

जैव नाइट्रोजन यौगिकीकरण और पादप वृद्धि हार्मोन

34.1 भूमिका

जैसा कि आपने पाठ 31 में पढ़ा पादपों को अपनी वृद्धि के लिए कुछ सूक्ष्म और बृहत पोषकों की आवश्यकता होती है। शस्य पादप पोषण के लिए फास्फोरस और पोटेशियम के अतिरिक्त नाइट्रोजन भी प्रमुख तत्व है तथा पादपों की वृद्धि के लिए अनिवार्य पोषक कहलाता है। मृदा में नाइट्रोजन जैव रूप में उपस्थित रहता है जिसका शस्य पादप सीधे उपयोग नहीं कर सकते हैं अतः उसे अमोनियम (NH_4^+) और नाइट्रेट (NO_3^-) आयनों में बदला जाता है जिन्हें पादप उपयोग कर सकते हैं।

फसलों की अधिक पैदावार के लिए नाइट्रोजनी, फास्फेटी और पोटेशियमी उर्वरकों का प्रयोग आवश्यक है ताकि बढ़ती हुई जनसंख्या की मांग पूरी की जा सके। नाइट्रोजन युक्त उर्वरकों का उत्पादन अनवीकरणीय जीवाश्म तैलों पर निर्भर करता है तथा इस प्रक्रम में बहुत अधिक ऊर्जा की खपत होती है। इसके अतिरिक्त हमारे देश में रासायनिक उर्वरकों के उत्पादन और खपत में बहुत बड़ा अंतर है। हमें भारी मात्रा में उर्वरकों का आयात करना पड़ता है जिससे पहले से ही सीमित विदेशी मुद्रा भंडार का बड़ा भाग खर्च हो जाता है।

नाइट्रोजन का वैकल्पिक नवीकरणीय स्रोत वायुमण्डल की तृतीय नाइट्रोजन है जिसमें 78 प्रतिशत नाइट्रोजन होता है जिसे कुछ नाइट्रोजन यौगिकीकरण सूक्ष्मजीवों और पादप तंत्र द्वारा आमोनियामय रूप में परिवर्तित किया जा सकता है। यह अमोनिया का सबसे सस्ता रूप है जिसका पादप उपयोग कर सकते हैं। यह मृदा में होने वाले नाइट्रोजन चक्र द्वारा पुनः वायुमण्डल में चला जाता है।

पादप और कुछ मृदा सूक्ष्मजीव अनेक प्रकार के कार्बनिक यौगिक उत्पन्न करते हैं जो प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप में पादप वृद्धि को प्रभावित करते हैं आप इस पाठ में उनका विस्तृत अध्ययन करेंगे।

34.2 उद्देश्य

इस पाठ को पढ़ने के बाद आप,

- नाइट्रोजन चक्र के विभिन्न चरणों की व्याख्या कर सकेंगे,
- रासायनिक और सूक्ष्मजीव नाइट्रोजन योगिकीकरण का वर्णन कर सकेंगे,
- यह बता सकेंगे कि नाइट्रोजन योगिकीकरण की आवश्यकता क्यों होती है?
- जैव नाइट्रोजन योगिकीकरण के लिए आवश्यक जीवों को सूचीबद्ध कर सकेंगे,
- जैव नाइट्रोजन योगिकीकरण को बढ़ाने की विधियों का वर्णन कर सकेंगे,
- कृषि में जैव उर्वरकों की भूमिका और उनके निर्माण का वर्णन कर सकेंगे, और
- पादप वृद्धि हार्मोन और पालन पोषण में उनकी भूमिका पर प्रकाश डाल सकेंगे।

34.3 नाइट्रोजन चक्र

नाइट्रोजन चक्र में निम्नलिखित चरण होते हैं:

अमोनीकरण

पादपों की प्रोटीनों और न्यूक्लिक अम्लों में मौजूद नाइट्रोजन जंतुओं द्वारा ग्रहण की जाती है। ये जंतु और पादप कोशिकाएँ मृत होकर, नाइट्रोजन को अमोनियम में परिवर्तित करते हैं जैसा कि चरण A में दिखाया गया है।

खनिजन

कार्बनिक सभिन्नो का अकार्बनिक रूप में रूपान्तरण खनिज कहलाता है।

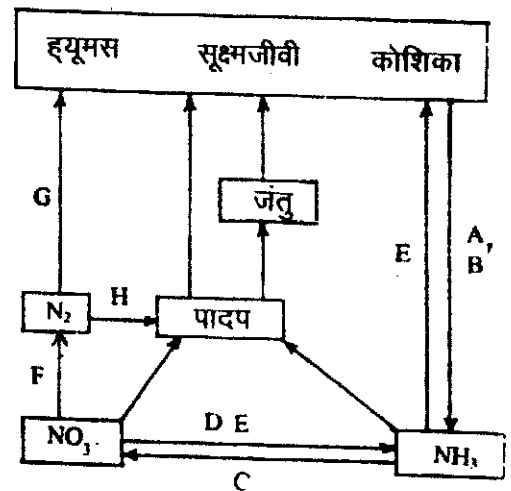
नाइट्रोजन खनिजन में मृदा में मौजूद जैव पदार्थ (सभिन्न) उपघटित होकर अमोनियम और नाइट्रेट के समान अकार्बनिक आयनों में रूपान्तरित हो जाता है जिनका उपयोग पादप करते हैं। इसे चरण B में दिखाया गया है।

नाइट्रीकरण

कुछ सूक्ष्म जीवों द्वारा अमोनियम का नाइट्रेट में रूपान्तरण नाइट्रीकरण कहलाता है। इसे चरण C में दिखाया गया है।

विनाइट्रीकरण

विशेष परिस्थितियों में नाइट्रीकरण के साथ-साथ विनाइट्रीकरण भी होता है जैसा कि चरण F में दिखाया गया है। विनाइट्रीकरण में नाइट्रेट (NO_3^-) का नाइट्रोजन गैस अथवा कभी कभी नाइट्रिक ऑक्साइड (NO) में रूपान्तरण हो जाता है और प्राप्त उत्पाद वायुमण्डल में चले जाते हैं।



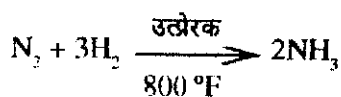
चित्र 34.1 : नाइट्रोजन चक्र

नाइट्रोजन योगिकीकरण

विनाइट्रीकरण विपरीत नाइट्रोजन योगिकीकरण प्रक्रम भी होता है जिसमें वायुमण्डलीय नाइट्रोजन कुछ सूक्ष्म जीवों और पादपों द्वारा अमोनियम रूप में परिवर्तित हो जाती है। इससे वायुमण्डल में नाइट्रोजन संतुलन बना रहता है।

34.4 रासायनिक नाइट्रोजन योगिकीकरण

जैव नाइट्रोजन योगिकीकरण के अनेक वर्षों बाद रासायनिक नाइट्रोजन योगिकीकरण प्रक्रम ज्ञात हुआ। इसमें नाइट्रोजन और हाइड्रोजन उच्च ताप और दाब पर उत्प्रेरक की उपस्थिति में संयुक्त होकर अमोनिया बनाते हैं।



रासायनिक योगिकीकरण के क्षेत्र में अभी कोई ऐसी खोज नहीं हो सकी है जिससे कि अमोनिया उत्पादन के परम्परागत हाबर बॉश प्रक्रम में ऊर्जा की खपत कम की जा सके। अतः भारत जैसे देश में कृषि उत्पादन में सुधार लाने की नीति के अंतर्गत जैव नाइट्रोजन योगिकीकरण को बढ़ावा देना और उसे किसानों में लोकप्रिय बनाना होगा। जैव योगिकीकृत और रासायनिक योगिकीकृत नाइट्रोजन का अनुपात 4 : 1 होता है

34.5 जैव नाइट्रोजन योगिकीकरण की आवश्यकता क्यों होती है ?

इस प्रश्न का सरल उत्तर यह है कि हमारे देश में नाइट्रोजनी उर्वरकों की खपत और उत्पादन में बहुत बड़ा अन्तर है। उर्वरक के उत्पादन की अपेक्षा मांग अधिक है। अतः हमें अपनी जनसंख्या की खाद्य आवश्यकता की पूर्ति के लिए उच्च दामों पर उर्वरकों को आयात करना पड़ता है। इसके अतिरिक्त मशीनरी की अधिक कीमत और प्राकृतिक गैस की बढ़ती कीमत के कारण उर्वरक के नये सयंत्रों को लगाना कठिन है।

ऐसी परिस्थितियों में जैव स्थिरीकरण ही समाधान है। फलीदार फसलों और दालों में नाइट्रोजन की आवश्यकता सहजीवी नाइट्रोजन योगिकीकरण द्वारा और गेहूँ, धान आदि अनाज की फसलों में नाइट्रोजन की आवश्यकता मुक्त नाइट्रोजन योगिकीकरण द्वारा पूरी हो सकती है।

पाठगत प्रश्न 34.1

1. सस्य पादपों के मुख्य पोषक कौन-कौन से हैं ?

.....

2. नाइट्रोजन के जैव योगिकीकरण की परिभाषा दीजिए।

.....

इसके संरोपण से अधिक उपज होती हैं। उपज में इस वृद्धि का कारण पादपों को उपलब्ध यौगिकीकृत नाइट्रोजन के अतिरिक्त इण्डोल ऐसीटिक अम्ल (IAA), जिबबरेलिनस, विटामिन बी कॉम्प्लेक्स और ऐजोटोवेक्टर द्वारा उत्पन्न वृद्धि कारक पदार्थ और वृद्धि हार्मोन हैं।

34.7.2 ऐजोस्पीरीलम

यह भी मुक्त जीवी नाइट्रोजन यौगिकीकरण है जिसे मृदा अथवा फसलों की जड़ों से पृथक किया जाता है। इसका उपयोग ज्वार, बाजरा, मक्का आदि फसलों के लिए जैव संरोप्य (जैव उर्वरक) की भांति किया जाता है।

34.7.3 नील हरित शैवाल

मुख्यतः धान की फसल आर्द्र भूमि में उगाई जाती है। धान की फसल के लिए खड़े पानी की परत की आवश्यकता होती है जो शैवाल की वृद्धि में सहायक होता है। नील हरित शैवाल नाइट्रोजन का यौगिकीकरण करता है और धान की फसल को 25-30 किग्रा नाइट्रोजन/हेक्टेयर की आपूर्ति कर सकता है। नाइट्रोजन का यौगिकीकरण करने वाली कुछ जातियां ऐनाबीना, नॉस्टॉक, ऑलोसीरा केलोथिक्स आदि हैं।

34.8 सहजीवी नाइट्रोजन यौगिकीकरण

सहजीविता का अर्थ है दो साथियों के बीच लाभदायक सहयोग। सहजीवी नाइट्रोजन यौगिकीकरण में फलीदार पादप और राइजोबियम जीवाणु के बीच सहयोग होता है। सह जीविता में दोनों साथी एक दूसरे की क्रिया से लाभान्वित होते हैं। अब संक्षेप में दोनों साथियों की चर्चा की जाएगी।

34.8.1 फली

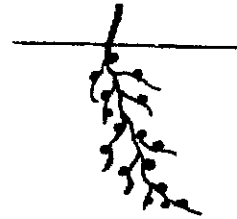
फली लेग्यूमिनसी कुल में आते हैं और विश्व में फलियों की लगभग 14000 जातियां ज्ञात हैं। मृदा की उर्वरता को समृद्ध करने में फलियों की भूमिका सदियों से ज्ञात है। ग्रंथिकित फलियों का जीवमंडल में नाइट्रोजन का यौगिकीकरण करने में बहुत योगदान रहता है।

34.8.2 राइजोबियम

इस जीवाणु को सबसे पहले 1838 में पृथक किया गया था। यह मृदा में रहता है और केवल फलीदार पादपों के साथ सहजीविता में भाग लेता है। यह उनकी मूलों को संक्रमित कर ग्रंथिकाओं का निर्माण करता है और उनके अन्दर रहकर पादपों के लिए वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का यौगिकीकरण करता है। मृदा में राइजोबियम की कई जातियां पायी जाती हैं।

क्या आपके अनुमान से एक ही राइजोबियम सभी फलीदार पादपों के साथ ग्रंथिकाएँ बनाकर नाइट्रोजन का यौगिकीकरण कर सकता है? इसका उत्तर है - नहीं। राइजोबियम अपने सहजीवी को चुनने में बहुत विशिष्ट होता है और एक राइजोबियम जाति फलियों की सीमित संख्या को संक्रमित करती है।

इसका अर्थ है कि मटर समूह का राइजोबियम केवल मटर पौधे को संक्रमित कर नाइट्रोजन का यौगिकीकरण करेगा और सोयाबीन पादप के साथ कोई क्रिया नहीं करेगा। इसी प्रकार सोयाबीन का राइजोबियम केवल सोयाबीन को संक्रमित कर ग्रथिकाएं बनाएगा और मूंगफली के पादप पर कोई क्रिया नहीं करेगा। इससे ज्ञात होता है कि राइजोबियम प्रत्येक फलीदार पादप के लिए विशिष्ट होता है।



चित्र 34.2 : मूल ग्रथिकाएं

पाठगत प्रश्न 34.2

1. मुक्त जीवी नाइट्रोजन यौगिकीकरण क्या होता है? इसमें सम्मिलित जीवों की सूची बनाइए।
.....
2. धान की खेती में प्रयुक्त जैव उर्वरकों का वर्णन कीजिए।
.....
3. सहजीविता प्रक्रम की व्याख्या कीजिए।
.....
4. क्या एक राइजोबियम सभी फलीदार पादपों को संक्रमित कर सकता है ?
.....

34.9 जैव उर्वरक और सूक्ष्म जीवी संरोप्य

कुछ सूक्ष्मजीवों द्वारा वायुमंडलीय नाइट्रोजन को यौगिकीकृत करने की आश्चर्यजनक गुणधर्म का उपयोग सूक्ष्मजैविक संरोप्यों के रूप में अनेक फसलों में नाइट्रोजन की मांग को आंशिक रूप में पूरा करने के लिए कर सकते हैं।

सूक्ष्मजीवी संरोप्य वे रचनाएं होती हैं जिनमें लाभदायक सूक्ष्मजीव जीवित अवस्था में रहते हैं।

इनका उपयोग मृदा उर्वरता और पादप वृद्धि में सुधार के लिए बीजों और मृदा में किया जाता है। इसकी प्राप्ति पादपों के मूल क्षेत्र में वांछित सूक्ष्मजीवों की संख्या और सक्रियता बढ़ा कर किया जाता है। भारत में फलीदार फसलों के लिए राइजोबियम और गैर फलीदार फसलों के लिए ऐजोटोबैक्टर और ऐजो स्पीरीलम की लोकप्रियता बढ़ रही है।

34.9.1 वाहक क्या हैं और उनकी आवश्यकता क्यों होती है ?

सूक्ष्मजीवी संरोप्य द्रव अथवा ठोस रूप में होते हैं। द्रव संवर्ध को किसानों की आवश्यकता के अनुसार विभिन्न स्थानों पर भेजना कठिन होता है अतः उसे ठोस माध्यम में भेजा जाता है जिसे वाहक पदार्थ

रहते हैं। वांछित जीव को निजर्मोक्त वाहक में रखकर पॉलिथीन के थैले में उपयोग कर्ता के पास भेजा जाता है।

34.9.2 उपयुक्त वाहक का चयन

सूक्ष्म जीवी संरोप्य को भेजने के लिए उपयुक्त और सस्ते वाहक पदार्थ की आवश्यकता होती है।

कार्बनिक पदार्थ, की उच्चमात्रा, अधिक जल धार क्षमता, उदासीन पी.एच., पर्याप्त उपलब्धता और अधिक शोल्फ आयु उपलब्धता उत्तम वाहक के गुणधर्म हैं।

भारत में प्रयुक्त विभिन्न वाहक पदार्थ तमिलनाडु की नीलगिरि पहाड़ियों की पीट मृदा तथा लिग्नाइट, अच्छी प्रकार अपघटित फार्मर्याड खाद, गोबर के पाऊंडर और चारकोल मृदा मिश्रण हैं। विभिन्न प्रयुक्त पदार्थों में पीट और चारकोल-मृदा मिश्रण दो उत्तम पदार्थ हैं। पीट महंगा होता है। अतः 2 : 1 के अनुपात में बारीक पिसा चारकोल-मृदा मिश्रण को 0.5% पोटेशियम डाइहाइड्रोजन फास्फेट (KH_2PO_4) के साथ के मिलाया जाता है और इस प्रकार प्राप्त मिश्रण का संरोप्य के वाहक के रूप में प्रयुक्त होता है।

आठ किलो ग्राम वाहक को जस्तेदार लोहे की चादर की आयरन बनी थालियों में रखकर 15lb. दाब पर 3 घंटे तक विसंक्रमित किया जाता है। यह क्रिया एक-एक दिन के अंतर के साथ तीन दिनों तक की जाती है जिससे कि सूक्ष्म जीवों से पूर्णतया मुक्त हो जाए। वांछित जीवाणु संवर्ध यूष (द्रव) मिले दो सौ ग्राम वाहक को पॉलीथीन की थैलियों में मरकर $28 \pm 2^\circ C$ पर 7 दिन तक उष्मायित किया जाता है। सूक्ष्म जीवी संरोप्य अब खेती में उपयोग के लिए तैयार हो जाता है। इसकी (सक्रिय) आयु 3 महीने होती है।

24.9.3 संवर्ध के प्रयोग की विधि

100 ग्राम चीनी अथवा गुड़ 1/2 से 1 लीटर पानी में घोल कर उबालें ओर फिर ढंडा कर ले। संवर्ध पैकेट को चीनी गुड़ के घोल में मिलाकर कर्दम तैयार कर लें। इसके बाद एक भूमि एकड़ के लिए पर्याप्त फसलीय बीज लेकर एक बर्तन में रखें और उसमें संवर्ध कर्दम मिलायें। कांच की छड़ अथवा साफ हाथों में इसे लगातार मिश्रित करें जिससे संवर्ध समान रूप से बीजों पर फैल जाए। संरोपित बीज को साफ कपड़े अथवा बोरी पर फैलाकर छाया में सुखायें। ध्यान रहे कि सूर्य का सीधा प्रकाश न पड़े। सूखे बीजों को देर किए बिना तुरन्त बोयें। धान आदि प्रति रोपण फसलों जैसे धान (चावल) में पौध की जड़ों को 2-3 घंटे तक संवर्ध कर्दम में डुबाने के बाद प्रतिरोपण किया जाता है।

24.9.4 राइजोबियम जैव उर्वरक के लिए सस्य अनुक्रिया

विभिन्न फसलों पर ऐजोटो बैक्टर और ऐजोस्पीरीलम संरोप्यों के लाभकारी प्रभाव पर इस पाठ में पहले चर्चा हो चुकी है।

उड़द, अरहर, मूंग, चना, सोयाबीन, मटर, मूंगफली आदि अन्य फसलों पर राइजोबियम संरोपण की अनुक्रिया देश में विभिन्न स्थानों पर क्षेत्र परीक्षणों द्वारा प्रदर्शित की जा चुकी है। इससे उपज में 15 से 55% वृद्धि होती है।

34.9.5 जैव उर्वरकों का महत्व

1. नाइट्रोजन युक्त और फास्फोरस युक्त जैव उर्वरक सस्य पादपों की नाइट्रोजन और फास्फोरस की आवश्यकता को आंशिक रूप से ही पूरा कर पाते हैं। ऐकीकृत पोषक प्रबंध पद्धति के अंतर्गत रासायनों और जैव उर्वरकों के विवेकपूर्ण संयुक्त उपयोग से पादप की संपूर्ण आवश्यकता पूरी की जा सकती है।
2. ये सस्ते होते हैं और वायुमण्डलीय नाइट्रोजन और सूक्ष्मजीवों आदि नवीकरणीय स्रोतों पर निर्भर करते हैं।
3. रासायनिक उर्वरकों की भांति मृदा, जल अथवा पर्यावरण को प्रदूषित नहीं करते हैं
4. रासायनिक उर्वरकों के निरन्तर और विस्तृत उपयोग से मृदा अपनी उत्पादकता खो देती है जबकि जैव उर्वरकों के उपयोग से मृदा समृद्ध होती है क्योंकि वे वृद्धिकारक पदार्थ उत्पन्न करते हैं।
5. संश्लेषित उर्वरकों की भांति इनके उत्पादन में ऊर्जा का उपभोग नहीं होता है।

34.10 पादप वृद्धि हार्मोन

पादप हार्मोन कार्बनिक यौगिक होता है जिसका पादप के एक भाग में संश्लेषण होता है और दूसरे भाग में स्थानान्तरण हो जाता है। बहुत अल्प सान्द्रता (एक माइक्रो मोल अथवा उससे भी कम) में यह पादपों में शरीरक्रियात्मक परिवर्तन उत्पन्न करता है। हार्मोनो को तीन समूहों में विभाजित किया गया है: 1. ऑक्सिन 2. जिब्वरेलिन और 3. साइटोकाइनिन

ऑक्सिन

ये सबसे पुराने और सर्वोत्तम ज्ञात पादप वृद्धि नियंत्रक हैं। पादप तीन ऑक्सीनों का संश्लेषण करते हैं जिनमें इण्डोल 3 ऐसीटिक अम्ल (IAA) वास्तविक और अन्य महत्वपूर्ण ऑक्सिन्स हार्मोन है। अन्य दो 4-क्लोरो इण्डोल ऐसीटिक अम्ल (4 chloro IAA) और फिनाइल ऐसीटिक अम्ल (PAA) हैं।

इनके अतिरिक्त आजकल अनेक संश्लेषित ऑक्सिन जैसे 2, 4 डाइक्लोरोफीनॉक्सी ऐसीटिक अम्ल (2,4-D), 2,4,5 ट्राइक्लोरोफीनॉक्सी ऐसीटिक अम्ल (2,4,5-T) और नैफथेलीन ऐसीटिक अम्ल (एन.ए. ए.) आदि भी उपलब्ध हैं। ऑक्सीन पादपों के मूल-तंत्र के दीर्घीकरण और तनों के विकास में सहायक होते हैं।

राइजोबियम भी आइ.ए.ए. उत्पन्न करता है और मूल रोमों का दीर्घीकरण और कुंचन करता है।

जिब्वरेलिन

पादपों और सूक्ष्मजीवों (कवक और शैवाल) में 60 से अधिक जिब्वरेलिनों की खोज की गई है। सभी जिब्वरेलिनों में 19 अथवा 20 कार्बन परमाणु होते हैं। जो कुल चार अथवा पांच वलय तंत्रों में समूहबद्ध रहते हैं और सभी में एक अथवा अधिक कार्बोक्सिलिक समूह होते हैं। उन्हें संक्षेप में GA_1 , GA_2 , और GA_3 लिखा जाता है। सभी जिब्वरेलिक अम्ल कहलाते हैं लेकिन दूसरों की अपेक्षा GA_3 का अधिक विस्तारपूर्वक अध्ययन किया गया है। अतः आमतौर पर उसे ही जिब्वरेलिक अम्ल कहते हैं।

ये पादपों की मूलों और पत्तियों की वृद्धि करते हैं और इस प्रकार पादप की कुल वृद्धि में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। यह प्रसुप्त बीजों और कलिकाओं (जो अंकुरण में अधिक समय लेते हैं) के अंकुरण को बढ़ावा देते हैं। ये पादपों के पुष्पन में भी सहायक होते हैं। जिब्वरेलिनों का फलदार पादपों जैसे बीज रहित अंगूरों और संतरों में छिड़काव किया जाता है जिससे उत्तम गुण वाले फल प्राप्त होते हैं। आजकल गन्ने की वृद्धि के लिए उनका व्यावसायिक तौर पर उपयोग किया जाता है।

साइटोकाइनिन

ये यौगिक पादपों में उपस्थित होते हैं और पादपों की क्रियाओं में भाग लेते हैं और सहायता करते हैं। इस प्रकार का एक यौगिक काइनेटिन है। साइटोकाइनिन, कोशिका विभाजन और पादप के विभिन्न भागों के निर्माण में सहायक होते हैं। ये पादपों में जीर्णता (वृद्ध होना) को रोकते हैं और तनों तथा जड़ों की वृद्धि में सहायक होते हैं।

34.11 आपने पढ़ा कि—

- नाइट्रोजन चक्र में सम्मिलित विभिन्न चरण हैं; अमोनीकरण, खनिजीकरण, नाइट्रीकरण, विनाइट्रीकरण और नाइट्रोजन स्थिरीकरण।
- रासायनिक नाइट्रोजन यौगिकीकरण के अंतर्गत नाइट्रोजन और हाइड्रोजन उच्च ताप पर उत्प्रेरक की उपस्थिति में अमोनिया बनाते हैं।
- जैव नाइट्रोजन यौगिकीकरण से फलीदार फसलों और दाल की फसलों में नाइट्रोजन की आवश्यकता पूरी होती है।
- जैव नाइट्रोजन यौगिकीकरण में शामिल जीवों के नाम एजोटोबैक्टर, एजोस्पीरीलम, बेंजरिन्किया, क्लॉस्ट्रीडियम और राइजोबियम हैं।
- जैव उर्वरक अथवा सूक्ष्मजैविक संरोप्य वे रचनाएं हैं जिसमें जीवित अवस्था में लाभदायक सूक्ष्मजीव होते हैं।
- जैव उर्वरकों का उपयोग बीजों में अथवा मृदा में किया जाता है जिससे मृदा उर्वरता और पादप वृद्धि में सुधार होता है।
- पादप वृद्धि हार्मोन एक कार्बनिक यौगिक है जो पादप के एक भाग में संश्लेषित होता है और दूसरे भाग में स्थानान्तरित हो जाता है।

पाठान्त प्रश्न 34.12

1. निम्नलिखित वाक्यों में सही के लिए (T) और गलत के लिए (F) लिखें

(क) वायुमण्डल में 78% नाइट्रोजन होती है।	T/F
(ख) खनिजन, अकार्बनिक रूप का कार्बनिक रूप में रूपान्तरण है।	T/F
(ग) विनाइट्रीकरण से नाइट्रोजन हानि होती है।	T/F
(घ) सस्य पादप नाइट्रोजन का उपयोग अमोनियम अथवा नाइट्रेट रूप में करते है।	T/F
(ङ) जैव नाइट्रोजन यौगिकीकरण प्रक्रम में बहुत अधिक ऊर्जा का उपभोग होता है।	T/F
(च) राइजोबियम मुक्तजीवी नाइट्रोजन यौगिकीकारक है।	T/F
(छ) ऐजोटोवैक्टर मृदा में वृद्धि कारक पदार्थों को उत्पन्न करता है।	T/F
(ज) ऐजोस्पीरीलम संरोप्य का उपयोग धान की खेती में करते हैं।	T/F
(झ) विश्व भर में फलियों की 1400 जातियां ज्ञात हैं।	T/F
(त) राइजोबियम ग्रंथिका के अन्दर रहता है और नाइट्रोजन का यौगिकीकरण करता है।	T/F
2. (क) जैव उर्वरकों की परिभाषा दीजिए।

(ख) अच्छे वाहक पदार्थ के गुण (विशेषताएं) क्या होते हैं ?	
(ग) सूक्ष्मजैविक संरोप्यों के लिए प्रयुक्त किए जाने वाले वाहकों को सूचीबद्ध कीजिए।	
(घ) उन फसलों की सूची बनाएं जिनके लिए सूक्ष्मजैविक संरोप्य उपलब्ध हैं।	
(ङ) जैव उर्वरकों के महत्व पर प्रकाश डालिए।	
3. (क) पादप वृद्धि हार्मोन क्या होते हैं ?

(ख) विभिन्न पादप हार्मोनों को सूची बनाइए।	
(ग) पादप हार्मोन पादपों की सहायता किस प्रकार करते हैं ?	

पाठगत प्रश्नों के उत्तर 34.1

1. सस्य पादपों के लिए आवश्यक प्रमुख पादप पोषक हैं :

(क) नाइट्रोजन (ख) फास्फोरस (ग) पोटैशियम (घ) सल्फर (ङ) कार्बन	
--	--
2. जैव नाइट्रोजन यौगिकीकरण तत्वीय वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का अमोनिया में सूक्ष्मजैविक रूपान्तरण है।
3. जैविक नाइट्रोजन यौगिकीकरण नाइट्रोजन को अमोनिया में रूपान्तरित करता है। यह अमोनिया नाइट्रीकरण प्रक्रम द्वारा नाइट्रेट में परिवर्तित हो जाती है। यह नाइट्रेट विनाइट्रीकरण प्रक्रम द्वारा पुनः नाइट्रोजन गैस में रूपान्तरित हो जाता है।
4. खनिजन : यह कार्बनिक नाइट्रोजन का अकार्बनिक रूप में रूपान्तरण है।
 नाइट्रीकरण : यह अमोनिया का नाइट्रेट में सूक्ष्मजैविक रूपान्तरण है।
 विनाइट्रीकरण : यह विशिष्ट मृदा अवस्थाओं में नाइट्रेट का नाइट्रोजन और नाइट्रिक ऑक्साइड में सूक्ष्मजैविक रूपान्तरण है।

पाठगत प्रश्नों के उत्तर 34.2

1. असहजीवी नाइट्रोजन यौगिकीकरण, मुक्तजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण होता है। इसमें सम्मिलित जीव हैं
(क) ऐजोटोबैक्टर (ख) ऐजोस्पीरीलम (ग) वेजरिन्किया (घ) नील हरित शैवाल
2. नील हरित शैवाल जैव उर्वरक है जिसे धान की खेती में उपयोग करते हैं। यह धान के खेत में खड़े पानी में बढ़ता है और 25-30 किलोग्राम नाइट्रोजन/हेक्टेयर का यौगिकीकरण करता है
3. सहजीविता का अर्थ है दो साथियों के बीच में लाभकारी सहयोग। इस प्रक्रम में दोनों साथी एक-दूसरे की क्रिया से लाभान्वित होते हैं।
4. नहीं। राइजोबियम कुछ ही फलियों के लिए विशिष्ट होता है। एक राइजोबियम विभेद एक ही संरोपण समूह के तीन अथवा चार फलीदार पादपों को संक्रमित करता है, सबको नहीं।

पाठान्त प्रश्नावली

1. क. सही ख. गलत ग. सही घ. सही ङ. गलत च. गलत छ. सही ज. गलत झ. सही त. सही
2. (क) जैव उर्वरक वाहक आधारित रचनाएं हैं जिनमें जीवित अवस्था में लाभदायक सूक्ष्मजीव होते हैं। इन्हें बीज उपचार अथवा मृदा में उपयोग करते हैं। इनके उपयोग से मूल क्षेत्र में सूक्ष्मजीवों की संख्या और सक्रियता बढ़ जाती है जिससे पादप वृद्धि में सुधार होता है।
(ख) अच्छे वाहक पदार्थ में निम्नलिखित गुण होने चाहिए (i) उच्च जैव पदार्थ अंश (ii) उच्च जल धारक क्षमता, (iii) उदासीन पी.एच., (iv) पदार्थ की प्रचुरता और सस्ता होना।
(ग) सूक्ष्मजैविक संरोप्य तैयार करने में प्रयुक्त वाहक हैं:
(i) पीट मृदा (ii) लिग्नाइट (iii) भली भांति अपघटित फार्मयार्ड खाद (iv) 2 : 1 अनुपात में पिसे चारकोल और मृदा का मिश्रण।
(घ.) कई फलीदार फसलों, और दालों जैसे मटर, मूंगफली, अरहर मूंग, फ्रेन्चबीन, सोयाबीन, उर्द, चना आदि और धान्य फसलों जैसे गेहूँ, धान, मक्का, ज्वार बाजरा और सब्जियों के लिए सूक्ष्मजैविक संरोप्य उपलब्ध हैं।
(ङ) (i) फसल में नाइट्रोजन और फॉस्फोरस की आपूर्ति करते हैं जिससे रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता कम हो जाती है।
(ii) वे सस्ते और पर्यावरण मित्र (मृदा और पर्यावरण को प्रदूषित नहीं करते हैं) होते हैं।
3. (क) ये कार्बनिक यौगिक हैं जो पादप सूक्ष्मजीवों द्वारा संश्लेषित होते हैं और बहुत अल्प सांद्रता में पादप वृद्धि में सहायक होते हैं।
(ख) ऑक्सिन, जिब्वरेलिन और साइटोकाइनिन पादप हार्मोनों के तीन मुख्य समूह हैं।
(ग) ये पादप की समग्र वृद्धि में और मूल के विकास में तथा पादप के पुष्पन में सहायता करते हैं। ये प्रसुप्त बीजों और कलिकाओं के अंकुरण में मदद करते हैं। जिब्वरेलिन का छिड़काव फल पादपों पर किया जाता है जिससे अच्छी गुणता के फल प्राप्त हो।