हाइड्रोजेल: जल संचयन की एक आधुनिक तकनीक

विनय कुमार कर्दम[1], राजाराम बुनकर[2], भानु वर्मा[3] एवं दशरथ प्रसाद[1]
[1]स्वामी केशवानंद राजस्थान कृषि विश्वविद्यालय, बीकानेर (राजस्थान)
[2]महाराणा प्रताप कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर (राजस्थान)
[3]बीज विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भाकृअनुप–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली
संवादी लेखक का ई–मेल:vinaydeepak95@gmail-com

हाइड्रोजेल क्या है हाइड्रोजेल एक ऐसा पदार्थ है जिसको खेत में डालने से पानी की बचत होती है। यह एक बार में अपने से 400 गुना तक ज्यादा पानी को ठोस रुप में बदल देता है जो कि बाद में पौधे के नीचे पड़ा रहता है तथा समय आने पर पौधे को जितनी नमी चाहिए होती है, उतना यह समय– समय पर छोड़ता रहेगा और पौधा हरा–भरा रहेगा, जिससे कि पौधे को सही मात्रा में नमी और पानी और तापमान मिलता रहेगा जिससे की पौधे की बढ़वार होगी और पौधा अच्छे से वृद्धि करेगा।

हाइड्रोजेल को विशेष रूप से 1980 के दशक के अंत तक कृषि उपयोग के लिए डिज़ाइन किया गया था। उन्हें मिट्टी के भौतिक गुणों में सुधार करने के लिए विकसित किया गया था, जो कि जल धारण क्षमता में वृद्धि करते हैं, और जल उपयोग दक्षता बढ़ाते हैं। कृषि के लिए सुपर शोषक बहुलक अपने स्वयं के विशेष द्रव्यमान के संबंध में भारी मात्रा में पानी को आत्मसात और धारण कर सकता है। जल धारण करने वाले बहुलक जो प्रत्यायोजित हाइड्रोजेल होते हैं, जब क्रॉस–कनेक्ट होते हैं, तो पानी के साथ हाइड्रोजन बंधन के माध्यम से तरल पदार्थ को अवशोषित करते हैं। पानी को बनाए रखने की उनकी क्षमता पानी की व्यवस्था की आयनिक एकाग्रता का एक तत्व है।

यह हाइड्रोजेल भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा विकसित है और यह फसल को ऑर्गेनिक बनाने में बहुत ज्यादा मदद करता है। हाइड्रोजेल एग्रीकल्चर (कृषि के लिए सुपर शोषक पॉलिमर) पोटेशियम आधारित गैर–विषैले बहुलक है जो अपने आकार के 300 – 500 गुना तक पानी को अवशोषित और बनाए रखने में सक्षम है। जब इसे मिट्टी में मिलाकर पौधे के जड़ क्षेत्र में बोया जाता है, तो यह 65–95% पानी बचाता है। यह हाइड्रोजेल अत्यधिक गर्म, सूखा और अत्यधिक जलवायु में खेती को विकसित करने के लिए बनाया गया था। यह शुष्क मौसम, मरुस्थलीकरण, खराब मिट्टी की गुणवत्ता और उपचार में सहायता करता है। दिन–प्रतिदिन पानी देने के बजाय, सुपर शोषक बहुलक सप्ताह में एक बार पानी देने की अनुमति देता है, जिससे समय, पैसा, श्रम, पानी की बचत होती है।

विशेषताएं :–

- हाइड्रोजेल पाउडर ऊंचे–नीचे खेत में जहां पर पानी भरा होगा उसको रोक लेगा और धीरे–धीरे पानी छोड़ने में मदद करता है।
- इसका वातावरण में जैव निम्नीकरण संभव है।
- इससे किसी पौधे को या वातावरण को नुकसान नहीं होता है। यह सालों साल पानी को कंट्रोल कर के रख सकता है।
- यह मिट्टी की गुणवत्ता को बढ़ाता है और मिट्टी में अच्छे तत्वों को कंट्रोल करके रखता है।
- हाइड्रोजेल से पौधे के सूक्ष्म तत्वों को बढ़ावा मिलता है, इसे किसी भी सूक्ष्म तत्व को कोई हानि नहीं पहुंचती है।
- इसको डालने से खाद की 20 प्रतिशत तक बचत

होती है।

- इसके उपयोग से फसल की उपज में 15 से 25 प्रतिशत तक बढ़ती है जिससे कि मुनाफा होता है ।

हाइड्रोजेल का उपयोग कहां–कहां कर सकते हैं :– एग्रीकल्चर, बागवानी, गार्डनिंग, होम गार्डनिंग, गमलों में, घर की बागवानी में, घर की सब्जियों में, पॉलीहाउस में और अन्य प्रकार के बाग–बगीचों में लगा सकते हैं या डेरी फार्मिंग में चारा पैदा करने के लिए इसका उपयोग किया जा सकता हैद्य पेड़ों में तथा पौध तैयार करने में हाइड्रोजेल का उपयोग कर सकते हैं।

गन्ने में इसकी मात्रा 8 किलो प्रति एकड़, धान में इसकी मात्रा 4 किलो प्रति एकड़ तथा गेहूं में इसकी मात्रा 3 किलो प्रति एकड़ उपयोग कर सकते हैंद्य गन्ने में यह 2 साल तक काम करेगा, धान में 6 महीने तक काम करता है तथा गेहूं में 6 महीने तक काम करता हैद्य इसको यूरिया के साथ नहीं डालना होता आमतौर पर इसको बीज के साथ डालते हैं यहां अगर रोप लगाना है रोपाई से पहले हाइड्रोजेल को खेत में डाल देते हैं अगर आप बेलदार सब्जियां लगा रहे हैं तो जड़ों में डाल सकते हैं इसे आप लगाएंगे और ज्यादा नमी पाएंगे इसको अल्ट्रावायलेट किरणों से बचाना होता है यह अगर मिट्टी में 3 इंच तक नीचे रहेगा तो और भी अच्छे रिजल्ट मिलते हैं क्योंकि यह मिट्टी को भी नरम बनाता है जिसे पौधे की बढ़वार अच्छी होती है और पौधा अच्छे से वृद्धि करता है अच्छे से उसको नमी मिलती है जिससे के पौधा अच्छे से बढ़ता है।

आवेदन की दरः–

- मिट्टी का प्रकारः हाइड्रोजेल की सुझाई गई खुराक
- पानी के तनाव को कम करने के लिएः वजन के हिसाब से 3%
- शुष्क और अर्ध–शुष्क क्षेत्रः 4–6 ग्राम/किलोग्राम मिट्टी
- सूखे के दबाव को कम करने के लिएः 0.2–0.4% मिट्टी
- दोमट मिट्टी में सिंचाई के पानी को 50% तक कम करने के लिएः 2–4 ग्राम/पौधे का गड्ढा
- सापेक्ष जल सामग्री और पत्ती जल उपयोग दक्षता में सुधार करने के लिएः 0.5–2.0 ग्राम / बर्तन
- सूखे के दबाव को कम करने के लिएः 0.2–0.4% मिट्टी
- सूखे के दबाव को पूरी तरह से रोकने के लिएः 225–300 किग्रा / हेक्टेयर खेती योग्य क्षेत्र
- पानी के तनाव को कम करने के लिएः वजन के हिसाब से 3%

लाभः–

- हाइड्रोजेल पॉलीमर मृदा जल धारण क्षमता को बढ़ाता है।
- सिंचाई की आवृत्ति को प्रभावी ढंग से कम करता है ।
- मिट्टी की लीचिंग के माध्यम से पानी और पोषक तत्वों की हानि को सीमित करता है।
- कृषि के लिए हाइड्रोजेल वाष्पीकरण के माध्यम से पानी की कमी को कम करता है।
- वातन को बढ़ाकर मिट्टी के भौतिक गुणों में सुधार करता है।
- हाइड्रोजेल कृषि उपयोग सब्सट्रेट के साथ मिश्रित होने पर पानी के तनाव को कम करता है।
- पौधे की जड़ क्षेत्र में सीधे पानी और पोषक तत्व उपलब्ध कराकर पौधों की वृद्धि को बढ़ाता है।
- उर्वरक के उपयोग को 15 – 30% तक कम करता है ।
- अपरदन और जल अपवाह को कम करता है।
- पौधों के प्रदर्शन को बढ़ाता है, खासकर शुष्क क्षेत्रों में ।
- सूखे और भूजल प्रदूषण से पर्यावरण की रक्षा करता है ।
- ठंढी सर्दियों की परिस्थितियों में पौधों की जड़ों के

लिए एक इन्सुलेट सामग्री के रूप में कार्य करता है।

कृषि में हाइड्रोजेल पॉलीमर कम या नगण्य से लेकर सीमित सिंचाई स्थितियों वाले क्षेत्रों में कृषि और बागवानी फसलों में पानी के उपयोग में प्रभावी है। यह खेती के लिए विशाल आर्थिक व्यवहार्यता प्रदान करता है और शुष्क राज्यों के लिए वरदान है, जिसे "कृषि की भावी पीढ़ी" भी कहा जाता है।

ALSTA HYDROGEL कृषि क्षेत्र के लिए Chemtex Specialty Ltd द्वारा निर्मित एक पोटेशियम पॉलीक्रिलेट आधारित सुपर शोषक बहुलक है। दानेदार बहुलक में अपने वजन से 300–500 गुना पानी को अवशोषित करने की क्षमता होती है और इसे एक अवधि में धीरे–धीरे सीधे पौधे की जड़ों तक छोड़ती है। यह सिंचाई की आवृत्ति को कम करने, मिट्टी की बनावट और पारगम्यता को बनाए रखने के साथ–साथ पौधों की उचित और स्वस्थ वृद्धि सुनिश्चित करने में प्रभावी है। मिट्टी की नमी बनाए रखने के साथ–साथ सिंथेटिक एनपीके उर्वरकों के उपयोग को कम करने के लिए इसे डी–आयोनाइज्ड और डी–मिनरलाइज्ड पानी के साथ आसानी से इस्तेमाल किया जा सकता है। यह खुले मैदान और सुरक्षात्मक खेती, छत पर खेती, ऊर्ध्वाधर खेती, घरेलू उद्यान, वृक्षारोपण, बेयर रूट ड्रिपिंग, हाइड्रो सीडिंग, हाइड्रोपोनिक्स आदि में बड़े पैमाने पर इसका उपयोग किया जाता है।

हताश न होना सफलता का मूल है और यही परम सुख है। उत्साह मनुष्य को कर्मो में प्रेरित करता है और उत्साह ही कर्म को सफल बनाता है।

– वाल्मीकि