



जलवायु अनुकूल कृषि में धान की सीधी बुआई

रचना दुबे*, गोविंद मकराना*, अनिर्बान मुखर्जी* और अनूप दास*

॥ पारंपरिक धान की खेती के तरीकों में धान की सीधी बुआई (डीएसआर) महत्वपूर्ण है। यह जल उत्पादकता बढ़ाने, श्रम कम करने और जलवायु-अनुकूल कृषि में योगदान देने की क्षमता प्रदान करती है। यह अध्ययन इस नवीन दृष्टिकोण की व्यापक समझ को विकसित करने के साथ डीएसआर की क्षमता, निष्पादन और समस्याओं का पता लगाता है। डीएसआर में सिंचाई जल की आवश्यकताओं (30 प्रतिशत तक) तथा ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने और बदलती जलवायु परिस्थितियों के अनुकूल होने की क्षमता निहित है। इस प्रकार यह टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल कृषि में योगदान देती है। डीएसआर में पारंपरिक धान रोपाई से जुड़ी मशक्कत को कम करने और फसल की पैदावार बढ़ाने की क्षमता होती है, जिससे यह किसानों के लिए एक आकर्षक विकल्प बना हुआ है। डीएसआर का प्रदर्शन आशाजनक है। खरपतवार प्रतिस्पर्धा, असंगत अंकुरण और पोषक तत्व प्रबंधन के मुख्य मुद्दे इसको आसानी से अपनाने में बाधाएं पैदा करते हैं। ॥



यह आलेख नवीनतम शोध निष्कर्षों और डीएसआर की क्षमता, इसके प्रदर्शन का मूल्यांकन और कार्यान्वयन में आने वाली समस्याओं और चुनौतियों पर प्रकाश डालता है। इसी के साथ डीएसआर की पूर्ण क्षमता और जलवायु-अनुकूल धान की खेती के भविष्य को आकार देने में इसकी भूमिका को उजागर करने के लिए नवीन तकनीकों और टिकाऊ प्रथाओं के महत्व पर भी प्रकाश डालता है।

धान की सीधी बुआई

धान की सीधी बुआई में पानी और श्रम बचाने की क्षमता होती है इस कारण

यह लोकप्रिय हो रही है। जलवायु परिवर्तन से आने वाले भविष्य में वर्षा परिवर्तनशीलता, सूखे और जल तनाव का खतरा बढ़ने की आशंका है। पानी की कमी, शून्य जुताई के साथ ड्राई-डीएसआर, श्रम की बचत करके इस तकनीक की क्षमता को बढ़ाता है। डीएसआर को कम पानी की जरूरत होती है और यह रोपित धान की तुलना में पानी के तनाव के प्रति अधिक सहनशील है। अतः इसमें जलवायु परिवर्तन के प्रति अधिक अनुकूलन क्षमता है। संयुक्त राज्य अमेरिका और ऑस्ट्रेलिया जैसे देशों में बड़े पैमाने पर धान की सीधी बुआई का चलन है, जिसके परिणाम लाभदायक हैं। इससे रोपाई के दौरान आने वाली सभी चुनौतियों से बचा जा सकता है। कम जुताई के तहत

धान की सीधी बुआई एक कुशल संसाधन संरक्षण तकनीक है।

धान की सीधी बुआई की विधियां

धान प्रत्यारोपण की तीन प्रमुख विधियां हैं:

- रोपाई
- सूखा-डीएसआर
- आर्द्र-डीएसआर

ये विधि या तो भूमि की तैयारी या फसल स्थापना विधि या दोनों से परस्पर भिन्न हैं। सूखी और गीली बुआई से धान की पौध रोपने के बजाय सीधे मुख्य खेत में बीज बोया जाता है। इसे आमतौर पर सीधी बुआई कहा जाता है।

सूखा-डीएसआर

इस विधि में अलग-अलग तरीकों का उपयोग करके धान प्रत्यारोपित किया जाता है:

*भाकृअनुप का पूर्वी अनुसंधान परिसर, पटना (बिहार)

- बिना पोखर वाली मृदा पर सूखे बीजों को फैलाना।
- अच्छी तरह से तैयार खेत में डिबल्ड विधि।
- पावर टिलर का उपयोग करके पंक्तियों में बीजों को ड्रिल करना। मृदा की तैयारी के बाद बीज-सह-उर्वरक ड्रिल का उपयोग किया जाता है। यह बीज ड्रिल करता है एवं उर्वरक डालता है।

आर्द्र-डीएसआर

वेट-डीएसआर में पहले से अंकुरित बीजों को पोखरयुक्त मृदा पर बोना शामिल है। जब पूर्व-अंकुरित बीज पोखरयुक्त मृदा की सतह पर बोए जाते हैं, तो बीज का वातावरण ज्यादातर वायवीय होता है। इसे एरोबिक वेट-डीएसआर के रूप में जाना जाता है। जब पूर्व अंकुरित बीजों को पोखरयुक्त मृदा में बोया जाता है, तो बीज का वातावरण ज्यादातर अवायवीय होता है और इसे अवायवीय वेट-डीएसआर कहा जाता है। एरोबिक और एनारोबिक के तहत वेट-डीएसआर में बीजों को या तो प्रसारित किया जा सकता है या ड्रम सीडर का उपयोग करके पंक्ति में बोया जा सकता है।

धान की सीधी बुआई

मृदा प्रकार

डीएसआर को लगभग सभी प्रकार की मृदा में अपनाया जा सकता है। मध्यम बनावट वाली मृदा डीएसआर के लिए अधिक उपयुक्त होती है।

खेत/बीज क्यारी की तैयारी

बीज क्यारी तैयार करने की विधि जुताई विधि पर निर्भर करती है और पारंपरिक एवं संरक्षित जुताई प्रणालियों के लिए अलग-अलग होती है। पारंपरिक जुताई डीएसआर के लिए, मृदा की अच्छी नमी बनाए रखते हुए मृदा से बीज के संपर्क को अधिकतम करने के लिए खेत को भुरभुरा कर देना चाहिए। शून्य जुताई डीएसआर के लिए, मौजूदा खरपतवारों के निदान हेतु बुआई पूर्व पैराक्वाट (0.5 कि.ग्रा. या ग्लाइफोसेट 1.0 कि.ग्रा. एआई/हैक्टर) जैसे शाकनाशियों का उपयोग करना चाहिए।

बुआई का समय

मानसूनी बारिश का उपयोग करने के लिए, डीएसआर की बुआई का समय मानसून की शुरुआत से लगभग 10-15 दिनों पहले है। धान की बुआई का सर्वोत्तम समय मई के अंत से जून के तीसरे सप्ताह तक का है।



किसानों के खेत में सीधी बुआई वाली धान फसल

प्रजातियों का चयन

वांछित उपज प्राप्त करने के लिए प्रजातियों का चयन महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। प्रजातियों का चयन सिंचाई के पानी की उपलब्धता और मृदा के प्रकार के अनुसार निर्धारित किया जाता है। सिंचित स्थिति में, हल्की बनावट वाली रेतीली दोमट मृदा में, क्रम से मध्यम अवधि वाली किस्मों (100-135 दिन) को प्राथमिकता दी जा सकती है, जबकि भारी बनावट वाली मृदा हेतु, मध्यम से देर से पकने वाली किस्मों (135-165 दिन) को उगाया जाना चाहिए।

बीज दर : 16-20 कि.ग्रा./हैक्टर

बोने की गहराई : 2-3 सें.मी.

बीज उपचार

मृदाजनित रोगों के प्रबंधन के लिए अनुशंसित कवकनाशी से बीज उपचार आवश्यक है। इसके लिए बीजों की तौली गई मात्रा को पानी कवकनाशी (बाविस्टीन 1 ग्राम/किलो बीज या एमिसन 1 ग्राम/कि.ग्रा. बीज) के घोल में 24 घंटे के लिए भिगोया जाता है। भिगोने के लिए उपयोग की गई पानी की मात्रा बीज की मात्रा के बराबर रखनी चाहिए। 24 घंटों के बाद, बीजों को कवकनाशी घोल से निकाल लिया जाता है और 1-2 दिनों तक छाया में सुखाया जाता है, जब तक कि बुआई से पहले अंकुरण दिखाई न दे। दीमक या अन्य कीटों, जैसे मृदा से पैदा होने वाले रोगजनकों से बचाने के लिए इमिडाक्लोरोप्रिड 3 मि.ली./कि.ग्रा. बीज की दर से बीज उपचार करें या मृदा से पैदा होने वाले कवक और अन्य दोनों से बचाने के लिए 1 मि.ली./कि.ग्रा. बीज की दर से टेबुकोनाजोल के साथ संयोजन में उपचार करें।

उर्वरक प्रबंधन

डीएसआर के लिए उर्वरक की सिफारिश पोखरयुक्त प्रत्यारोपित धान के समान ही है। पोखरयुक्त प्रत्यारोपित धान की तुलना में डीएसआर में 12-15 कि.ग्रा. अतिरिक्त नाइट्रोजन डालने की सलाह दी जाती है।

डीएसआर के लिए निम्नलिखित उर्वरक प्रबंधन की सिफारिश की जाती है:

स्थानीय/चयनित धान

150 से 165 कि.ग्रा. नाइट्रोजन, 60 कि.ग्रा. फॉस्फोरस, 60 कि.ग्रा. पोटाश और 25 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट/हैक्टर।

उन्नत/संकर धान: 60-75 कि.ग्रा.

नाइट्रोजन, 30 कि.ग्रा. फॉस्फोरस और 25 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट/हैक्टर का प्रयोग करें। बुआई के समय फॉस्फोरस, पोटाश, और जिंक सल्फेट की पूरी खुराक और 23 कि.ग्रा. नाइट्रोजन/हैक्टर बीज सह उर्वरक ड्रिल/प्लांटर्स का उपयोग करके प्रयोग करें। शेष नाइट्रोजन को प्रारंभिक कल्ले निकलने, सक्रिय कल्ले फूटने और पुष्पगुच्छ आरंभ होने पर तीन बराबर भागों में प्रयोग किया जाना चाहिए।

जल प्रबंधन

आईजीपी के लगभग सभी क्षेत्रों में मध्य मई से मध्य जून के दौरान ग्री-मानसून बारिश होती है। यदि पर्याप्त बारिश होती है, तो इसका उपयोग स्टेल बीज क्यारी तकनीक के तहत ग्लाइफोसेट और पैराक्वेट के माध्यम से खरपतवारों की पहली लहर को मारने और जीरो टिल मशीन के माध्यम से सीधे बीज बोने वाली धान की फसल की बुआई हेतु किया जा सकता है। मध्य मई से मध्य जून के दौरान वर्षा नहीं होती है, तो बुआई से पहले सतही सिंचाई की आवश्यकता होती है। वास्तव में, अंकुर फूटने के बाद फसल उगने तक सिंचाई की आवश्यकता नहीं होती है और बुआई

से उगने तक मृदा नम होनी चाहिए, लेकिन संतृप्त न हो। फसल के उद्भव और मानसून की शुरुआत की पारगमन अवधि के दौरान, एक या दो सिंचाई की आवश्यकता होती है। बारिश शुरू होने के बाद, आवश्यकतानुसार ही सिंचाई करें। सूखे की अवस्था में, विशेष रूप से महत्वपूर्ण विकास चरणों के दौरान, जैसे कि कल्ले फूटना, पुष्पगुच्छ आरंभ होना, फूल आना, दूध निकलना और दाना भरना इत्यादि में जीवनरक्षक सिंचाई करनी चाहिए।

खरपतवार प्रबंधन

डीएसआर में खरपतवार की बहुत बड़ी समस्या होती है और अपर्याप्त खरपतवार प्रबंधन के कारण उपज में अधिक नुकसान होता है। पोखरयुक्त प्रत्यारोपित धान में, खड़ा पानी खरपतवारों को उभरने नहीं देता है। डीएसआर में, खरपतवारों के अंकुरण के लिए परिस्थितियाँ अधिक अनुकूल होती हैं। ये पोषक तत्वों, नमी और सूरज की रोशनी के लिए धान के साथ प्रतिस्पर्धा करती हैं जिससे उपज में बड़ी हानि होती है। पूरी फसल अवधि के दौरान डीएसआर फसल को खरपतवारमुक्त रखना बहुत कठिन एवं अलाभकारी है। पूर्व-अंकुरित खरपतवारों को ग्लाइफोसेट/ग्रामोक्सोन (बोने से दो दिन पहले 0.5 प्रतिशत) या 1-2 बहुत उथली जुताई (स्टेल बीज क्यारी तकनीक विधि) से नष्ट किया जा सकता है। खरपतवारों की दूसरी लहर को हाथों से हटाया जा सकता है। बुआई के बाद 2-6 सप्ताह के दौरान प्रदान की गई खरपतवार मुक्त स्थितियों से डीएसआर की अधिक अनाज उपज मिलती है।

सीधी बुआई वाले धान की प्रमुख बाधाएं

संभावित लाभों के बावजूद, खरपतवार प्रबंधन इसकी प्रमुख समस्या है। मुख्य खरपतवार जैसे इस्केमम रूगोसम, इचिनोक्लोआ क्रस-गैली, इचिनोक्लोआ कोलोना, लेप्टोक्लोआ चिनेंसिस और साइपरस एसपीपी इत्यादि हैं। अतः किसानों को शाकनाशी प्रतिरोध प्रबंधन रणनीतियों और फसलचक्र के मूल्य के बारे में जानकारी प्रदान की जानी चाहिए। इसे उच्च खरपतवार संक्रमण और खरपतवार प्रजातियों से संभावित खतरे का सामना करना पड़ता है, जिन्हें नियंत्रित करना मुश्किल होता है। इनमें इस्केमम रूगोसम, इचिनोक्लोआ क्रस-गैली, इचिनोक्लोआ कोलोना, लेप्टोक्लोआ चिनेंसिस और साइपरस एसपीपी, साइपरस इरिया शामिल हैं। कुछ किसानों का मानना है कि डीएसआर फसल में बारहमासी खरपतवार बढ़ रहे हैं। खरपतवार की समस्या के कारण डीएसआर की फसल कई बार खराब जाती है। खरपतवार अलग-अलग फलश में उभरते हैं और सीधी बुआई वाली धान की खेती में समस्याएं पैदा करते हैं। शाकनाशी के अनुचित उपयोग से खरपतवार प्रजातियों में शाकनाशी प्रतिरोध विकसित हो सकता है, जिसका उत्पादन लागत और पैदावार पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है। जून की शुरुआत में डीएसआर फसल की बुआई करने से आईजीपी के कुछ हिस्सों में भारी और लगातार बारिश के कारण अक्टूबर के अंत में कटाई में कठिनाई हो सकती है। छोटी और खंडित जोत, डीएसआर की बुआई तक शून्य ट्रैक्टरचालित खेती को अपनाने में सबसे महत्वपूर्ण बाधा प्रतीत होती है।

डीएसआर को सफल बनाने के प्रयास

पानी और श्रम की कमी की स्थिति तथा ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के लिए डीएसआर, रोपाई के विकल्प के रूप में उभर सकता है। रोपाई की तुलना में डीएसआर धान लागत-प्रभावशीलता के कारण किसानों के बीच तेजी से लोकप्रिय हो रहा है। डीएसआर प्रणाली लागत प्रभावी और किसान-अनुकूल साबित हुई है। इसके लाभों को पूरी तरह से महसूस करने के लिए तकनीकी दृष्टिकोण में और सुधार आवश्यक है। विविध कृषि-जलवायु वातावरण में डीएसआर के लिए उपयुक्त उच्च उपज

वाली धान की प्रजातियों की खेती के लिए और अधिक शोध आवश्यक है। खरपतवार प्रबंधन और नमी की कमी वाली स्थितियों में उचित अंकुरण जैसी वांछनीय विशेषताओं वाली उन्नत प्रजातियों में वृद्धि होनी चाहिए। अपर्याप्त पोषक तत्वों, अप्रभावी जल और खरपतवार प्रबंधन से डीएसआर की उत्पादकता कम होती है। यह ध्यान देने योग्य बात है कि मध्य मई से मध्य जून तक डीएसआर फसल की समय पर स्थापना, फसल की सफलता के लिए महत्वपूर्ण है। बुआई के समय सिंचाई का पानी अवश्य उपलब्ध होना चाहिए। उचित लागत पर कृषि लागत, लेजर लेवलर, जीरो-टिलेज मशीन, एलसीसी, कोनोवीडर की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए गांवों के समूह के साथ एक सहकारी समिति को मजबूत करने की आवश्यकता है। कम लागत वाली एकीकृत खरपतवार प्रबंधन तकनीक को बेहतर बनाना जरूरी है। इसमें विभिन्न क्षेत्रों में अनेक पारिस्थितिक तंत्रों के लिए स्टेल बीज क्यारी तकनीक विधि, उपयुक्त एरोबिक जीनोटाइप, सांस्कृतिक, भौतिक और यांत्रिक उपाय और शाकनाशियों की कम खुराक का उपयोग शामिल है। शाकनाशी का प्रयोग अत्यधिक लाभकारी तकनीक है, इसलिए स्प्रेयर के अंशांकन, शाकनाशी स्प्रे की तैयारी, फ्लैट फैन/फ्लड जेट नोजल का महत्व, शाकनाशी अनुप्रयोग की विधि और शाकनाशी छिड़काव के दौरान सावधानियों के संबंध में धान के किसानों को प्रशिक्षण देने की आवश्यकता होती है।

रोपित धान की तुलना में बुआई के फायदे

- नर्सरी तैयार करने, उखाड़ने और पौध रोपने में लगने वाले श्रम में लगभग 40 प्रतिशत तक बचत
- नर्सरी तैयार करने, पोखर बनाने, रिसाव और रिसाव को समाप्त करने से पानी की बचत (60 प्रतिशत तक)
- जड़ क्षेत्र में उर्वरक प्रयोग करने से उर्वरक की उपयोग दक्षता में वृद्धि
- शीघ्र परिपक्वता (7-10 दिनों) आने वाली फसलों की समय पर बुआई में मदद करती है, जिससे प्रणाली उत्पादकता में सुधार
- नर्सरी उगाने के लिए खेत की तैयारी, पोखर बनाने और सिंचाई के लिए पानी के कम उपयोग के कारण ऊर्जा की बचत (60 प्रतिशत तक डीजल)
- मीथेन उत्सर्जन और ग्लोबल वार्मिंग क्षमता में कमी
- धान की सीधी बुआई में मृदा की संरचना को हानि नहीं (जैसे पोखरयुक्त रोपित धान प्रणाली में होता है)
- प्रत्यारोपण की आवश्यकता नहीं होने से मजदूरों को कम मेहनत करनी पड़ती है तथा प्रणाली की उत्पादकता में बढ़ोतरी
- खेती की लागत में लगभग 5000-6000 रुपये प्रति हैक्टर की कमी