अध्याय – 8

उर्वरकों की मृदा में अभिक्रिया एवं फसलों में प्रभाव (Reaction of Fertilizers in Soil & Effects on Crops)

उर्वरक (Fertilizers)–

वे अकार्बनिक रासायनिक पदार्थ होते हैं जो कारखानों में तैयार किये जाते हैं। इनमें पौधों के पोषक तत्वों की मात्रा अधिक पायी जाती है। कुछ उर्वरक कार्बनिक रूप में पाये जाते है, जैसे–यूरिया। उर्वरकों में पौधे के एक या दो पोषक तत्व उपस्थित रहते हैं। सभी जल विलेय उर्वरक होते हैं तथा पौधे आसानी से एवं शीघ्र ही पोषण तत्वों का शोषण कर लेते हैं।

उपलब्ध पोषक तत्वों के आधार पर रासायनिक उर्वरकों का वर्गीकरण (Classification of chemical fertilizers based on nutrient availability)–

रासायनिक उर्वरकों को पाँच भागों में बाँटा जाता है–

(1) नाइट्रोजनधारी उर्वरक (Nitrogenous fertilizers)

(2) फॉस्फेटिक उर्वरक (Phosphatic fertilizers)

(3) पोटैशिक उर्वरक (Potassic fertilizers)

(4) यौगिक उर्वरक (Compound fertilizers)

(5) एकल उर्वरक (Straight fertilizers)

(1) नाइट्रोजनधारी उर्वरक (Nitrogenous fertilizers)– नाइट्रोजनधारी उर्वरकों को उनमें पाये जाने वाली नाइट्रोजन के प्रकार के अनुसार चार भागों में बाँटा जा सकता हैं–

(i) अमोनियम उर्वरक (Ammonical fertilizers)– इन उर्वरकों में नाइट्रोजन अमोनिया आयन (NH_4^+ form N) के रूप में होती है। भूमि में इसका उपयोग करने पर यह मृदा के सूक्ष्म कणों से चिपक जाती है जिससे निक्षालन (Leaching) द्वारा हानि नहीं हो पाती। अतः इन उर्वरकों का प्रयोग पानी भरे खेत में भी किया जा सकता है। यह उर्वरक भूमि पर अम्लीय प्रभाव डालते हैं। धान की फसल के लिए ये सबसे उपयुक्त उर्वरक होते हैं। अमोनियम सल्फेट (20.5% N) व अमोनियम क्लोराइड (25% N) इस वर्ग के प्रमुख उर्वरक हैं।

(ii) नाइट्रेट उर्वरक (Nitrate fertilizers)– इन उर्वरकों में नाइट्रोजन नाइट्रेट आयन (NO_3^- form N) के रूप में होती है। अधिकांश पौधे नाइट्रोजन को नाइट्रेट के रूप में ग्रहण करते हैं। नाइट्रेट युक्त उवर्रक पानी में शीघ्र घुलनशील होने के कारण पौधों को बहुत जल्दी उपलब्ध हो जाते हैं। इस प्रकार उर्वरक वर्षा के मौसम में प्रयोग के लिए उपर्युक्त नहीं होते हैं क्योंकि नाइट्रोजन नाइट्रेट के रूप में अधिक घुलनशील होती है जो लीचिंग द्वारा नष्ट हो जाती है। इन उर्वरकों का प्रभाव क्षारीय होता है। जैसे–सोडियम नाइट्रेट (16% N), कैल्शियम नाइट्रेट (15% N), पोटैशियम नाइट्रेट (13% N) आदि।

(iii) नाइट्रेट एवं अमोनियम उर्वरक (Nitrate & Ammonical fertilizers)– इन उर्वरकों में नाइट्रोजन अमोनिया व नाइट्रेट (NH_4^+ and NO_3^- form N) दोनों आयनों के रूप में पायी जाती है। इन उर्वरकों का प्रभाव अमोनियम तथा नाइट्रेट दोनों के बीच का होता है। जैसे– कैल्शियम अमोनियम नाइट्रेट (CAN) (25-26% N), अमोनियम सल्फेट नाइट्रेट (26% N), अमोनियम नाइट्रेट (33.5% N)।

(iv) एमाइड उर्वरक (Amide fertilizers)– इस वर्ग के उर्वरक यूरिया तथा कैल्शियम सायनाइड हैं। इनमें कार्बन तत्व पाया जाता है इसलिए इन्हें कार्बनिक उर्वरक भी कहते हैं। ये उर्वरक भी जल में शीघ्र विलय होते हैं। इन उर्वरकों की नत्रजन पौधों को देर से मिलती है। भूमि में उपस्थित जीवाणुओं की क्रिया के फलस्वरूप एमाइड नत्रजन क्रमशः अमोनियम व नाइट्रेट में परिवर्तित होती है। मृदा पर यूरिया का प्रभाव अम्लीय होता है।

AGRIGYAN.IN

यूरिया में सबसे अधिक नाइट्रोजन (46% N) पायी जाती है। कैल्शियम साइनामाइड में (21% N) होती है।

(2) फॉस्फेटिक उर्वरकों का वर्गीकरण (Classification of Phosphatic fertilizers)–

फॉस्फेटिक उर्वरकों को विलयता के आधार पर निम्न तीन वर्गों में विभाजित किया जाता है–

(i) जल विलेय फॉस्फेट युक्त उर्वरक– इन उर्वरकों में फॉस्फोरस जल विलेय मोनो कैल्शियम फॉस्फेट के रूप में होता है। इस वर्ग के प्रमुख उर्वरक निम्न हैं–

(1) सिंगल सुपर फॉस्फेट (16% P_2O_5)

(2) ट्रिपल सुपर फॉस्फेट (40 - 42% P_2O_5)

(3) मोनो अमोनियम फॉस्फेट (11% N, 48%P_2O_5)

(4) डाइ अमोनियम फॉस्फेट (18% N, 46% P_2O_5)

इनमें फॉस्फोरस $H_2PO_4^-$ आयन के रूप में होता है।

(ii) साइट्रिक अम्ल अथवा साइट्रेट में विलेय फॉस्फेट युक्त उर्वरक– यह उर्वरक साइट्रिक अम्ल में विलेय होते हैं परन्तु जल में अविलेय होते हैं। इन उर्वरकों में फॉस्फोरस HPO_4^- के रूप में होता है जो डाई कैल्शियम फॉस्फेट के रूप में संयुक्त रहता है। इस वर्ग के प्रमुख उर्वरक निम्न हैं–

(1) बेसिल स्लैग (13 - 18% P_2O_5)

(2) डाई कैल्शियम फॉस्फेट (34 39 % P_2O_5)

(3) रेनेनिया फॉस्फेट (23 - 26% P_2O_5)

(4) हड्डी का चूरा (आंशिक घुलनशील)

(iii) जल एवं साइट्रिक अम्ल में विलेय फॉस्फेट युक्त उर्वरक– इस श्रेणी में ऐसे उर्वरक सम्मिलित हैं जिनका फॉस्फोरस न तो जल में और न साइट्रिक अम्ल में विलेय होता है। यह केवल खनिज अम्लों में विलेय होता है। इस रूप में यह पौधों को प्राप्त नहीं होता। इसमें निम्न उर्वरक आते हैं–

(1) रॉक फॉस्फेट (20 40 % P_2O_5)

(अ) उदयपुर रॉक फॉस्फेट (30 32 % P_2O_5)

(ब) मसूरी रॉक फॉस्फेट (16 20 % P_2O_5)

(2) हड्डी का चूरा (Row bone meal) (3 4 %N, 20 - 25% P_2O_5)

(3) वाष्पित हड्डी का चूरा (Steamed bone meal) (22 25 % P_2O_5)

(3) पोटाशिक उर्वरकों का वर्गीकरण (Classification of Potassic fertilizers)–

मोटे तौर पर पोटैशियम उर्वरक दो प्रकार के होते हैं–

(i) क्लोराइड युक्त पोटाशिक उर्वरक– इसमें म्यूरेट ऑफ पोटाश अथवा पोटेशियम क्लोराइड सम्मिलित हैं। सबसे सस्ता पोटाशिक उर्वरक है तथा भारत में सम्पूर्ण पोटा़शिक उर्वरकों का 60 प्रतिशत भाग केवल पोटैशियम क्लोराइड के रूप में प्रयोग किया जाता है। इसमें 60 प्रतिशत जल विलेय (K_2O) पाया जाता है।

(ii) क्लोराइड विहीन पोटाशिक उर्वरक– इस वर्ग में पोटैशियम सल्फेट (48-52% K_2O), पोटैशियम नाइट्रेट (44% K_2O), पोटैशियम कार्बोनेट (65% K_2O) आदि प्रमुख हैं। इन उर्वरकों से प्राप्त होने वाली पोटाश अपेक्षाकृत महंगी होती है।

(4) यौगिक उर्वरक (Compound fertilizers)–

ऐसे उर्वरक जिनका प्रयोग भूमि में एक से अधिक पोषक तत्व देने के लिए करते हैं, यौगिक उर्वरक कहलाते हैं। जैसे– डाई अमोनियम फॉस्फेट (18% N & 46P_2O_5)

(5) एकल उर्वरक (Straight fertilizers)–

ऐसे उर्वरक जिनके द्वारा मृदा में केवल एक ही पोषक तत्व की पूर्ति की जाती है, एकल उर्वरक कहलाते हैं। जैसे– यूरिया, सिंगल सुपर फॉस्फेट, म्युरेट ऑफ पोटाश।

पौधों को आवश्यक प्राथमिक पोषक तत्व प्रदान करने हेतु नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश युक्त उर्वरक प्रयोग किये जाते हैं। ये उर्वरक मृदा में मिलाने पर नमी एवं मृदा कोलॉइड के सम्पर्क में आते हैं। विभिन्न सूक्ष्म जीवाणुओं की क्रियाशीलता से पौधों को उपलब्ध रूप में उपलब्ध होते हैं। विभिन्न प्रकार के उर्वरकों के विभिन्न अभिक्रियाओं से मृदा एवं फसलों पर प्रभाव पड़ता है। विभिन्न महत्त्वपूर्ण उर्वरकों मृदा अभिक्रिया एवं फसलों पर प्रभाव का अध्ययन इस अध्याय में दिया गया जा रहा है।

यूरिया (Urea) –

यूरिया, भारत में किसानों द्वारा सबसे ज्यादा उपयोग किया जाने वाला उर्वरक है। सम्पूर्ण नाइट्रोजन का 90 प्रतिशत से अधिक भाग यूरिया के रूप में कारखानों में निर्मित होता है। यूरिया कार्बनिक उर्वरक है इसका रासायनिक सूत्र NH_2-CO-NH_2है, इसमें नाइट्रोजन एमाइड (NH_2) रूप में होती है।

1. संगठन (Composition)– यूरिया का उर्वरक नियंत्रण अध्यादेश 1957 के अनुसार विशिष्ट विवरण निम्न प्रकार

AGRIGYAN.IN

है– (i) नमी, कुल भार प्रतिशत (अधिकतम) – 1.0% (ii) नाइट्रोजन की कुल प्रतिशत मात्रा (न्यूनतम) – 46.0% (iii) बाइयूरेट प्रतिशत (अधिकतम) – 1.5% (iv) गोल कणाकार जो IS छलनी 320 से गुजर जाए।

2. गुण (Properties)– (i) यह सफेद दानेदार है। (ii) जल में शीघ्र घुलनशील है। (iii) नमी शीघ्र ग्रहण करता है। (iv) इसमें 46 प्रतिशत नाइट्रोजन पायी जाती है।

3. मृदा में अभिक्रिया (Reaction in Soil)– मृदा में यूरिया का प्रयोग करने पर नमी के सम्पर्क में आने पर यह पूर्णतया घुल जाता है। इसमें नाइट्रोजन, एमाइड के रूप में होती है, जिसका उपयोग पौधे नहीं कर पाते हैं। मृदा में यूरिएज (Urease) एन्जाइम की उपस्थिति में सूक्ष्म जीवों की क्रिया के कारण यूरिया, अमोनियम कार्बोनेट में परिवर्तित हो जाता है–

$$\underset{\text{(यूरिया)}}{CO(NH_2)_2} + \underset{\text{(जल)}}{2H_2O} \xrightarrow{\text{यूरिएज}} \underset{\text{(अमोनियम कार्बोनेट)}}{(NH_4)_2CO_3}$$

अमोनियम कार्बोनेट शीघ्र ही सूक्ष्मजीवी ऑक्सीकरण द्वाराअपघटित होकर अमोनियम (NH_4^+) तथा कार्बोनेट (CO_3^{2-}) आयन बनाता हैं –

$$\underset{\text{अमोनियम कार्बोनेट}}{(NH_4)_2CO_3} \longrightarrow \underset{\text{अमोनियम आयन}}{NH_4^+} + \underset{\text{कार्बोनेट आयन}}{CO_3^{2-}}$$

यूरिया से प्राप्त अमोनियम आयन का उपयोग निम्न प्रकार से होता है–

1. अमोनियम आयन का कुछ भाग पौधों द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है, जैसे–धान की फसल नाइट्रोजन को अमोनियम रूप में ही ग्रहण करती है।
2. वायुमण्डल में विसरित होना।
3. मृदा कोलॉइडल ऋण आवेशित होने के कारण अमोनियम आयन मृदा कोलॉइड्स पर अधिशोषित हो जाते हैं।
4. अमोनियम का अमोनिया में नाइट्रीकरण होता है।

अमोनियम सूक्ष्म जीवाणुओं द्वारा ऑक्सीकृत होकर नाइट्रेट (NO_3^-) रूप में बदल जाती है, जिसे पौधे ग्रहण कर लेते हैं। यह प्रक्रिया नाइट्रोसोमोनास एवं नाइट्रोबेक्टर जीवाणु द्वारा दो चरणो में होती है, यह प्रक्रिया एक सप्ताह में पूर्ण हो जाती है–

$$\underset{\text{अमोनियम}}{2NH_4^+} + 3O_2 \xrightarrow{\text{नाइट्रोसोमोनास}} \underset{\text{नाइट्राइट}}{2NO_2^-} + \underset{\text{जल}}{2H_2O} + \underset{\text{नवजात हाइड्रोजन}}{4H}$$

$$2NO_2^- + 2O_2 \xrightarrow{\text{नाइट्रोबेक्टर}} 2NO_3^- \text{ (नाइट्रेट) (पौधों द्वारा ग्रहण योग्य)}$$

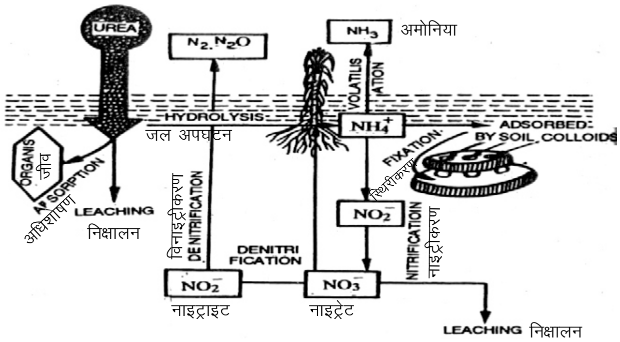
उपर्युक्त अभिक्रिया से निम्नलिखित व्यावहारिक बातें समझ सकते हैं–

1. इस अभिक्रिया हेतु वायु संचार वाली मृदायें आवश्यक हैं।
2. सूक्ष्म जीवों की सक्रियता आवश्यक है एवं उनकी सक्रियता हेतु मृदा में उचित वातावरण, ताप, नमी का होना आवश्यक है।
3. इस अभिक्रिया में नवजात हाइड्रोजन बनती है। जिससे हाइड्रोजन आयन्स मृदा कोलाइड पर अधिशोषित होकर मृदा में अम्लीयता बढ़ाते हैं–

$$\overset{Ca^{2+}}{\underset{Ca^{2+}}{\boxed{\text{मृदा कोलाइड}}}} + 4H \longrightarrow H^+ \overset{H^+}{\underset{H^+}{\boxed{\text{मृदा कोलाइड}}}} H^+ \text{ (अम्लीय मृदा)} + 2Ca^{2+}$$

अतः यूरिया का प्रयोग वर्षों तक लगातार करने से मृदा का पी.एच. घटता है तथा पी.एच. अधिक घटने से मृदायें अम्लीय हो जाती है। यूरिया, अमोनियम सल्फेट उर्वरक की तुलना में कम अम्लीय है। 100 किग्रा यूरिया से उत्पन्न अम्लता के उदासीकरण के लिए 80 किग्रा केल्शियम कार्बोनेट ($CaCO_3$) की आवश्यकता होती है।

मृदा में अमोनियम (NH_4^+) आयन्स का ह्रास नहीं होता क्योंकि यह धनायन होने के कारण मृदा कोलॉइड पर अधिशोषित हो जाती है तथा आयन विनिमय से मृदा विलयन में आकर नाइट्रीकरण द्वारा पौधों को उपलब्ध होती रहती है। मृदा में नाइट्रेट (NO_3^-) आयन्स पौधों द्वारा ग्रहण करने के पश्चात नाइट्रोजन का ह्रास निक्षालन, वाष्पन, विनाइट्रीकरण, अमोनियम स्थिरीकरण द्वारा होता है –



4. बाइयूरेट (Biuret)– कारखानों में यूरिया निर्माण प्रक्रिया के दौरान आवश्यकता से अधिक उच्च तापमान के कारण यूरिया के दो अणु मिलकर बाइयूरेट बनाते हैं–

$$\underset{\text{(यूरिया)}}{2NH_2\,CONH_2} \xrightarrow{\text{निस्तापन}} \underset{\text{(बाइयूरेट)}}{NH_2CONHCONH_2} + \underset{\text{(अमोनिया)}}{NH_3}\uparrow$$

AGRIGYAN.IN

यूरिया में बाइयूरेट की मात्रा 1.5 प्रतिशत होती है। इससे अधिक मात्रा होने पर बीजों के अंकुरण तथा पौधों की वृद्धि पर विषैला प्रभाव पड़ता है। इस प्रकार का यूरिया, पर्णीय छिड़काव (Foliage Spray) हेतु प्रयोग में नहीं लेना चाहिए।

5. फसलों पर प्रभाव (Effect on Crops) –

(1) मृदा तथा खड़ी फसल में इसे प्रयोग किया जा सकता है।

(2) इसका प्रयोग कीटनाशकों के साथ भी किया जा सकता है।

(3) पत्तियों पर छिड़काव हेतु यह प्रभावशाली एवं उत्तम उर्वरक है।

(4) यूरिया का प्रयोग फसल में आधी मात्रा बोते समय तथा शेष आधी मात्रा के दो हिस्से करके एक भाग फसल वृद्धि के समय तथा दूसरा भाग फूल एवं फलियाँ बनते समय किया जाता है।

(5) सभी प्रकार की फसलों हेतु प्रभावशाली एवं लाभदायक है।

(6) शुष्क खेती की फसलों में पर्णीय छिड़काव द्वारा नाइट्रोजन देना आसान एवं लाभदायक है।

(7) 2 प्रतिशत से अधिक बाइयूरेट वाला उर्वरक फसलों पर कुप्रभाव डालता है।

(8) गंधक, नीम की खली, लाख, इत्यादि से यूरिया को लेपित कर प्रयोग करने से घुलनशीलता कम हो जाती है तथा नाइट्रोजन मंद गति से पौधों को उपलब्ध होती है।

कैल्शियम अमोनियम नाइट्रेट (Calcium Ammonium Nitrate) –

इसे 'केन' तथा 'किसान खाद' भी कहते हैं। इस उर्वरक में अमोनियम नाइट्रेट तथा कैल्शियम कार्बोनेट संयुक्त रूप से होते हैं। इसका उत्पादन नांगल (पंजाब) में होता है।

1. संगठन (Composition)– केल्शियम अमोनियम नाइट्रेट का उर्वरक (नियंत्रण) अध्यादेश 1957 के अनुसार विशिष्ट विवरण निम्न प्रकार है– (i) नमी की अधिकतम मात्रा–1.0% (ii) कुल अमोनिकल एवं नाइट्रेट नाइट्रोजन (न्यूनतम)–25.0% (iii) अमोनियम नाइट्रोजन–12.5% (iv) नाइट्रेट नाइट्रोजन–12.5%

2. गुण (Properties)–

(i) यह उर्वरक उदासीन प्रकृति का है।

(ii) इसका प्रयोग अम्लीय एवं क्षारीय मृदाओ में किया जा सकता है।

(iii) सभी प्रकार की फसलों में इसका प्रयोग लाभदायक है।

(iv) कैल्शियम कार्बोनेट साथ होने से अमोनियम नाइट्रेट का विस्फोटक गुण तथा आर्द्रता ग्राह्यता गुण कम हो जाता है।

(v) इसमें 25 प्रतिशत नाट्रोजन पायी जाती है।

(vi) इसमें 8.1 प्रतिशत केल्शियम होता है जो पौधों हेतु आवश्यक गौण पोषक तत्व है।

(vii) दाने बड़े आकार के होने से खेतों में प्रयोग आसान है।

(viii) यह आर्द्रताग्राही उर्वरक है अतः भण्डारण शुष्क स्थान पर करें तथा खोलने के उपरान्त थैले का मुंह अच्छी तरह बन्द करें।

3. मृदा में अभिक्रया (Reaction in Soil)–

(i) उदासीन उर्वरक है, यह मृदाओं को अम्लीय एवं क्षारीय नहीं बनाता है इसलिए इसे 'किसान खाद' कहते हैं।

(ii) मृदा में मिलाने पर यह अमोनियम (NH_4^+), नाइट्रेट (NO_3^-) तथा कैल्शियम (Ca^{2+}) आयन्स में वियोजित हो जाता है।

(iii) अमोनियम (NH_4^+) तथा कैल्शियम आयन्स (Ca^{2+}) मृदा कोलॉइड्स पर अधिशोषित हो जाते हैं तथा नाइट्रेट (NO_3^-) पौधों द्वारा उपयोग कर लिए जाते हैं अथवा अपक्षालन, वाष्पीकरण इत्यादि से ह्रास हो जाता है।

(iv) उर्वरक में उपस्थित कैल्शियम कार्बोनेट अम्लीयता को दूर करता है।

(v) सभी प्रकार की मृदाओ में इसका प्रयोग लाभदायक है।

4. फसलों पर प्रभाव (Effect on Crops)–

1. फसलों के लिए पूर्णतया सुरक्षित उर्वरक है।
2. फसलों पर इसका प्रभाव शीघ्र होता है।
3. इसे खड़ी फसल में काम में लिया जा सकता है।
4. इसमें उपस्थित नाइट्रेट (NO_3^-) को पौधे शीघ्र ग्रहण कर लेते हैं तथा अमोनियम (NH_4^+) एवं कैल्शियम (Ca^{2+}) मृदा कौलाइड्स में अधिशोषित होने से पौधे धीरे–धीरे इनका उपयोग करते हैं।
5. अमोनियम के नाइट्रीकरण से पौधों को नाइट्रोजन अधिक समय तक प्राप्त होती रहती है।
6. खड़ी फसल में बिखेर कर इसका प्रयोग किया जा सकता है।

अमोनियम सल्फेट (Ammonium Sulphate) –

यूरिया के बाद नाइट्रोजन युक्त यह प्रमुख उर्वरक है। इसका रासायनिक सूत्र $(NH_4)_2SO_4$ है। इसमें नाइट्रोजन

AGRIGYAN.IN

अमोनियम के रूप में होती है।

1. संगठन (Composition)– अमोनियम सल्फेट का उर्वरक नियंत्रण अध्यादेश 1957 के अनुसार विशिष्ट विवरण निम्न प्रकार है–

(i) नमी की अधिकतम मात्रा – 1.0%

(ii) अमोनिकल नाइट्रोजन (न्यूनतम)– 20.60%

(iii) स्वतन्त्र अम्ल (H_2SO_4 के रूप में) – 0.025%

(iv) आर्सेनिक (अधिकतम) – 0.01%

2. गुण (Properties)–

(i) यह सफेद रवेदार पदार्थ होता है।

(ii) जल में घुलनशील है।

(iii) वायुमण्डल से बहुत कम नमी शोषित कर पाता है।

(iv) इसमें 20.6 प्रतिशत नाइट्रोजन पायी जाती है।

3. मृदा में अभिक्रिया (Reaction in Soil)– अमोनियम सल्फेट के लगातार प्रयोग से मृदायें अम्लीय हो जाती है–

(i) मृदा में डालने पर अमोनियम सल्फेट शीघ्रता से घुलकर अमोनियम (NH_4^+) तथा सल्फेट (SO_4^{2-}) आयन्स में विच्छेदित हो जाता है –

$$(NH_4)_2SO_4 \longrightarrow 2NH_4^+ + SO_4^{2-}$$

(ii) इसके अमोनियम आयन मृदा कोलॉइड्स पर अधिशोषित हो जाते हैं –

$$\boxed{\text{मृदा कोलाइड}}^{Ca^{++}} + (NH_4)_2SO_4 \longrightarrow \boxed{\text{मृदा कोलाइड}}^{NH_4^+} + CaSO_4 \downarrow \text{(घुलनशील अपक्षालित)}$$

(iii) SO_4^{2-} आयन मृदा के [illegible] क्रिया करके $CaSO_4$ बनाते हैं जो जल में घुलकर अपक्षालित हो जाता है तथा आंशिक रूप से पौधों द्वारा अवशोषित कर ली जाती है। जिससे मृदा कोलॉइड्स पर कैल्शियम आयन्स (Ca^{2+}) की कमी हो जाती है।

(iv) अमोनियम (NH_4^+) आयन्स का नाइट्रीकरण होने से नाइट्रेट आयन बनते हैं जिनका उपयोग पौधे कर लेते हैं, अन्यथा अपक्षालन द्वारा इनकी हानि हो जाती है–

$$\underset{\text{(अमोनियम)}}{2NH_4^+} + 3O_2 \xrightarrow{\text{नाइट्रोसोमोनास}} \underset{\text{(नाइट्राइट)}}{2NO_2^-} + \underset{\text{(जल)}}{2H_2O} + \underset{\text{(नवजात हाइड्रोजन)}}{4H}$$

$$\underset{\text{(नाइट्राइट)}}{2NO_2^-} + O_2 \xrightarrow{\text{नाइट्रोबेक्टर}} \underset{\text{(नाइट्रेट – पौधों द्वारा ग्रहण योग्य)}}{2NO_3^-}$$

केल्शियम की हानि के साथ–साथ नाइट्रीकरण से नवजात हाइड्रोजन का निर्माण होने से हाइड्रोजन आयन (H^+) धनायनों को प्रतिस्थापित कर मृदा कोलॉइड पर अधिशोषित हो जाता है –

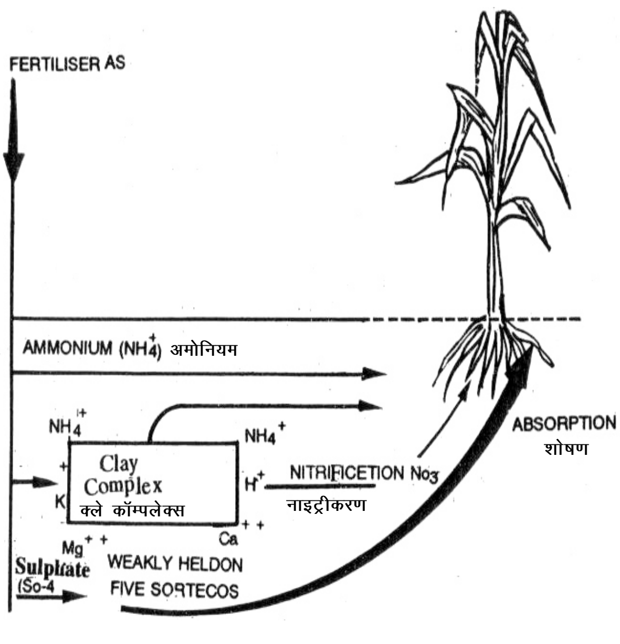
$$\overset{Ca^{2+}}{\underset{Mg^{2+}}{\boxed{\text{मृदा कोलॉइड}}}} + 4H \longrightarrow H^+\overset{H^+}{\underset{H^+}{\boxed{\text{मृदा कोलॉइड}}}}H^+ \text{(अम्लीय मृदा)} + Ca^{2}{}_{+} Mg^{2+}$$

इस प्रकार एक अमोनियम सल्फेट दोगुने केल्शियम आयन्स (Ca^{2+}) को हटाता है, जिससे हाइड्रोजन (H^+) की सान्द्रता बढ़ती है एवं मृदायें अम्लीय हो जाती हैं।

मृदा में 100 कि.ग्रा. अमोनियम सल्फेट उर्वरक प्रयोग करने से 110 कि.ग्रा. $CaCO_3$ की हानि होती है अर्थात इसके प्रयोग से यूरिया की अपेक्षा मृदायें अधिक अम्लीय होती है। क्षारीय मृदाओं में इस उर्वरक का प्रयोग लाभदायक है। यह भारी एवं हल्की दोनों प्रकार की मृदाओं में प्रयोग किया जा सकता है।

मृदाओं में अमोनियम की हानि बहुत कम होती है। मृदा कोलॉइड्स पर अधिशोषित होने के कारण अपक्षालन द्वारा हानि नहीं होती है। अमोनियम सल्फेट उर्वरकों को चूना अथवा क्षारीय योगिकों के साथ मिश्रण बनाकर प्रयोग न करें क्योंकि इनकी आपसी क्रिया से अमोनियम युक्त नाइट्रोजन, अमोनियम गैस के रूप में स्वतन्त्र हो जाती है–

$$\underset{\text{अमोनियम सल्फेट}}{(NH_4)_2SO_4} + \underset{\text{चूना}}{CaO} \longrightarrow \underset{\text{कैल्शियम सल्फेट}}{CaSO_4} + H_2O + \underset{\text{अमोनिया}}{2NH_3 \uparrow}$$



चित्र– मृदा के अंदर अमोनियम सल्फेट उर्वरक की अभिक्रियाएं

AGRIGYAN.IN

फसलों पर प्रभाव (Effect on Crops) –

1. धान की फसल नाइट्रोजन को अमोनियम (NH_4^+) रूप में ग्रहण करती है इसलिए धान के लिए सर्वोत्तम उर्वरक है।
2. अमोनियम (NH_4^+) आयन मृदा कोलाइड पर अधिशोषित होने से अपक्षालन नहीं होता है तथा इनके नाइट्रीकरण से नाइट्रेट आयन (NO_3^-) बनते हैं जिसे सभी फसलें आसानी से ग्रहण कर लेती हैं। अतः सभी फसलों हेतु उपयोगी है।
3. इस उर्वरक का प्रयोग खड़ी फसल में छिटककर किया जा सकता है।
4. इसमें 20.6 प्रतिशत नाइट्रोजन के साथ–साथ 24 प्रतिशत गन्धक होने से फलीदार फसलों हेतु आवश्यक पोषक तत्व उपलब्ध होता है। गन्धक जड़ों की ग्रन्थियों के विकास में सहायक है। प्याज, लहसुन, सरसों की फसल में गन्धक आवश्यक होती है।
5. जल में घुलनशील एवं शीघ्र सक्रिय होने से फसलों को नाइट्रोजन शीघ्र प्राप्त होती है।

डाई अमोनियम फॉस्फेट (Diammonium Phosphate) –

इसे आम भाषा में डी.ए.पी. उर्वरक कहते हैं। इसे फॉस्फोरिक अम्ल की अमोनिया के साथ क्रिया से बनाया जाता है। इसमें पहले मोनो अमोनियम फॉस्फेट बनता हैं pH मान 5.8 से 6.0 के बीच इस अमोनीकरण की क्रिया को आगे बढ़ाने से डाइ अमोनियम फॉस्फेट (DAP) उर्वरक बनता है। वर्तमान में फॉस्फोरस युक्त इस उर्वरक का प्रयोग किसानों द्वारा सर्वाधिक किया जा रहा है क्योंकि इसमें फॉस्फोरस के साथ नाइट्रोजन भी उपलब्ध होता है। इस उर्वरक का रासायनिक सूत्र $(NH_4)_2HPO_4$ है।

1. संगठन (Composition)–

डाइ अमोनियम फॉस्फेट का उर्वरक नियंत्रण अध्यादेश 1957 के अनुसार विशिष्ट विवरण निम्न प्रकार है–

(i) नमी की अधिकतम मात्रा – 1.0%

(ii) कुल अमोनियम नाइट्रोजन प्रतिशत (न्यूनतम)18.0%

(iii) कुल फॉस्फोरस प्रतिशत (न्यूनतम) –46.0%

(iv) कुल जल विलेय फॉस्फोरस प्रतिशत (न्यून.)–41.6%

2. गुण (Properties)–

(i) यह उर्वरक दानेदार रूप में बाजार में बिकता है।

(ii) यह उर्वरक जल में घुलनशील है।

(iii) इसमें नाइट्रोजन व फॉस्फोरस दोनों पाए जाते हैं।

(iv) इसमें 18 प्रतिशत नाइट्रोजन तथा 46 प्रतिशत फॉस्फोरस पाया जाता है।

(v) नाइट्रोजन, अमोनियम (NH_4^+) रूप में तथा फॉस्फोरस, HPO_4^{2-} रूप में पाया जाता है।

(vi) इसमें पोषक तत्व उच्च मात्रा में होते हैं इसलिये इसे उच्च विश्लेषण उर्वरक कहते हैं। इसके भण्डारण तथा यातायात का खर्च कम आता है।

(vii) यह बहुत कम आर्द्रताग्राही उर्वरक है।

3. मृदा में अभिक्रिया (Reaction in Soil) –

(i) नम एवं शुष्क दोनों ही मृदाओं में उर्वरक लाभदायक है।

(ii) दानेदार होने के कारण मृदा में आसानी से प्रयोग किया जा सकता है।

(iii) हल्की, माध्यम तथा भारी मृदाओं में इस उर्वरक का प्रयोग कुशलता से किया जा सकता है।

(iv) मृदा में डालने पर इसमें उपस्थित अमोनियम (NH_4^+) मृदा कणों पर अधिशोषित हो जाती है तथा HPO_4^{2-} धीरे–धीरे घुलकर पौधों को प्राप्त होता है।

(v) मृदा में इस उर्वरक का प्रभाव अम्लीय होता है क्योंकि अमोनियम के नाइट्रीकरण से नवजात हाइड्रोजन बनती है तथा कैल्शियम आयन घुलनशील यौगिक बनाते हैं। हालांकि प्रारम्भ में इसकी प्रतिक्रिया अमोनियम की वजह से क्षारीय होती है।

फसलों पर प्रभाव (Effect on Crops) –

(i) इस उर्वरक के प्रयोग से फसलों को नाइट्रोजन एवं फॉस्फोरस दोनों पोषक तत्व प्राप्त होते हैं इसलिए किसान इसका अधिक प्रयोग कर रहे हैं।

(ii) नाइट्रोजन प्रारम्भ में अमोनियम (NH_4^+) एवं नाइट्रीकरण पश्चात नाइट्रेट (NO_3^-) रूप में पौधों को प्राप्त होती है।

(iii) फॉस्फोरस HPO_4^{2-} धीरे–धीरे घुलकर पौधों को प्राप्त होता है।

(iv) इसका प्रयोग क्षारीय मृदाओं में करने पर मुक्त हो रही अमोनिया बीजांकुरण को क्षति पहुंचाती हैं।

(v) इसका प्रयोग फसलों में बुवाई से पूर्व ऊर कर सिंगल सुपर फॉस्फेट के समान ही करना चाहिए, खडी फसल में बिखेरकर प्रयोग न करें।

सिंगल सुपर फॉस्फेट (Single Super Phosphate) –

यह फॉस्फोरस प्रदान करने वाला उर्वरक है। यह फॉस्फेटिक उर्वरको में सबसे पुराना एवं लोकप्रिय है। यह जल में शीघ्र घुलनशील है। इसका उत्पादन सर्वप्रथम 1842 में लॉस

AGRIGYAN.IN

(Lawes) ने इंग्लैण्ड में रॉक फॉस्फेट तथा गंधक के तेजाब से किया था। इसका रासायनिक सूत्र मोनोकेल्शियम फॉस्फेट $Ca(H_2PO_4)_2.H_2O$ है।

1. संगठन (Composition)–

उर्वरक नियंत्रण अध्यादेश 1957 के अनुसार सिंगल सुपर फॉस्फेट का निर्धारित विशिष्ट विवरण निम्न है–

(i) नमी की अधिकतम मात्रा – 1.2 %

(ii) कुल जल विलेय फॉस्फोरस प्रतिशत (न्यूनतम) – 16.0%

(iii) मुक्त फॉस्फोरिक अम्ल प्रतिशत (अधिकतम) – 4.0%.

2. गुण (Properties) –

(i) यह बादामी रंग का चूर्ण अथवा दानेदार रूप में होता है।

(ii) इसकी गतिशीलता बहुत कम होती है।

(iii) इसमें फॉस्फोरस $H_2PO_4^-$ के रूप में होती है।

(iv) इसमें फॉस्फोरस की मात्रा 16.0 प्रतिशत पायी जाती है।

(v) इसमे स्वतन्त्र अम्ल होता है, जिससे अम्लीय गंध आती है। अम्ल से जूट के बोरे खराब होने के कारण आजकल पॉलीथीन के बोरों में भरा जाता है।

3. मृदा में अभिक्रिया (Reaction in Soil) –

(i) यह मृदा नमी में आसानी से घुल जाता है।

(ii) हल्की अम्लीय, उदासीन तथा चूना युक्त लवण प्रभाति मृदाओं में प्रयोग करने पर डाइकेल्शियम फॉस्फेट तथा ट्राई केल्शियम फॉस्फेट बनते हैं –

$$Ca(H_2PO_4)_2 + Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow 2CaHPO_4 + 2H_2CO_3$$

मोनो केल्शियम फॉस्फेट + केल्शियम बाइ कार्बोनेट → डाइ केल्शियम फॉस्फेट + कार्बोनिक अम्ल

$$Ca(H_2PO_4)_2 + 2Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 4H_2CO_3$$

मोनो केल्शियम फॉस्फेट + केल्शियम बाइ कार्बोनेट → ट्राई केल्शियम फॉस्फेट (अघुलनशील) + कार्बोनिक अम्ल

मृदा जल में उपस्थित कार्बोनिक अम्ल में डाइ केल्शियम फॉस्फेट धीरे–धीरे घुलता जाता है तथा पौधों को प्राप्त होता रहता है।

(iii) अधिक अम्लीय मृदाओं में लोहा तथा एल्यूमिनीयम के साथ मिलकर इनके फॉस्फेट बनाता है। इससे फॉस्फोरस स्थिरीकरण होता है –

$$2Ca(H_2PO_4)_2 + Fe_2O_3 \longrightarrow 2FePO_4 + 2CaHPO_4 + 3H_2O$$

मोनो कैल्शियम फॉस्फेट + आयरन ऑक्साइड → आयरन फॉस्फेट (अघुलनशील) + डाइ कैल्शियम फॉस्फेट

$$2Ca(H_2PO_4)_2 + Al_2O_3 \longrightarrow 2AlPO_4 + 2CaHPO_4 + 3H_2O$$

मोनो केल्शियम फॉस्फेट + एल्युमिनीयम ऑक्साइड → एल्युमिनीयम फॉस्फेट (अघुलनशील) + डाइ केल्शियम फॉस्फेट

(iv) उदासीन मृदाओं में फॉस्फोरस की उपलब्धता अधिक होती है।

4. फसलों पर प्रभाव (Effect on Crops) –

1. यह उर्वरक सभी फसलों के लिए उपयुक्त है क्योंकि इसमें जल विलेय $H_2PO_4^-$ फॉस्फोरस पाया जाता है तथा फसलें फॉस्फोरस को $H_2PO_4^-$ रूप में आसानी से ग्रहण कर लेती हैं।
2. फॉस्फोरस की गतिशीलता कम होने से इस उर्वरक का प्रयोग बुवाई से पूर्व जड़ो के पास संस्थापन विधि से किया जाता है।
3. इस उर्वरक को खड़ी फसल में बिखेरकर नहीं देना चाहिए।
4. कम अवधि में पकने वाली फसलों (धान, गेहूं, जौ, ज्वार, सरसों इत्यादि) में इसकी सम्पूर्ण मात्रा बुवाई से पहले ऊर कर देना चाहिए।
5. लम्बी अवधि की फसलों (गन्ना, फल वृक्षों) में इसका प्रयोग जड़ों के पास गहरी संस्थापन विधि से खडी फसल में प्रयोग करें। 6. अम्लीय मृदाओं जिनका pH मान 5.5 से कम है, उनमें इस उर्वरक का प्रयोग न करें क्योंकि फसलों को प्राप्यता बहुत कम होती है, आवश्यक हो तो चूना मिलाकर प्रयोग करें।

म्यूरेट ऑफ पोटाश (Muriate of Potash) –

इसका रासायनिक नाम पोटेशियम क्लोराइड (KCl) है। यह सामान्य नमक से मिलता–जुलता है। इसका स्वाद तीखा (Bitter) नहीं होता है।

यह नमक + मिर्च के मिश्रण जैसा भी बाजार में आता है। यह सिल्वाइट तथा कार्नेलाइट खनिज अयस्कों के क्रिस्टलीकरण तथा प्लवन विधि (Floatation) प्रक्रम द्वारा प्राप्त किया जाता है।

1. संगठन (Composition)–

म्यूरेट ऑफ पोटाश का उर्वरक नियंत्रण अध्यादेश 1957 के अनुसार विशिष्ट विवरण निम्न प्रकार है–

(i) नमी की प्रतिशत मात्रा (अधिकतम) – 0.5%

(ii) कुल पोटाश (K_2O) की प्रतिशत मात्रा (न्यूनतम)–60.0%

(iii) सोडियम की प्रतिशत मात्रा (अधिकतम) – 3.5%

2. गुण (Properties)–

(i) यह जल में शीघ्र घुलनशील है।

(ii) यह मोटा या बारीक क्रिस्टलीय लवण है।

(iii) इसमें 60% K_2O होता है।

(iv) यह शुद्ध रूप में सफेद रवेदार पदार्थ है किन्तु आयरन

AGRIGYAN.IN

ऑक्साइड की उपस्थिति से इसका रंग लाल हो जाता है।

(v) वर्तमान में यह दानेदार रूप में भी बाजार में मिलता है।

(vi) यह उर्वरक आर्द्रताग्राही नहीं होता है।

3. **मृदा में अभिक्रिया (Reaction in Soil)** –

(i) इस उर्वरक के मृदा में मिलाने पर यह आयनित होकर K^+ तथा Cl^- में वियोजित हो जाता है।

(ii) पोटेशियम आयन (K^+) मृदा कोलॉइड्स पर अधिशोषित हो जाते हैं।

(iii) यह उर्वरक उदासीन है इसलिए मृदा में अम्लीयता व क्षारीयता उत्पन्न नहीं करता है।

(iv) क्षारीय मृदाओं में इस उर्वरक के प्रयोग से मृदा में Cl^- आयन जमा होने से फसलों के लिए विषैला सिद्ध होता है। (v) क्षारीय मृदा में इसका प्रयोग जैविक खाद के साथ करना लाभदायक है।

4. **फसलों पर प्रभाव (Effect on Crops)** –

(i) इसे फसलें K^+ रूप में ग्रहण करती है।

(ii) इसका पोटेशियम फसलों को शीघ्र प्राप्त होता है।

(iii) दलहन वाली फसलों में इसके प्रयोग से उनकी जड़ो की ग्रन्थियों द्वारा नाइट्रोजन स्थिरीकरण अधिक होता है।

(iv) खाद्यान वाली फसलों में इसका प्रयोग लाभकारी है।

(v) तम्बाकू, आलू, चुकन्दर, चाय, कॉफी में इस उर्वरक का प्रयोग नहीं करना चाहिए क्योंकि इसमें उपस्थित क्लोराइड इनकी गुणवता को खराब करता है।

(vi) यह क्षारीय मृदा में प्रयोग करने पर फसलों पर विषैला प्रभाव डालता है।

(vii) इसे बुवाई से पूर्व फॉस्फोरस उर्वरक की भांति ऊर कर देना चाहिए। खड़ी फसल में बिखेर कर इसका प्रयोग न करें।

सल्फेट ऑफ पोटाश (Sulphate of Potash) –

यह क्लोराइड रहित उर्वरकों में प्रमुख पोटेशियम युक्त उर्वरक है। इसका रासायनिक नाम पोटेशियम सल्फेट (K_2SO_4) है। इस उर्वरक का निर्माण लैंगवेनाइट ($K_2SO_4.2MgSO_4$) खनिज के विलयन की पोटेशियम क्लोराइड के साथ सान्द्रण तथा पोटेशियम क्लोराइड की गन्धक के तेजाब की अभिक्रिया से प्राप्त किया जाता है।

1. **संगठन (Composition)**–

सल्फेट ऑफ पोटाश का उर्वरक नियंत्रण अध्यादेश 1957 के अनुसार विशिष्ट विवरण निम्न प्रकार है–

(i) नमी की प्रतिशत मात्रा (अधिकतम) – 1.5%

(ii) कुल पोटाश की प्रतिशत मात्रा (न्यूनतूम) – 48%

(iii) कुल क्लोराइड की प्रतिशत मात्रा (अधिकतम) – 2.5%

(iv) सोडियम की प्रतिशत मात्रा (अधिकतम) – 2.0%.

2. **गुण (Properties)** –

(i) यह सफेद रंग का पदार्थ है।

(ii) यह क्रिस्टलीय योगिक है।

(iii) इसमें पोटेशियम 48 से 50 प्रतिशत पाया जाता है।

(iv) इसका पोटेशियम जल में शीघ्र घुलनशील है।

(v) यह आर्द्रगाताग्राही नहीं है अतः भण्डारण सुविधापूर्वक कर सकते हैं।

(vi) यह पोटेशियम का मंहगा उर्वरक है।

(vii) इसमें 23–48 प्रतिशत सल्फर होती है जो पौधों का आवश्यक गौण पोषक तत्व है।

3. **मृदा में अभिक्रिया (Reaction in Soil)** –

(i) इस उर्वरक को मृदा में मिलाने पर यह आयनित होकर K^+ तथा SO_4^{2-} आयन्स में विभाजित हो जाता है।

(ii) पोटेशियम आयन (K^+) मृदा कोलाइड्स पर अधिशोषित हो जाते है।

(iii) पोटेशियम आयन्स (K^+) अधिशोषित होने से अपक्षालन द्वारा नष्ट नहीं होते हैं।

(iv) यह उदासीन उर्वरक है जिससे मृदा में अम्लीयता एवं क्षारीयता पैदा नहीं करता है।

(v) चूने वाली क्षारीय मृदाओं में इसका प्रयोग लाभकारी है।

(vi) भारी मृदाओं की अपेक्षा हल्की व मध्यम मृदाओं में यह उर्वरक अधिक उपयोगी है।

4. **फसलों पर प्रभाव (Effect on Crops)** –

(i) इसे फसलें K^+ रूप में ग्रहण करती है।

(ii) जल में घुलनशील होने से फसलों को शीघ्रता से प्राप्त होता है।

(iii) यह सभी फसलों में उपयोगी है।

(iv) फसलों के उत्पादन एवं गुणवता में सुधार लाता है।

(v) तम्बाकू, आलू, चुकन्दर, चाय, कॉफी, प्याज की फसलों में विशेष उपयोगी है।

(vi) खट्टे फलों में रस की मात्रा बढ़ाता है।

(vii) जिन पौधों में फल नहीं लगते या छोटे रह जाते हैं उनमें

AGRIGYAN.IN

यह उर्वरक लाभ पहुंचाता है।

(viii) इसे बुवाई से पूर्व खेत में ऊर कर देना चाहिए, खडी फसल में बिखेरकर इसका प्रयोग न करें।

उर्वरकों के अधिक उपयोग से मृदा पर पड़ने वाले प्रभाव –

खेती में रासायनिक उर्वरकों के अनुचित एवं असंतुलित प्रयोग से मृदा उर्वरता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। रासायनिक उर्वरकों का इतना अधिक असंतुलित प्रयोग हो रहा है कि अब इसके दुष्परिणाम स्पष्ट नजर आ रहे हैं। देश के कृषि क्षेत्र में पौधो के लिए तीन मुख्य पोषक तत्व नाइट्रोजन, फॉस्फोरस व पोटाश का प्रयोग अनिश्चित अनुपात में किया जा रहा है। उत्पादन बढ़ाने की होड़ में किसान उर्वरकों का अन्धाधुंध प्रयोग कर रहा है। इनमें भी नत्रजन युक्त यूरिया का अधिक उपयोग हो रहा है। इससे मृदा में गौण तथा सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी होती जा रही है, परिणाम स्वरूप मृदा के भौतिक, रासायनिक और जैविक गुणों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है।

उर्वरको के अधिक उपयोग से मृदा पर निम्नांकित प्रभाव पड़तें हैं –

1. अम्लीय उर्वरक– अधिकांश रासायनिक उर्वरक मृदा पर अम्लीय प्रभाव छोड़ते है अतः इनके अधिक उपयोग से मृदा में अम्लीयता बढ़ जाती है। अमोनियम सल्फेट, अमोनियम नाइट्रेट, यूरिया, डी.ए.पी. जैसे अम्ल उत्पादक उर्वरकों के अधिक प्रयोग से मृदा में अम्लीयता पैदा होती है।

अमोनियम आयन मृदा कोलॉइड़ पर अधिशोषित होकर केल्शियम आयनों को विस्थापित करते है, जो जल में घुलनशील होने के कारण अपक्षालन द्वारा क्षीण हो जाते है। परिणामस्वरूप मृदा कोलॉइड़ पर कैल्शियम की कमी हो जाती है और मृदाऐं अम्लीय हो जाती है।

इसे निम्नांकित अम्लीय उर्वरकों के उदाहरण से अच्छी तरह समझा जा सकता है –

(i) अमोनियम सल्फेट उर्वरक–

$$(NH_4)_2SO_4 \longrightarrow 2NH_4^+ + SO_4^{2-}$$

(ii) अमोनियम नाइट्रेट उर्वरक–

$$[\text{मृदा कोलॉइड}]Ca^{++} + (NH_4)_2SO_4 \longrightarrow NH_4^+[\text{मृदा कोलॉइड}]NH_4^+ + CaSO_4\downarrow \text{ (अपक्षालित)}$$

(iii) यूरिया उर्वरक–

$$[\text{मृदा कोलॉइड}]Ca^{++} + NH_4NO_3 \longrightarrow NH_4^+[\text{मृदा कोलॉइड}]NH_4^+ + Ca(NO_3)_2\downarrow \text{ (अपक्षालित)}$$

$$CO(NH_2) + 2H_2O \xrightarrow{\text{यूरिएज}} (NH_4)_2CO_3$$

$$[\text{मृदा कोलॉइड}]Ca^{++} + (NH_4)_2CO_3 \longrightarrow NH_4^+[\text{मृदा कोलॉइड}]NH_4^+ + CaCO_3$$

मृदा कोलॉइड पर अधिशोषित NH_4^+ आयन्स नाइट्रोसोमानास व नाइट्रोबेक्टर जीवाणु द्वारा प्रक्रिया दो चरणों में पूर्ण होती है। इस प्रक्रिया में निर्मित नवजात हाइड्रोजन से मृदाऐं अम्लीय बनती हैं तथा NO_3^- का उपयोग पौधें कर लेते हैं –

$$NH_4^+ + 3O_2 \xrightarrow{\text{नाइट्रोसोमोनास}} 2NO_2^- + 2H_2O + 4H \text{ नवजात हाइड्रोजन}$$

$$2NO_2^- + O_2 \xrightarrow{\text{नाइट्रोबेक्टर}} 2NO_3^- \text{ (पौधों द्वारा उपयोग)}$$

$$Ca^{++}[\text{मृदा कोलाइड}]Ca^{++} + 4H \longrightarrow H^+H^+[\text{मृदा कोलाइड}]H^+H^+ + 2Ca^{2+}$$

अम्लीय मृदा

2. सोडियम युक्त उर्वरक – सोडियम युक्त उर्वरकों का अधिक प्रयोग के कारण मृदा कोलॉइड्स पर सोडियम आयन्स अधिशोषित होने से मृदाऐं क्षारीय बन जाती है। सोडियम द्वारा कैल्शियम का विस्थापन करने से निक्षालन द्वारा केल्शियम मृदा की निचली सतहों में चला जाता है –

$$2NaNO_3 + Ca^{++}[\text{मृदा कोलॉइड}] \longrightarrow Na^+[\text{मृदा कोलॉइड}]Na^+ + Ca(NO_3)_2\downarrow$$

क्षारीय मृदा

क्षारीयता तथा लवणीयता का मृदा पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है। सोडियम आयन्स की अधिकता के कारण विऊर्णीपिंडन (deflocuation) से मृदा संरचना खराब हो जाती है। मृदा में वायु संचार बन्द हो जाता है। वायु संचार की कमी के कारण सूक्ष्म जीवों की क्रियाशीलता में कमी आ जाती है।

सोडियम की अधिकता वाली मृदाओं की थोड़ी सी नमी में जुताई करने पर कीचड़ तथा सूखने पर ढेले बन जाते है, जिससे जुताई कार्य में कठिनाई आती है। सोडियम की अधिक मात्रा से पारगम्यता (Permeability) में कमी आ जाती है जिससे मृदा में अतिरिक्त जल की मात्रा बढ़ जाती है।

क्षारीय मृदाओं में सोडियम की अधिकता से फॉस्फोरस, लोहा, तांबा, जस्ता, मैंगनीज, बोरोन तथा मोलिब्डेनम की मात्रा अधिक होने से विषैला प्रभाव डालता है।

AGRIGYAN.IN

महत्त्वपूर्ण बिन्दु

1. पौधों को आवश्यक प्राथमिक पोषक तत्व प्रदान करने हेतु नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश युक्त उर्वरक प्रयोग किये जाते हैं।
2. नाइट्रोजन युक्त उर्वरकों में यूरिया सर्वाधिक उपयोग किया जाने वाला उर्वरक है, इसमें 46 प्रतिशत नाइट्रोजन होती है।
3. यूरिया, अमोनियम सल्फेट, सिंगल सुपर फॉस्फेट, डी.ए. पी. के अधिक प्रयोग से मृदायें अम्लीय हो जाती हैं।
4. केल्शियम अमोनियम नाइट्रेट उर्वरक कर मृदाओं में उदासीन प्रभाव के कारण इसे 'किसान खाद' कहते हैं।
5. फॉस्फोरस प्रदान करने वाले उर्वरकों में सिंगल सुपर फॉस्फेट महत्त्वपूर्ण उर्वरक है। जिसमें 16 प्रतिशत फॉस्फोरस तथा डी.ए.पी. उर्वरक में 18 प्रतिशत नाइट्रोजन तथा 46 प्रतिशत फॉस्फोरस पाया जाता है।
6. फॉस्फोरस का आयरन तथा एल्युमिनियम के साथ मिलने से जटिल योगिक बनते हैं जो जल में अघुलनशील है, इसे फॉस्फोरस स्थिरीकरण कहते हैं।
7. पोटेशियम युक्त उर्वरकों में म्यूरेट ऑफ पोटाश तथा सल्फेट ऑफ पोटाश महत्त्वपूर्ण उर्वरक है, जिनमें क्रमशः 60 तथा 48 प्रतिशत पोटेशियम पाया जाता है।
8- म्यूरेट ऑफ पोटाश में उपस्थित क्लोराइड (Cl^-) तम्बाकू, आलू, चुकन्दर, चाय तथा कॉफी की गुणवत्ता खराब करता है, अतः इन फसलों में इस उर्वरक का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
9. उर्वरकों के अधिक प्रयोग से मृदा के भौतिक, रासायनिक और जैविक गुणों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है।
10. सोडियम युक्त उर्वरकों के अधिक उपयोग से मृदा क्षारीय हो जाती है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

वस्तुनिष्ठ प्रश्न –

1. एमाइड युक्त कार्बनिक उर्वरक है–

   (अ) यूरिया (ब) अमोनियम सल्फेट

   (स) केल्शियम अमोनियम नाइट्रेट

   (द) डाई अमोनियम फॉस्फेट

2. अमोनियम सल्फेट उर्वरक मृदा पर प्रभाव डालता है–

   (अ) क्षारीय (ब) अम्लीय

   (स) उदासीन (द) कोई नहीं

3. डी.ए.पी. उर्वरक का रासायनिक सूत्र है–

   (अ) $Ca(HPO_4)_2.H_2O$ (ब) NH_2CONH_2

   (स) $(NH_4)_2HPO_4$ (द) $Ca_3(PO_4)_2$

4. जल विलेय फॉस्फोरस है–

   (अ) P_2O_5 (ब) PO_4^{3-}

   (स) HPO_4^{2-} (द) $H_2PO_4^-$

5. सोडियम नाइट्रेट उर्वरक का मृदा पर प्रभाव पड़ता है–

   (अ) क्षारीय (ब) अम्लीय

   (स) उदासीन (द) कोई नहीं

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न –

1. यूरिया में नत्रजन की प्रतिशत मात्रा लिखिए।
2. यूरिया का सूत्र लिखिए।
3. किसान खाद किस उर्वरक को कहते हैं ?
4. सिंगल सुपर फॉस्फेट उर्वरक का सूत्र लिखिए।
5. पर्णीय छिड़काव हेतु श्रेष्ठ नत्रजन युक्त उर्वरक का नाम लिखिए।
6. कैल्शियम अमोनियम नाइट्रेट उर्वरक में नत्रजन की प्रतिशत मात्रा लिखिए।
7. अमोनियम सल्फेट उर्वरक का रासायनिक सूत्र लिखिए।
8. अमोनियम सल्फेट उर्वरक में कितनी प्रतिशत नत्रजन पायी जाती है ?
9. धान की फसल के लिए सर्वोत्तम नत्रजन युक्त उर्वरक का नाम लिखिए।
10. आलू की फसल के लिए उत्तम पोटाश युक्त उर्वरक का नाम लिखिए।
11. उर्वरक क्या होते हैं?
12. नत्रजन उर्वरक के उदाहरण लिखिए।

लघुत्तरात्मक प्रश्न –

1. बाइयूरेट का फसलों पर क्या प्रभाव पड़ता है ?
2. केल्शियम अमोनियम नाइट्रेट के चार गुण लिखिए।

AGRIGYAN.IN

3. डी.ए.पी. उर्वरक का संगठन लिखिए।

4. म्यूरेट ऑफ पोटाश के फसलों पर चार प्रभाव लिखिए।

5. यूरिया की मृदा में अभिक्रिया लिखिए।

6. नाइट्रोजन का ह्रास किस तरह होता है?

7. कैल्शियम अमोनियम नाइट्रेट के फसलों पर चार प्रभाव लिखिए।

8. अमोनियम सल्फेट उर्वरक की मृदा में अभिक्रिया लिखिए।

9. म्यूरेट ऑफ पोटाश का फसलों पर प्रभाव लिखिए।

10. सल्फेट ऑफ पोटाश के गुण लिखिए।

निबन्धात्मक प्रश्न –

1. यूरिया उर्वरक की मृदा में अभिक्रिया एवं फसलों पर प्रभाव का वर्णन कीजिए।

2. डी.ए.पी. उर्वरक की मृदा में अभिक्रिया एवं फसलों पर प्रभाव का वर्णन कीजिए।

3. म्यूरेट ऑफ पोटाश एवं सल्फेट ऑफ पोटाश उर्वरक का वर्णन निम्नलिखित बिन्दुओं के आधार पर कीजिए–

   (अ) संगठन (ब) गुण

   (स) मृदा में अभिक्रिया (द) फसलों पर प्रभाव

4. सिंगल सुपर फॉस्फेट की मृदा में अभिक्रिया एवं फसलों पर प्रभाव को समझाइये।

5. उर्वरकों के अधिक उपयोग से मृदा पर पड़ने वाले प्रभाव का वर्णन कीजिए।

6. उर्वरकों का वर्गीकरण लिखिए।

उत्तरमाला–

1. (अ) 2. (ब) 3. (स) 4. (द) 5. (अ)

AGRIGYAN.IN