

प्राक्कथन

एशिया में खाद्य सुरक्षा मुख्यतः सिंचित धान आधारित फसल प्रणाली के अनुकूल पर्यावरण में सघन धान उत्पादन पर निर्भर है। जनसंख्या में वृद्धि के पूर्वानुमान तथा जल एवं भूमि की घटती हुई सुलभता के कारण उत्पादकता में और वृद्धि करने की आवश्यकता है। भविष्य में उपज बढ़ाने के लिये उर्वरक पोषक तत्वों सहित सभी आगतों के कुशल उपयोग हेतु उन्नत फसल देखभाल, समेकित संसाधन प्रबंधन विधियाँ तथा अधिक ज्ञान—सघन रणनीति की आवश्यकता होगी।

विगत वर्षों में वृहद क्षेत्रों में एक समान उर्वरक संस्तुतियों के विकल्प के रूप में स्थान—विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंधन (एसएसएनएम) संकल्पनाएँ विकसित हुई हैं। इन नयी विधियों का उद्देश्य अधिक कुशल उर्वरक उपयोग प्राप्त करना है। संतुलित उर्वरीकरण से कृषकों के लाभ में वृद्धि होती है, प्रति इकाई उर्वरक अनुप्रयोग से अधिक उपज प्राप्त होती है, तथा उर्वरक के अत्यधिक उपयोग को रोककर पर्यावरण की सुरक्षा होती है। स्थान—विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंधन रणनीति का एशिया में कृषक—प्रक्षेत्रों के विस्तृत परिसर में सफलता पूर्वक मूल्यांकन किया जा चुका है तथा अब एशिया में विस्तृत पैमाने पर पुष्टिकरण एवं कृषकों द्वारा अपनाने के लिये तैयार हैं।

यह प्रकाशन उष्णकटिबंधीय एवं समोष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में उगाये जाने वाले धान में पोषक तत्वों की कमी तथा विषाक्तता के लक्षणों के पहचान एवं पोषक तत्वों के प्रबंधन हेतु एक व्यवहारिक मार्गदर्शिका है। यह मार्गदर्शिका इरी/पी.पी.आई.—पी.पी.आई.सी. के एक पूर्व प्रकाशन, राइस: न्यूट्रियेन्ट डिसऑर्डर्स एण्ड न्यूट्रियेन्ट मैनेजमेंट का

अनुगामी है तथा अन्य भाषाओं में अनुवाद तथा प्रकाशन हेतु संरचित किया गया है।

हम आशा करते हैं कि इस मार्गदर्शिका का विस्तृत वितरण होगा तथा एशिया के धान कृषकों को उचित पोषक तत्व प्रबंधन की रणनीति प्रदान करने में यह योगदान करेगी।

रोनाल्ड पी0 कैंट्रैल

महानिदेशक, अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान

थामस फेयरहर्स्ट

निदेशक, पीपीआई-पीपीआईसी पूर्व एवं दक्षिण एशिया कार्यक्रम

द्वितीय संस्करण का प्राक्कथन

विगत पाँच वर्षों में कई एशियाई देशों में प्रक्षेत्र-विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंधन (एसएसएनएम) धान में पोषक तत्व प्रबंधन के सुधार के प्रयासों का अभिन्न घटक हो चुका है। स्थान-विशिष्ट आवश्यकताओं के लिए पोषक तत्वों की संस्तुतियाँ अनुरूपित की गई, धान कृषकों के साथ मिलकर उनका मूल्यांकन किया गया तथा सार्वजनिक एवं निजी सहभागिता द्वारा व्यापक स्तर पर इसे प्रोत्साहित किया गया। धान पोषक तत्व प्रबंधन की व्यावहारिक मार्गदर्शिका का प्रथम संस्करण जो 2002 में प्रकाशित हुआ, भीष्म ही प्रक्षेत्र-विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंधन के प्रकाशित सामग्री का मानक संदर्भ बन गया। इस मार्गदर्शिका की माँग इतनी अधिक रही कि अब तक 2000 प्रतियाँ वितरित एवं विक्रय की जा चुकी है।

विगत वर्षों में सिंचित धान भोध संघ के घटक के रूप में प्रक्षेत्र-विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंधन को भोध तथा मूल्यांकन के द्वारा परिमार्जित किया गया है। संकल्पनात्मक सुधार एवं सरलीकरण किए गए, विशेषतः नाइट्रोजन प्रबंधन में। मानक 4-पट्टी पत्ती रंग पट्टिका (एलसीसी) का उत्पादन किया गया तथा इस नए एलसीसी को प्रोत्साहित करते हुए 2006 के अंत तक 2,50,000 ईकाईयों से अधिक वितरित की गई। एशिया में प्रमुख धान उत्पादन के क्षेत्रों के लिए आधुनिकतम सूचना एवं संस्तुतियाँ प्रदान करने हेतु एक नया एसएसएनएम वेबसाइट (www.irri.org/irrc/ssnm) विकसित किया गया। व्यावहारिक मार्गदर्शिका का संशोधित संस्करण इस प्रकार एसएसएनएम वेबसाइट तथा स्थानीय प्रशिक्षण सामग्री में दी गई सूचना के संगत एक आवश्यकता बन गया। हमें प्रसन्नता है कि

इस द्वितीय संस्करण का बाँगला, चीनी—हिन्दी, इन्डोनेशियाई तथा वियतनामी सहित कई भाषाओं में अनुवाद हो रहा है।

हमें आशा है कि यह मार्गदर्शिका एशिया के धान कृषकों के समुचित पोषक तत्व प्रबंधन के द्वारा उपज एवं आय बढ़ाने के प्रयास में लाभकारी होगी।

रोबर्ट एस. जीग्लर

महानिदेशक, अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान

क्रिश्चियन विट

निदेशक, आईपीएनआई—आईपीआई दक्षिण पूर्व एशिया कार्यक्रम

आभार

हम निम्नलिखित व्यक्तियों तथा संगठनों का आभार व्यक्त करते हैं:

- ▶ जे.के. लढा, डेविड डावे एवं मार्क बेल को उनके अनेक उपयोगी टिप्पणियों तथा सुझावों के लिए जो उन्होंने सामग्री को व्यवहारिक प्रारूप में संघनित करने के हमारे संघर्ष के दौरान दिया।
- ▶ अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान के भूतपूर्व वैज्ञानिको, विशेषतः केनेथ जी. कैशमैन तथा जॉन ई. भीही का उनके पादप आधारित नाइट्रोजन प्रबंधन का विकास तथा धान के संभावी उपज के विश्लेषण के प्रमुख संकल्पनात्मक योगदान हेतु तथा हाइन्स उल्टिच नुये एवं स्व. धर्मवंसा सेनाधिरा को पोषक तत्वों के अभाव तथा विषाक्तता के छाया चित्रो एवं प्रकाशित सामग्री के लिए।
- ▶ सिंचित धान भोध संघ में प्रतिभागी सभी वैज्ञानिको, प्रसारकर्मियों तथा कृषकों का उनके अनेक महत्वपूर्ण टिप्पणियों तथा सुझावों के लिए।
- ▶ उन सभी वैज्ञानिकों का जिन्होंने अपने प्रकाशनों द्वारा योगदान किया। यह मार्गदर्शिका संदर्भित नहीं है क्योंकि यह प्राक्कथन में उल्लेखित पूर्व कार्य पर आधारित है।
- ▶ बिल हैरी (इरी) को इस मार्गदर्शिका के तैयार करने में सहायता के लिए।
- ▶ एल्सेवियर साइन्स को क्राप प्रोटेक्शन वाल्युम 16 (डाटनाफ एल, सिलिकान फर्टिलिजेशन फॉर डिसिज मैनेजमेंट ऑफ राइस इन फ्लोरिडा) से एक छायाचित्र पुनः प्रकाशित करने की अनुमति प्रदान करने के लिए। हेल्मुट वान उक्सक्यूल एवं जोस एस्पिनोजा (पीपीआई—पीपीआईसी), पेड्रो सान्चे (आईसीआरएएफ), मेथियास बेकर (बॉन विश्वविद्यालय, जर्मनी) फ्रेन्क मुसनग (जेडईएफ,

जर्मनी), लारेन्स डाटनाफ (फ्लोरिडा विश्वविद्यालय, सं.रा.अ.) तथा ताकेशी शिमिजु (ओसाका परफेक्चर एग्रीकल्चर एन्ड फारेस्ट्री रिसर्च सेन्टर, जापान) को छायाचित्र तथा स्लाइड प्रदान करने के लिए।

- द स्विश एजेन्सी फॉर डेवलपमेन्ट एन्ड कोआपरेशन (एसडीसी), इन्टरनेशनल फर्टिलाइजर इन्डस्ट्री एसोसियेशन (आईएफए), इन्टरनेशनल प्लान्ट न्यूट्रीशन इंस्टीट्यूट (आईपीएनआई) इन्टरनेशनल पोर्टैश इन्स्टीट्यूट (आईपीआई), तथा इन्टरनेशनल राइस रिसर्च इन्स्टीट्यूट (इरी) को धान के लिए एसएसएनएम के विकास एवं प्रसार हेतु दीर्घकालीन वित्त पोषण, इस मार्गदर्शिका के प्रकाशन हेतु वित्तीय समर्थन सहित, के लिए।

विषय सूची

प्राक्कथन	i
द्वितीय संस्करण का प्राक्कथन	iii
आभार	v
1 पोषक तत्व प्रबंधन	
1.1 उपज अंतराल की प्रासंगिकता एवं कारण	1
1.2 संतुलित नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटैशियम के प्रबंधन की आधारभूत संकल्पनाएं	6
1.3 उर्वरक उपयोग कुशलता	9
1.4 स्थान-विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंधन	10
1.5 उर्वरक कार्यक्रम विकसित करना	11
1.6 आवश्यकता एवं अवसर का मूल्यांकन	14
1.7 संस्तुति क्षेत्र प्रकोष्ठ	17
1.8 उर्वरक नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटैश की संस्तुतियाँ विकसित करना	19
चरण 1. आर्थिक उपज लक्ष्य का निर्धारण	22
चरण 2. मृदा पोषक तत्वों की आपूर्ति का अनुमान	23
चरण 3. उर्वरक नाइट्रोजन दर का निर्धारण तथा वास्तविक सामयिक नाइट्रोजन प्रबंधन	27
चरण 4. उर्वरक फास्फोरस दर का निर्धारण	40
चरण 5. उर्वरक पोटैश दर का निर्धारण	45
1.9 जैव खादें, फसल अवशेष तथा हरी खाद का प्रबंधन	50
1.10 व्यापक प्रसार हेतु रणनीतियों का मूल्यांकन	55
1.11 उपयोगी संख्याएँ	57

2	खनिज पोषक तत्वों की कमी तथा विषाक्तता	
2.1	नाइट्रोजन की कमी	62
2.2	फास्फोरस की कमी	65
2.3	पोटैशियम की कमी	67
2.4	जस्ता की कमी	71
2.5	गंधक की कमी	75
2.6	सिलिकान की कमी	79
2.7	मैग्नीशियम की कमी	81
2.8	कैल्शियम की कमी	84
2.9	लौह की कमी	87
2.10	मैंगनीज की कमी	90
2.11	तांबा की कमी	93
2.12	बोरान की कमी	96
2.13	लौह की विषाक्तता	98
2.14	सल्फाइड की विषाक्तता	103
2.15	बोरान की विषाक्तता	107
2.16	मैंगनीज की विषाक्तता	110
2.17	एलुमिनियम की विषाक्तता	113
2.18	लवणता	116

परिशिष्ट

धान का प्रक्षेत्र प्रबंधन	A-2
पोषक तत्व प्रबंधन के उपकरण: वंचित क्यारियाँ	A-4
पोषक तत्व प्रबंधन के उपकरण: पत्ती रंग पट्टिका	A-6
वृद्धि अवस्थाएँ	A-8
धान में पोषक तत्व की कमी के पहचान हेतु निदान कुन्जी	A-10
नाइट्रोजन की कमी के लक्षण	A-12
फास्फोरस की कमी के लक्षण	A-14
पोटैशियम की कमी के लक्षण	A-16
जस्ता की कमी के लक्षण	A-18
गंधक की कमी के लक्षण	A-20
सिलिकान की कमी के लक्षण	A-22
मैग्नीशियम की कमी के लक्षण	A-24
कैल्शियम की कमी के लक्षण	A-26
लौह की कमी के लक्षण	A-28
मैंगनीज की कमी के लक्षण	A-30
ताँबा की कमी के लक्षण	A-32
धान में पोषक तत्वों की विषाक्तता के पहचान हेतु निदान कुन्जी	A-35
लोहा विषाक्तता के लक्षण	A-36
सल्फाइड विषाक्तता के लक्षण	A-38
बोरान विषाक्तता के लक्षण	A-40
मैंगनीज विषाक्तता के लक्षण	A-42
एलुमिनियम विषाक्तता के लक्षण	A-44
लवणता के लक्षण	A-46