

कृषि कुंभ  
हिंदी मासिक पत्रिका

खण्ड 04 भाग 06, (नवंबर, 2024)  
पृष्ठ संख्या 01-03

मिट्टी की जलधारण क्षमता बढ़ाने के लिए हाइड्रोजेल का प्रयोग



शुचि कुमारी<sup>1</sup>, प्रवीण कुमार<sup>2</sup>, अंकित राज<sup>3</sup>, मोहन कु सिन्हा<sup>1</sup>  
एवं सतिश कुमार<sup>1</sup>

<sup>1</sup>कृषि अभियंत्रण महाविद्यालय, आरा,

बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर, बिहार

<sup>2</sup>जुट रिसर्च स्टेशन, बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर, बिहार

<sup>3</sup>एम.टेक, कंप्यूटर साइंस इंजीनियरिंग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, पटना, बिहार, भारत।

Email Id: – shuchi1481@gmail.com

पौधों के विकास के लिए जल एक महत्वपूर्ण तत्व है भारत में जल संकट एक बड़ी ही गंभीर समस्या है। भारत में दुनिया की 17 % जनसंख्या निवास करती है जबकि केवल 4 % ही पानी उपलब्ध है चूंकि भारत एक कृषि प्रधान देश है ऐसे में पानी की कमी देश की कृषि को बहुत अत्यधिक प्रभावित करती है। बिहार में जल प्रबंधन बड़ी ही गहरी समस्या है जहाँ एक तरफ उत्तर बिहार सदा से बाढ़ प्रभावित रहा है वहीं दूसरी ओर दक्षिण बिहार की ज्यादातर कृषि सुखा से प्रभावित होती है। प्रकृति द्वारा प्रदत्त असमान भौतिक स्थितियां तो बदली नहीं जा सकती परन्तु इन क्षेत्रों में जरूरत अनुसार सिंचाई के तरीकों में परिवर्तन लाकर कृषि को पानी से संबंधित हो रहे नुकसान से बचाया जा सकता है। देश के अन्य राज्यों में भी पानी प्रबंध एक बड़ी समस्या है। सुखा प्रभावित क्षेत्रों में यदि खेती को बचाना है तो, ऐसे विकल्प पर विचार करना होगा, जिसमें सिंचाई में पानी की बर्बादी न हो। इस पूरी कवायत में हाइड्रोजेल महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। इसकी मदद से बारिश के पानी का भण्डारण करके तब उपयोग में लाया जा सकता है जब फसलों को पानी की सख्त जरूरत होती है। ”

हाइड्रोजेल ऐसे पॉलिमर हैं जो भौतिक या रासायनिक रूप से परस्पर जुड़े होते हैं और अपने आकार को बनाए रखते हुए बड़ी मात्रा में पानी को अवशोषित कर सकते हैं। हाइड्रोजेल प्राकृतिक या सिंथेटिक पॉलिमर हो सकता है जो आमतौर पर पेट्रोलियम उत्पादों से बनाया जाता है। वे रासायनिक रूप से पॉलीविनाइल अल्कोहल और पॉलीएक्रिलामाइड से बने होते हैं। यह पानी में घुलता भी नहीं है तथा साथ ही बायोडिग्रेडबल होता है। मृदा कंडीशनर के



हाइड्रोजेल

रूप में पॉलिमर को 1950 के दशक से मान्यता दी गई थी। इससे खेतों में प्रदूषण का भी खतरा नहीं होता। कृषि हाइड्रोजेल मिट्टी के भौतिक गुणों को निम्न प्रकार से बदल सकते हैं:

- मिट्टी की पारगम्यता और अंतःस्यंदन में वृद्धि।
- कटाव एवं अपवाह को कम करना।
- मिट्टी की जल निकासी में सुधार करना।
- सिंचाई की आवृत्ति कम करना।
- मिट्टी के संकुचित होने की प्रवृत्ति को कम करना।
- पौधे के प्रदर्शन में सहायता करें।
- मिट्टी की जल धारण क्षमता को बढ़ाना।
- मिट्टी कंडीशनर और धीमी गति से जारी उर्वरकों के वाहक के रूप में।

### मृदा में हाइड्रोजेल उपयोग की विधियाँ व कार्य प्रणालि

कई प्रौद्योगिकियों में इसके अनुप्रयोगों के कारण हाइड्रोजेल पॉलिमर अकादमिक और व्यावहारिक दोनों क्षेत्रों में बहुत ही महत्वपूर्ण है। हाइड्रोजेल को मिट्टी के साथ मिलाकर या मिट्टी की सतह पर छिड़काव करके उपयोग में लाया जा सकता है। हाइड्रोजेल के कृषि क्षेत्र में विभिन्न अनुप्रयोग हैं, जैसे दवा वितरण, जल भंडार, मिट्टी के कटाव को कम करना, खाद्य योजक, ऊतक संवर्धन, संरचनात्मक सामग्री के रूप में (मल्व का उत्पादन करना और हरित-घर बनाना)।

जल संसाधन संकट से बचने व सतत विकास के लिए जल-बचत कृषि आवश्यक है। हाइड्रोजेल पॉलिमर जल प्रवेश दर में सुधार करता है मिट्टी में पानी का अस्तित्व विभिन्न पौधों की प्रजातियों और वनस्पतियों के लिए महत्वपूर्ण है। हाइड्रोजेल ने कृषि के लिए ताजे पानी की कमी का समाधान प्रदान किया है। जिसका उद्देश्य मिट्टी और पानी की उत्पादकता को बढ़ाना है। पॉलिमर हाइड्रोजेल वास्तव में मिट्टी की

पारगम्यता, घनत्व, संरचना, बनावट और वाष्पीकरण दर को प्रभावित करता है। जब पौधों के जड़ के आसपास पानी की जरूरत होती है तब और अधिक समय तक बारिश न होने के

कारण मिट्टी सूखने लगती है, जहाँ हाइड्रोजेल पौधों को पानी और पोषक



तत्व जारी करता है। जब मृदा में नमी की मात्रा कम होने तब हाइड्रोजेल का कार्य शुरू होता है यह अपने वजन का ३०० से ५०० प्रतिशत ज्यादा पानी अवशोषित कर सकता है हाइड्रोजेल में वजन का चार गुना पानी सोखने की क्षमता होती है एक एकड़ खेत में महज १ से २ कि. ग्रा. हाइड्रोजेल ही प्रयाप्त होता है यह खेत की उर्वरा शक्ति को जरा भी पानी अवशोषित करने के नुकसान नहीं बाद हाइड्रोजेल पहुंचता है यह

४० से ५० डिग्री सेल्सियस तापमान में भी खराब नहीं होता है इसलिए इसका इस्तेमाल ऐसे क्षेत्रों में किया जाता है, जहाँ सुखा पड़ता है हाइड्रोजेल बारिश का पानी या फिर सिंचाई का पानी अवशोषित कर स्टोर कर लेता है तथा जब पौधों को पानी की कमी होती है तो धीरे धीरे रिसाव कर पौधों तक पहुंचता है। खेतों में हाइड्रोजेल का एक बार प्रयोग किया जाये तो ये २ से ५ वर्षों तक कार्य करता है इसके बाद ही यह नष्ट होता है इसके नष्ट होने पर खेतों की उर्वरा शक्ति पर कोई विपरीत प्रभाव नहीं पड़ता है। मिट्टी में हाइड्रोजेल पॉलिमर के अनुप्रयोग से पौधों के जड़ क्षेत्र के आसपास में पानी की उपलब्धता में सुधार होता है, बीज का अंकुरण में वृद्धि होती है साथ ही शुष्क क्षेत्र की परिस्थितियों में पत्ती में पानी की मात्रा

और पत्ती में क्लोरोफिल की मात्रा में वृद्धि होती है ।

### हाइड्रोजेल पॉलिमर के अनुप्रयोग के लाभ

- ❖ मिट्टी में पौधों के जड़ विकास में सुधार, पौधों की वृद्धि, लीचिंग द्वारा पोषक तत्वों की हानि को कम करना और मिट्टी के प्रवेश में सुधार में योगदान देना, पौधे के प्रत्यारोपण के बाद पानी के तनाव के प्रतिकूल प्रभावों को कम करना और विकास को लागू करना ।
- ❖ हाइड्रोजेल पॉलिमर का उपयोग पूरक सिंचाई स्रोतों और लवणता स्थितियों की सीमा के तहत शुष्क और अर्धशुष्क क्षेत्रों में पानी बनाए रखने वाली सामग्री के रूप में किया गया है ।
- ❖ हाइड्रोजेल से उर्वरक लीचिंग को कम किया जा सकता है, जो उर्वरक की परस्पर क्रिया के माध्यम से होता है ।
- ❖ पॉलिमर के साथ, पॉलिमर को कीटनाशकों और शाकनाशियों जैसे संरक्षित एजेंटों के लिए एक संभावित वाहक के रूप में उपयोगी है ।
- ❖ हाइड्रोजेल का उपयोग विशेष रूप से शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में उपयोगी है जहां सिंचाई का पानी सीमित है ।
- ❖ पॉलिमर हाइड्रोजेल धीमी गति से पानी को रिलीज करके मिट्टी में पोषक तत्वों के वाहक के रूप में कार्य करता है और लीचिंग द्वारा पोषक तत्वों के नुकसान को कम करने, लागत को कम करने और पर्यावरण के लिए प्रदूषण को कम करने में हाइड्रोजेल बहुत उपयोगी है ।
- ❖ मृदा में पानी को बनाए रख सकते हैं और मिट्टी के कटाव को रोक सकते हैं ।
- ❖ आजकल हाइड्रोजेल पॉलिमर का उपयोग बीज कोटिंग पॉलिमर के रूप में किया जाता है । बीज उत्पादकों द्वारा

अकेले या कीटनाशकों और कवकनाशी जैसे सक्रिय पदार्थों के संयोजन से बीज की वृद्धि और किशोर अवस्था में रोगजनकों और कीटों के खिलाफ प्रतिरोध में सुधार होता है, इसके अलावा अंकुर विकास को लागू किया जाता है ।

### उपयोग के लिए कुछ संस्तुतियां

- हाइड्रोजेल को रेतीली मृदा में २.५ की. ग्रा. / एकड़, १८ से २० से. मी. की गहराई में प्रयोग किया जाना चाहिए ।
- काली मृदा के लिए ८.०-१० कि.ग्रा./ एकड़, की गहराई में हाइड्रोजेल का प्रयोग किया जाना चाहिये ।
- खेत को तैयार करने के बाद २.० कि. ग्रा. हाइड्रोजेल को १०-१२ कि.ग्रा. महीन सुखी मृदा के सही तरह से मिलाना चाहिए संपूर्ण मिश्रण को बीज के साथ ही खेत में डालना चाहिए इससे अच्छे परिणाम मिलाने की संभावना बढ़ जाती है ।
- नर्सरी पौधों में २-५ ग्राम हाइड्रोजेल को १ वर्ग मीटर के आकार में ५ से. मी. मृदा की गहराई पर प्रयोग करना चाहिए

### निष्कर्ष

शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में हाइड्रोजेल के प्रयोग से मिट्टी के गुणों में सुधार होता है । मिट्टी की जल धारण क्षमता बढ़ती है, सिंचाई दक्षता में सुधार होता है । विभिन्न फसलों की उत्पादकता बढ़ती है । यह अच्छी जल निकासी वाली मिट्टी में जड़ों की बेहतर वृद्धि के लिए अनुकूल वातावरण भी प्रदान करता है और अंततः उपज बढ़ाता है । हाइड्रोजेल की रासायनिक और भौतिक संरचनाओं के अनुसार, इसका उपयोग कृषि क्षेत्र में पर्यावरण संरक्षण में, जल प्रतिधारण में, मिट्टी कंडीशनर और पोषक तत्व व वाहक अवशोषक के रूप में किया जा सकता है ।