



समेकित पोषक तत्व प्रबंधन : सतत फसल उत्पादन व प्राकृतिक संसाधन संरक्षण

Integrated Nutrient Management: sustainable crop production and conserving natural resources

एस के सामल^{1*}, रवि कुमार^{1*} एवं ए के सिंह²
Ravi Kumar^{1*}, S K Samal^{1*} and A K Singh²

लेख के विषय में / Article info

प्राप्त हुआ / Received on : 27/01/2020
स्वीकार हुआ / Accepted on : 26/04/2020
प्रकाशित हुआ / Published on : 07/10/2020

सारांश / Abstract

बढ़ती आबादी एवं कृषि योग्य भूमि में लगातार कमी होने के कारण खाद्य आपूर्ति के लिए वर्तमान कृषि और प्राकृतिक संसाधनों पर अभूतपूर्व दबाव पड़ रहा है। सतत रूप से खाद्य सुरक्षा हासिल करना विकासशील देशों के लिए एक चुनौती होने के साथ साथ गरीबी उन्मूलन के लिए भी अत्यधिक महत्वपूर्ण है। इस चुनौती को दूरकनार करने के लिए, फसल उत्पादकों ने रासायनिक उर्वरकों व कीटनाशी दवाओं का अत्यधिक उपयोग करना आरम्भ कर दिया जिससे पर्यावरण दूषित होता जा रहा है तथा साथ ही साथ मिट्टी की गुणवत्ता पर भी बुरा प्रभाव पड़ रहा है। फसल उत्पादन बढ़ाने के लिए, कृत्रिम उर्वरकों और कीटनाशकों के अत्यधिक उपयोग से वैश्विक ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन में वृद्धि हो रही है। एक अनुमान के मुताबिक, लगातार खाद्य आपूर्ति के साथ तालमेल बनाए रखने के लिए सन 2050 तक वैश्विक खाद्य उत्पादन में 70% की वृद्धि होनी चाहिए। खाद्य आपूर्ति के अतिरिक्त, शहरीकरण, आधुनिक संरचना, शहरी और औद्योगिक कचरे के निपटान के लिए ऊर्जा, पानी, लकड़ी और भूमि के लिए अभूतपूर्व मांगें हैं। अतः ऐसे समय में इस प्रकार की तकनीकियों व तौर तरीकों के खोजने की आवश्यकता है जिनसे अधिक उपज के साथ प्राकृतिक संसाधनों पर कम कुप्रभाव हो। समेकित पोषक तत्व प्रबंधन, खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने और प्राकृतिक संसाधनों की स्थिति में सुधार करने के लिए एक प्रभावी प्रणाली है। अनुसंधान प्रमाणों द्वारा यह पता चला है कि समेकित पोषक तत्व प्रबंधन द्वारा पोषक तत्वों की हानि को कम कर के व पोषक तत्वों का सही ढंग से प्रबंधन कर के फसल उत्पादन में काफी सुधार किया जा सकता है।

मुख्य शब्द / Key Words

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन, सतत फसल उत्पादन, प्राकृतिक संसाधन संरक्षण
Integrated Nutrient Management, sustainable crop production, conservation of natural resources

परिचय / INTRODUCTION

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन की परिकल्पना

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन मुख्य रूप से, पोषक तत्व प्रबंधन के पुराने और आधुनिक तरीकों के संयोजन द्वारा कृषि को पर्यावरण अनुकूल और आर्थिक रूप से व्यवहार्य बनाने की एक विधि है जिसके द्वारा कार्बनिक और अकार्बनिक पदार्थ के सभी संभावित स्रोतों का बेहतर उपयोग होता है तथा नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैशियम और अन्य आवश्यक पोषक तत्वों के चक्रण को अनुकूल बनाता है। इसके अतिरिक्त, इसका उद्देश्य मिट्टी के भौतिक, रासायनिक और जैविक गुणों में सुधार करके फसल उत्पादकता बढ़ाना और भू-संरक्षण करना भी है। इस विधि में गोबर की खाद, फसल के अवशेष, जैविक और रासायनिक उर्वरक, हरी खाद, दलहनी फसल, अंतरदृफसल, फसल-चक्र, संरक्षण-जुताई, सिंचाई व उचित जल निकासी इत्यादि का उपयोग किया जाता है ताकि उपलब्ध जल का संरक्षण किया जा सके और पौधों में पोषक तत्वों को बढ़ाया जा सके। इस विधि में नई तकनीकों को भी शामिल किया गया है, जैसे कि उर्वरकों को सामान्य से कुछ अधिक गहराई में डालना व अवरोधकों का उपयोग (जैसे- नीम कोटेड यूरिया) जो कि पोषक तत्वों के नुकसान को कम कर पौधों की वृद्धि में सुधार करने के लिए हैं। इस विधि में किसानों को सिर्फ अधिकाधिक उपज पर ध्यान केंद्रित करने की बजाय दीर्घकालिक सतत योजना पर क्रियान्वयन के लिए प्रोत्साहित किया जाता है तथा पर्यावरणीय प्रभावों के बारे में भी जागृत किया जाता है।

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन रणनीति में निम्नलिखित क्रमबद्ध क्रियाएं शामिल हैं—

- मिट्टी में पोषक तत्वों की उपलब्धता और फसलों में पोषक तत्वों की कमी का निर्धारण करना।

- वर्तमान मृदा उर्वरता प्रबंधन विधि में विद्यमान बाधाओं और अवसरों को व्यवस्थित रूप से स्पष्ट करना, और मृदा उर्वरता पोषक तत्वों के मूल्यांकन से कैसे संबंधित हैं, का आंकलन करना।
- उन कृषि प्रणालियों व तकनीकों को निर्धारित करें जो विभिन्न जलवायु और मिट्टी के प्रकार में पोषक तत्वों को संतुलित रखते हैं। एक बार जब इन कारकों की पहचान हो जाती है, तो उपयुक्त समेकित पोषक तत्व प्रबंधन तकनीक का चयन किया जा सकता है।
- समेकित पोषक तत्व प्रबंधन विधियों की उत्पादकता और स्थिरता का आंकलन करना। इन विधियों के परीक्षण और विश्लेषण में स्थानीय रूप से उपयुक्त तकनीकों और किसानों की भागीदारी सुनिश्चित करना है।

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन के सिद्धांत: समेकित पोषक तत्व प्रबंधन निम्नलिखित सिद्धांतों पर आधारित है—

1. सभी संभावित पोषक तत्वों के स्रोतों का अनुकूलन

जैसे कि पूर्व में बताया गया कि समेकित पोषक तत्व प्रबंधन पोषक तत्वों के सभी संभावित स्रोतों का उपयोग करता है। अतः यह मूल रूप से कृषि संसाधनों का विवेकपूर्ण प्रबंधन करके फसल की पैदावार बढ़ाने व रासायनिक उर्वरकों के उपयोग को कम करता है। अतएव, सभी स्रोतों को उनकी दक्षता के इष्टतम स्तर तक उचित रूप से प्रबंधित किया जाना चाहिए। व्यावहारिक रूप से, समेकित पोषक तत्व आपूर्ति प्रणाली कृषि प्रणाली के प्रबंधन को निर्धारित करती है, जिसके अंतर्गत फसल, मत्स्य पालन, पशु पालन, मुर्गी पालन, और संसाधन आदि आते हैं तथा खाद्य-अनाज और भोजन के अन्य रूपों में उनके रूपांतरण के लिए रसायनों का उपयोग भी शामिल है।

¹वैज्ञानिक, महात्मा गांधी समेकित कृषि अनुसंधान संस्थान, पीपराकोटी, मोतिहारी-845429

²वरिष्ठ वैज्ञानिक, महात्मा गांधी समेकित कृषि अनुसंधान संस्थान, पीपराकोटी, मोतिहारी-845429

*Corresponding author Email : saubhagya.ssac@gmail.com

तालिका 1: विभिन्न समेकित पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के तहत गेहूँ-सोयाबीन फसल प्रणाली की उत्पादकता

उपयोग किये गए पोषक तत्व	गेहूँ की औसत उपज (टन/हे.)	सोयाबीन की औसत उपज (टन/हे.)	सम्पूर्ण फसल प्रणाली से गेहूँ के बराबर उत्पादकता (टन/हे.)
बिना पोषक तत्व	2.99	1.59	5.32
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 50 प्रतिशत	4.19	1.73	6.60
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 50 प्रतिशत जैव उर्वरक	4.39	1.80	6.80
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 50 प्रतिशत 2.5 टन वर्मीकम्पोस्ट	4.35	1.62	6.77
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 50 प्रतिशत 10 टन गोबर खाद	4.80	1.68	7.51
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 50 प्रतिशत 2.5 टन मुर्गी विष्टा खाद	4.91	1.70	7.59
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 100 प्रतिशत	4.74	1.80	7.54
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 100 प्रतिशत 10 टन गोबर खाद	5.75	1.76	8.28
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 100 प्रतिशत 2.5 टन मुर्गी विष्टा खाद	5.61	1.68	8.27

नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम स्रोत : बेहेरा एट अल., 2007

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन रणनीति में फसल चक्र अपनाने की पद्धति जो कि पोषक तत्वों की आपूर्ति बनाए रखने में एक बहुत ही महत्वपूर्ण जरिया है, फिर भी अज्ञानतावश फसल-चक्र बहुधा नजरअंदाज किया जाता है। फसल चक्र में दलहनी फसलों को उगाने से मिट्टी को उपजाऊ बनाया जा सकता है।

2. फसल की मांग के अनुरूप मिट्टी के पोषक तत्वों की आपूर्ति का स्थानीय और समयानुसार मिलान करना

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन के लिए पोषक तत्वों के अनुप्रयोग की मात्रा व समय, फसल के पोषक तत्वों की आवश्यकतानुसार करना चाहिए, जो अधिकतम पैदावार प्राप्त करने और पोषक तत्वों के उपयोग की क्षमता में सुधार के लिए अत्यावश्यक है। फसल की मांग के अनुरूप नाइट्रोजन उर्वरकों की कम मात्रा लेकिन बारंबार प्रयोग करने से फसल की उपज और गुणवत्ता में वृद्धि होती है तथा साथ ही साथ नाइट्रोजन के नुकसान को भी कम किया जा सकता है। धान की फसल के लिए अनुशंसित कुल नाइट्रोजन उर्वरक के उपयोग की मात्रा को अग्रलिखित चरणों में दिया जा सकता है, जैसे कि बुनियादी मात्रा

तालिका 2: विभिन्न समेकित पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के द्वारा दो वर्ष तक गेहूँ-सोयाबीन फसल प्रणाली अपनाने के बाद मिट्टी में जैविक कार्बन, उपलब्ध नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटेशियम की मात्रा

उपयोग किये गए पोषक तत्व	जैविक कार्बन (ग्रा./किग्रा.)	उपलब्ध नाइट्रोजन (मि.ग्रा./किग्रा.)	उपलब्ध फास्फोरस (मि.ग्रा./किग्रा.)	उपलब्ध पोटेशियम (मि.ग्रा./किग्रा.)
बिना पोषक तत्व	4.70	82.73	2.50	168.1
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 50%	5.04	95.95	3.97	163.6
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 50 प्रतिशत+जैव उर्वरक	5.09	92.73	4.34	167.4
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 50 प्रतिशत+2.5 टन वर्मीकम्पोस्ट	5.42	106.5	5.32	159.4
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 50 प्रतिशत+10 टन गोबर खाद	5.39	135.0	5.47	181.4
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 50 प्रतिशत+2.5 टन मुर्गी विष्टा खाद	5.50	141.5	8.94	157.4
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 100%	5.16	125.7	5.60	177.6
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 100 प्रतिशत+10 टन गोबर खाद	5.49	190.5	10.05	179.6
ना. फा. पो. का अनुशंसित मात्रा का 100 प्रतिशत+2.5 टन मुर्गी विष्टा खाद	5.44	137.0	11.20	162.4

नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम स्रोत : बेहेरा एट अल., 2007

35 प्रतिशत, मध्यावधि में 20 प्रतिशत, बाली निकलने के समय 30 प्रतिशत व बाली निकलने के उपरांत 15 प्रतिशत मात्रा देनी चाहिए।

3. फसल की पैदावार में सुधार करते हुए नाइट्रोजन के नुकसान को कम करना

नाइट्रोजन के अत्यधिक प्रयोग के परिणामस्वरूप लीचिंग प्रक्रिया द्वारा भूजल में नाइट्रेट की मात्रा बढ़ती है व वातावरण में अधिक कार्बन उत्सर्जन भी होता है। समेकित पोषक तत्व प्रबंधन का मुख्य सिद्धांत उच्च फसल उत्पादकता प्राप्त करने के साथ ही नाइट्रोजन के नुकसान और उससे होने वाले हानिकारक पर्यावरणीय प्रभावों को भी नियंत्रित करना है। इस प्रकार, समेकित पोषक तत्व प्रबंधन के तहत यूरिया को खेत में सामान्य से कुछ अधिक गहराई में डालने की अनुशंसा की जाती है, जिससे अमोनिया वाष्पीकरण और नाइट्रेट लीचिंग को कम करके नाइट्रोजन उपयोग दक्षता में काफी वृद्धि होती है। नाइट्रिफिकेशन प्रावरोधक के अनुप्रयोग द्वारा नाइट्रस-ऑक्साइड गैस उत्सर्जन को कम किया जा सकता है क्योंकि नाइट्रस ऑक्साइड गैस का उत्सर्जन नाइट्रोजन प्रयोग और सिंचाई के बाद नाइट्रिफिकेशन प्रक्रिया द्वारा होता है।

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन के सफल परिणाम

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के क्षेत्रीय शोध प्रक्षेत्र, इंदौर में किये गए प्रयोग जिसमें रासायनिक उर्वरकों और चार अलग-अलग कार्बनिक खादों जैसे कि गोबर की खाद, वर्मीकम्पोस्ट, मुर्गी विष्टा खाद एवं जैव-उर्वरक इत्यादि का उपयोग करके कुल नौ समेकित पोषक तत्व प्रबंधन रणनीतियों का गेहूं-सोयाबीन फसल प्रणाली की उत्पादकता पर प्रभाव का आंकलन किया गया, जिसमें यह पाया गया कि सभी समेकित पोषक तत्व प्रबंधन रणनीतियों का गेहूं की उत्पादकता पर सकारात्मक प्रभाव पड़ा, अपितु गेहूं की सबसे

अधिक औसत उत्पादकता, ना. फा. पो. की अनुशंसित मात्रा का 100 प्रतिशत 10 टन गोबर खाद के प्रयोग की रणनीति में थी। मौजूदा, गेहूं-सोयाबीन फसल प्रणाली की कुल औसत उत्पादकता, 100 प्रतिशत एनपीके + मुर्गी विष्टा खाद/गोबर खाद के उपयोग में सबसे अधिक पायी गयी (तालिका 1)। समेकित पोषक तत्व प्रबंधन रणनीति अपनाने के उपरान्त मृदा के रासायनिक गुणों में सुधार भी पाया गया। शोध में यह पाया गया कि जहां जहां कार्बनिक खादों का उपयोग हुआ, वहां मिट्टी में कार्बनिक कार्बन, उपलब्ध नाइट्रोजन एवं फास्फोरस की अधिकता पायी गयी (तालिका 2)।

निष्कर्ष/Conclusion

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन के लिए अपनाई गई कृषि प्रणाली स्थानीय परिस्थितियों के अनुरूप होनी चाहिए। समेकित पोषक तत्व प्रबंधन द्वारा सभी संभावित पोषक तत्वों के स्रोतों का उपयोग कर पोषक तत्वों का अनुकूलन, फसल की मांग के अनुरूप पोषक तत्वों की आपूर्ति व फसल की उपज बढ़ाने के साथ-साथ नाइट्रोजन हानि को कम किया जा सकता है। समेकित पोषक तत्व प्रबंधन पद्धति फसल उत्पादन बढ़ाने और पर्यावरणीय कुप्रभाव को कम करने में सहायक है।

संदर्भ सूची/REFERENCES

- उपाध्याय, आ. 2018. भारत में कृषि मुद्दे, प्राथमिकताएँ एवं योजनाएँ। कृषि मञ्जूषा 1 (1), 60-62.
- कुमार, सं एवम शिवानी 2019. जलवायु परिवर्तन के परिदृश्य में समेकित कृषि प्रणाली का महत्व। कृषि मञ्जूषा 1 (2), 20-25.
- बेहरा यू के., शर्मा ए आर. एवं पांडे एच एन. 2007. मध्य प्रदेश के वर्तमान मिट्टी में गेहूं-सोयाबीन फसल प्रणाली की सतत उत्पादकता एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन प्रथाओं के माध्यम से। पौधे और मिट्टी. 297 : 185.189.

उद्धरण/Citation:

सामल सौ कु, कुमार र, एवं सिंह अ कु. 2020. समेकित पोषक तत्व प्रबंधन सतत फसल उत्पादन व प्राकृतिक संसाधन संरक्षण। कृषि मञ्जूषा 3 (1): 12-14

Samal S.K., Kumar R. and Singh A.K. 2020. Integrated Nutrient Management: sustainable crop production and conserving natural resources. *Krishi manjusha* 3(1): 12-14