशे स्थापयन्तु । इदानीं पत्रस्य आच्छादितम् अनाच्छादितं भागं पश्यन्तु, किम् आच्छादित-अनाच्छादितयोः मध्ये भेदः वर्तते ? अनयोः मध्ये एकस्य आयोडीन-परीक्षणं कुर्वन्तु । इदानीं द्वितीय-पत्रात् कागदम् अपसार्य पादपं द्वित्रदिनानि कृते सूर्यस्य प्रकाशे स्थापयन्तु, पुनः आयोडीन-परीक्षणं कुर्वन्तु । स्वप्रेक्षणानां व्याख्यां कुर्वन्तु -
आच्छादित-पत्रस्यापि आयोडीन-परीक्षणं कुर्वन्तु । सम्प्रति स्वप्रेक्षणस्य व्याख्यां कुर्वन्तु ।

२. यदि भवतां गृहं निकषा (समीप) हरितगृहम् अस्ति चेत्, तत्र गच्छन्तु । पश्यन्तु, तत्र पादपाः कथम् उत्पाद्यन्ते । अन्वेषणं कुर्वन्तु पादपानां स्वास्थ्यवर्धनार्थं तत्र प्रकाशस्य जलस्य तथा कार्बन-डाइऑक्साइड इत्यस्य यन्त्रणं कथं भवति ।

३. मिष्टालुकस्य केवलं जले उत्पादनस्य प्रयत्नं कुर्वन्तु । स्वप्रयोगस्य एवं पेक्षणस्य वर्णनं कुर्वन्तु ।

www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/photosynth/overview.htm

किं भवन्तः जानन्ति ?

पादपानां कृते प्रकाशः अत्यधिक-महत्त्वपूर्णः वर्तते । यतोहि अत्यधिक-प्रकाश-संश्लेषणेन पादपाः स्वस्थाः भवन्ति । प्रकाश-संश्लेषणं पत्रेण भवति ।