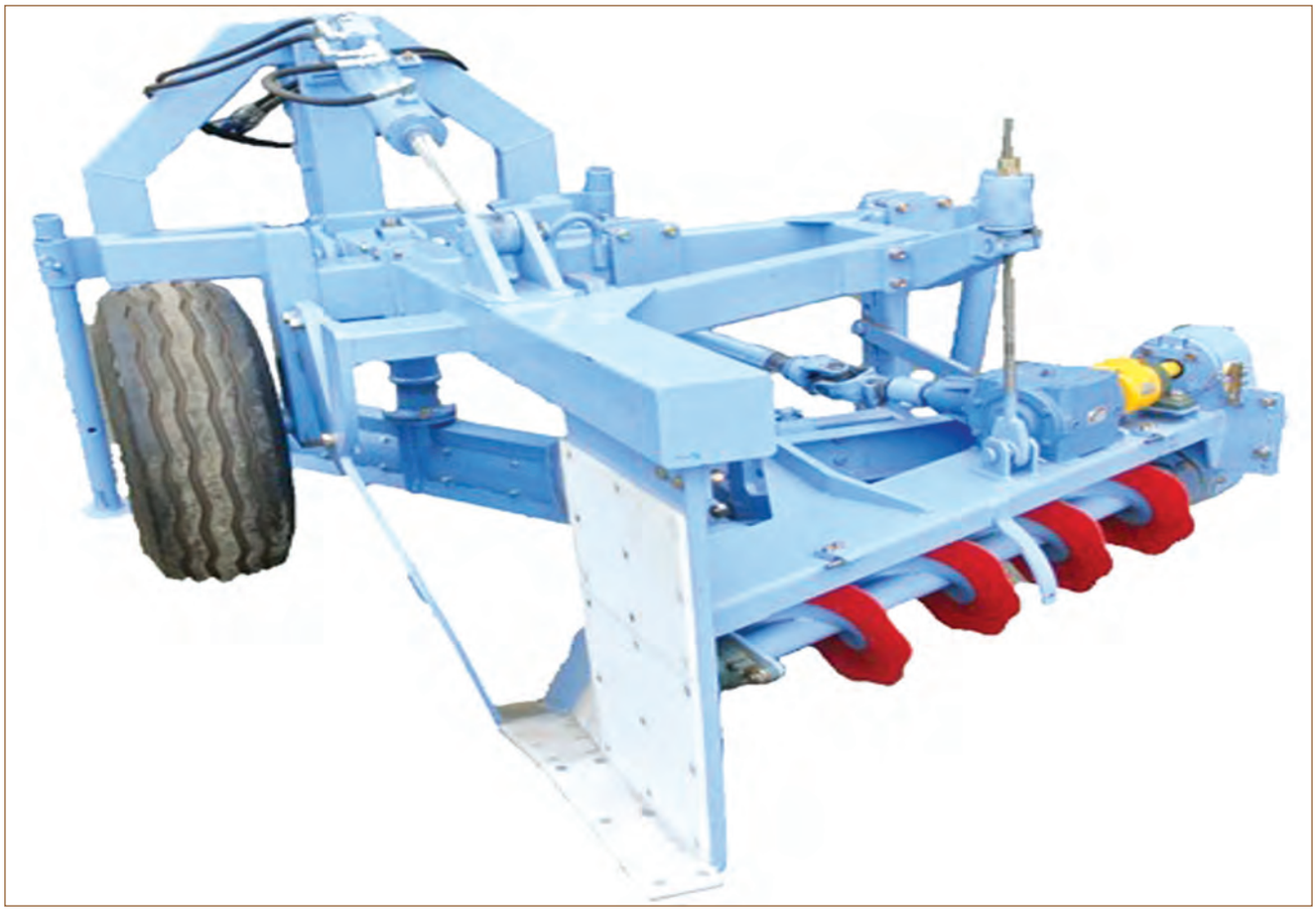


कट-सॉइलर तकनीक द्वारा सरसों-बाजरा की उपज में वृद्धि

गजेंद्र यादव[1], नेहा[1,2,3], राजेन्द्र कुमार यादव[1], अरविन्द कुमार राय[1], गोविन्द प्रसाद[1] और **जून्या ओनिशी[2]**

लवणता एक वैश्विक समस्या है, जो भूमि की फसल उत्पादन क्षमता के लिए बड़ी चुनौती बनती जा रही है। एक अनुमान के अनुसार वर्ष 2050 तक कृषि योग्य भूमि का लगभग 50 प्रतिशत भाग लवणता से प्रभावित हो सकता है। लवणता प्रभावित मृदा शुष्क और अर्द्ध-शुष्क क्षेत्रों में एक गंभीर पारिस्थितिक समस्या है। भारत में लवण प्रभावित भूमि का क्षेत्र लगभग 6.7 मिलियन हैक्टर तथा 32-84 प्रतिशत भूमिगत जल संसाधन निम्न गुणवत्ता के पाए जाते हैं। लवणता प्रभावित मृदा के कारण भारत को प्रतिवर्ष 1.68 करोड़ टन कृषि उत्पादन का नुकसान होता है, जिसका मूल्य 230.2 अरब रुपये है। विशेष रूप से शुष्क क्षेत्रों में लवणता प्रबंधन के लिए, एक खेत के स्तर पर प्रयुक्त होने वाली तकनीक की आवश्यकता है, जिसे विशिष्ट खेत/किसान स्तर पर अपनाया जा सके। भाकृअनुप-जिरकास-केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, संयुक्त अनुसंधान परियोजना के तहत शुष्क क्षेत्रों में कम लागत पर मृदा लवणता सुधार के लिए जापान से कट-सॉइलर मशीन भारत में उपयोग के लिए लायी गई है। यह तकनीक भारत में लवण प्रभावित मृदा एवं जल भराव प्रबंधन में एक कारगर तकनीक साबित हो सकती है। कट-सॉइलर मशीन एक ऐसी मशीन है, जो 'वी'-आकार में मृदा की सतह को काटकर ऊपर उठाती है। इसके बाद यह कट किए हुए चैनल को मृदा के साथ सतह पर बिखरे भूसे और फसल अवशेषों द्वारा खुली हुई उप-सतह (40-60 सें.मी.) को भर देती है। कट-सॉइलर द्वारा बनाई गयी पंक्तियां जल प्रवाह के लिए जल निकासी चैनलों के रूप में काम करती हैं। इस प्रकार सतही जलभराव कम होता है और मृदा लवणता के प्रभावी प्रबंधन में सहायता मिलती है।

[1]भाकृअनुप-केंद्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल; [2]जापान अंतर्राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान केन्द्र, जापान; [3]चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार (हरियाणा)

कट-सॉइलर मशीन खेतों में चलते समय बिखरे हुए भूसे, अवशेषों या बचे हुए तनों जैसी सामग्रियों का प्रभावी उपयोग और प्रबंधन करती है। कट-सॉइलर 'वी'-आकार में मृदा को काटती है और एक ही समय में इसे ऊपर उठाती है तथा सतह की सामग्रियों को एकत्रित कर लगभग 60 सें.मी. गहराई पर निर्मित कट-सॉइलर पंक्ति में भर देती है।

जापान इंटरनेशनल रिसर्च सेंटर फॉर एग्रीकल्चरल साइंसेज (एचआरसीएएस) भाकृअनुप-केंद्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान (भाकृअनुप-सीएसएसआरआई) संयुक्त अनुसंधान परियोजना के अंतर्गत लवणीय मृदा एवं सिंचाई जल के प्रबंधन में कट-सॉइलर की उपयोगिता और इसके फसल उत्पादन पर प्रभाव का मूल्यांकन किया जा रहा है। इस प्रयोग में दो प्रकार की लवणीय एवं सामान्य (भारी बनावट) मृदा में तीन गुणवत्ता के लवणीय सिंचाई जल (4 डेसी. /मी. ए 8 डेसी./मी.ए 12 डेसी./मी.) के उपयोग का आंकलन सरसों-बाजरा फसलचक्र के उत्पादन तथा लवणता एवं जल प्रबंधन में किया जा रहा है।

अध्ययन में एक वर्ष में कट-सॉइलर द्वारा निर्मित उप-सतही जल निकास चैनलों द्वारा जल एवं लवण निकास से मृदा लवणता (ईसी) में 19 प्रतिशत तक की कमी दर्ज



कट-सॉइलर क्रियान्वन की विधि



फसल में लाइसीमीटर का उपयोग



प्रयोग से उत्पादित बाजरा

प्रयोग तकनीक

वर्तमान में यह अध्ययन केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल (हरियाणा के अनुसंधान प्रक्षेत्र ($29^0$42' उत्तर और $76^0$57' पूर्व) में अर्द्ध नियंत्रित लाइसीमीटर सुविधा में किया जा रहा है। इसमें कट-सॉइलर आधारित ('वी') आकार जल निकासी की तरह अनुकरण के लिए 24 लाइसीमीटर में से कट-सॉइलर को 12 लाइसीमीटर (2×2 वर्गमीटर) में प्रयुक्त किया गया। इसके साथ-साथ अन्य 12 लाइसीमीटर में नियंत्रण (बिना कट-सॉइलर के) के रूप में प्रयुक्त किया गया। कट-सॉइलर और नियंत्रण दोनों उपचार में दो प्रकार की मृदा (प्रत्येक 6 लाइसीमीटर) यानी रेतीली दोमट लवणीय और भारी बनावट वाली सामान्य मृदा ली गयी। इन प्रत्येक 6 लाइसीमीटर में तीन लवणीय जल के सिंचाई उपचार 4, 8 और 12 डेसी./मी. लागू किए गए। वर्ष 2018-2019 के दौरान सरसों (वीएआर 58) और बाजरा (वीएआर 197) फसलों की वृद्धि और पैदावार प्रतिक्रिया के लिए परीक्षण किया गया।

की गयी। लवणीय मृदा एवं सामान्य मृदा लवणता (ईसी) में यह कमी क्रमशः (5.07 डेसी./मी.) तथा (1.39 डेसी./मी.) थी। विभिन्न प्रकार के लवणीय सिंचाई जल (12



स्वस्थ उत्पादन

डेसी./मी.ए 8 डेसी./मी.ए 4 डेसी./मी.) उपयोग से मृदा लवणता क्रमशः (3.6, 2.96 एवं 2.74 डेसी./मी.) पाई गई। इस लवणता में कमी के कारण पहले वर्ष में सरसों की उपज में मामूली वृद्धि हुई और बाजरा के उत्पादन में 18.6 प्रतिशत की वृद्धि हुई।

अतः निम्न गुणवत्ता प्रभावित क्षेत्रों में स्थायी फसल उत्पादन के लिए लवणीय मृदा एवं सिंचाई जल के उपयोग से होने वाले लवण संचय को रोकने के लिए कट-सॉइलर आधारित उप-सतह जल निकासी तकनीक प्रभावी समाधान हो सकता है। इस परियोजना

के निम्नलिखित उद्देश्य हैं:

- लवणीय मृदा एवं सिंचाई जल के प्रबंधन में कट-सॉइलर की उपयोगिता का मूल्यांकन करना।
- कट-सॉइलर द्वारा लवणीय मृदा एवं सिंचाई जल के प्रबंधन का सरसों-बाजरा फसल उत्पादन पर प्रभाव

परिणाम

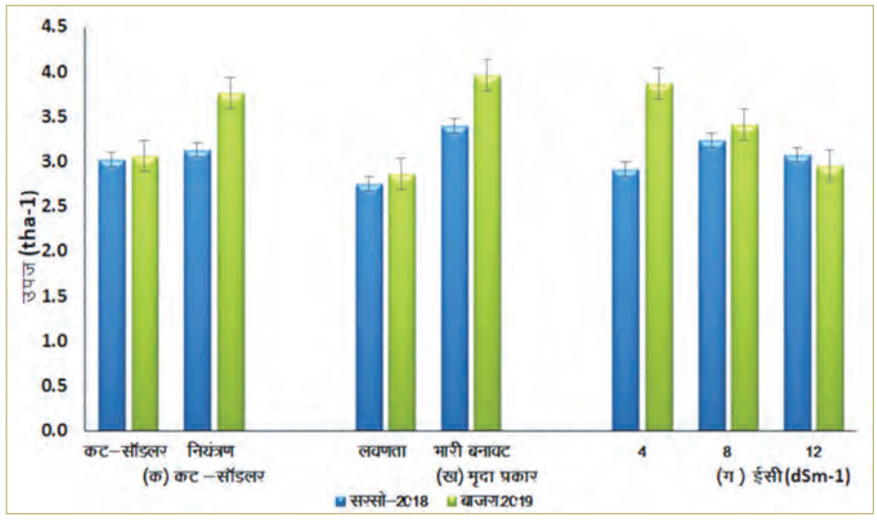
एक वर्ष के बाद कट-सॉइलर द्वारा निर्मित उप-सतही जल निकास चैनलों द्वारा जल एवं लवण निकास से मृदा लवणता (ईसी) में 19 प्रतिशत तक की कमी दर्ज की गयी। लवणीय मृदा एवं सामान्य मृदा की लवणता (ईसी) में यह कमी क्रमश: 5.07 डेसी./मी. तथा 1.39 डेसी./मी. आंकी गयी। विभिन्न प्रकार के लवणीय सिंचाई जल (12 डेसी./मी., 8 डेसी./मी., 4 डेसी./मी.) प्रयोग से मृदा लवणता क्रमश: 3.6, 2.96 एवं 2.74 डेसी./मी. पाई गयी।

सरसों की उपज कट-सॉइलर उपचार में (3.13 टन/हैक्टर प्राप्त हुई) जो नियंत्रण (बिना कट-सॉइलर के 3.02 टन/हैक्टर) की तुलना में 3.51 प्रतिशत अधिक पाई गयी। बाजरा की उपज कट-सॉइलर उपचार में (3.76 टन/हैक्टर) बिना कट-सॉइलर उपचार (3.06 टन/हैक्टर) की तुलना में अधिक (18.61 प्रतिशत पी=0.048) दर्ज की गयी। इससे पहले मृदा की लवणता में कमी और मृदा की जल निकासी में सुधार करके कपास की उपज में सुधार का प्रयोग किया जा चुका है।

सरसों की उपज लवणीय मृदा उपचार (2.75 टन/हैक्टर) की तुलना में बिना लवणीय भारी बनावट वाली मृदा (3.4 टन/हैक्टर) में अधिक थी। पहले वर्ष में सरसों की उपज में मामूली वृद्धि हुई और बाजरा के उत्पादन में 18.6 प्रतिशत की वृद्धि हुई। बाजरा उपज

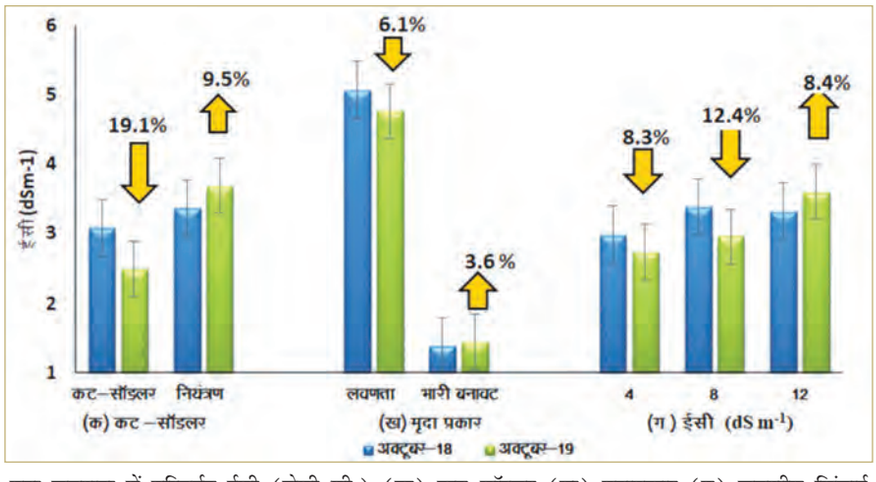


सरसों की स्वस्थ फसल



विभिन्न उपचारों (क) कट-सॉइलर (ख) मृदा प्रकार (ग) लवणीय सिंचाई जल ईसी (डेसी./मी)में सरसों (2018-19) एवं बाजरा (2019) की उपज (टन/हैक्टर)

में विभिन्न प्रकार के लवणीय सिंचाई जल की मात्रा क्रमश: 4, 8 और 12 डेसी./मी. में 3.87 से घटकर 3.41 टन/हैक्टर और 2.96 टन/हैक्टर प्राप्त की गई।



मृदा लवणता में परिवर्तन ईसी (डेसी./मी.) (क) कट-सॉइलर (ख) मृदाप्रकार (ग) लवणीय सिंचाई जल ईसी (डेसी./मी.) अक्टूबर-2018 से अक्टूबर-2019

फसल अवशेष से भरी कट-सॉइलर निर्मित उप-सतही जल निकासी के परिणामस्वरूप सतही मृदा में लगभग 19 प्रतिशत लवणता कम मापी गयी। कम लवणता के कारण सरसों (3.5 प्रतिशत) और बाजरे (18.6 प्रतिशत) की पैदावार में वृद्धि हुई। यह दर्शाता है कि लवण संचय को रोकने के लिए कट-सॉइलर आधारित उप सतही जल निकासी एक संभावित एवं प्रभावी समाधान हो सकता है। इस तकनीक को एक ही ऑपरेशन में व्यक्तिगत खेत स्तर पर भी अपनाया जा सकता है। निम्न गुणवत्ता वाले भूजल से प्रभावित शुष्क एवं अर्द्ध-शुष्क क्षेत्रों में स्थायी फसल उत्पादन सुनिश्चित करने के लिए, लवणीय मृदा एवं सिंचाई जल से होने वाले लवण संचय को रोकने के लिए कट-सॉइलर आधारित उप-सतही जल निकासी तकनीक प्रभावी समाधान हो सकता है। ■