जल विज्ञान एवं जल संसाधन

पर

प्रथम राष्ट्रीय जल संगोष्ठी

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान
जलविज्ञान भवन, रुड़की- 247667 (उत्तराखंड)
फोन:- 01332-272106, फैक्स:- 01332-272123,
Email: nihmail@nih.ernet.in, Web: www.nih.ernet.in

जलविज्ञान एवं जल संसाधन
पर राष्ट्रीय संगोष्ठी
15-16 दिसम्बर, 1995, रूड़की

सिंचाई जल की गुणवत्ता : सिंचाई के लिए अपशिष्ट मल जल की उपयुक्तता

चक्रेश कुमार जैन[1] यतवीर सिंह[2] राकेश कुमार गोयल[3]

सारांश

इस प्रपत्र के अन्तर्गत बी०एच०ई०एल० काम्पलैक्स, हरिद्वार के अपशिष्ट जल नमूने का अध्ययन किया गया है । विश्लेषण किये गये अपशिष्ट जल के रसायनिक आंकड़ों से स्पष्ट है कि अध्ययनित क्षेत्र का अपशिष्ट जल नमूनों मध्यम लवणीय एवं कम SAR क्षेत्र की श्रेणी में आता है जो सिंचाई के लिए उपयुक्त है । यू0एस0 (U.S.) लवणीय प्रयोगशाला का सिंचाई जल वर्गीकरण भी दर्शाता है कि यह पानी अधिकतर फसलों एवं मृदा की सिंचाई के लिए सुरक्षित है । यह अनुमोदन उस समय लिए गए नमूने के आधार पर अनुमोदित है । इसलिए अध्ययन के अनुसार यह अपशिष्ट जल सिंचाई के उद्देश्य के लिए उपयोग किया जा सकता है ।

प्रस्तावना

कृषि के विकास में सिंचाई का बहुत बड़ा महत्व है । भारत एक कृषि प्रधान देश है । यहां की 70% से अधिक जनसंख्या कृषि पर आधारित होने के कारण कृषि विकास में सिंचाई की महत्वता और भी बढ जाती है । पौधों के जीवन एवं बढोत्तरी के लिये पानी बहुत आवश्यक है । बीज के अंकुरण से लेकर बढोत्तरी तक की सभी रसायनिक क्रियायें पानी की उपस्थिति में ही होती हैं । अधिक उत्पादकता किस्म के बीज एवं रसायनिक खाद का पूर्ण लाभ भी सिंचाई से ही सम्भव हो पाता हे । जिस तरह देश में जनसंख्या वृद्धि हो रही है तो यह और भी जरूरी हो जाता है कि कृषि उत्पादन में भी वृद्धि हो और इस कृषि उत्पादन में वृद्धि के लिए सिंचाई की विस्तृत सुविधाएं होना बहुत जरूरी है । यहां पर सिंचाई अधिकतर वर्षा पर आधारित है वर्षा मनुष्य के वश से परे है । इसलिए वर्षा पर निर्भर रहकर कृषि उत्पादकता को नहीं बढाया जा सकता । मानसून की वर्षा अपर्याप्त होने के कारण कृषि का विकास अन्य सिंचाई पर अत्यधिक निर्भर करता है । इसलिए सिंचाई के आधुनिक एवं कृत्रिम साधन जुटाना अति आवश्यक है । इसके साथ–साथ कृषि सिंचाई में उपयोग लाये जाने वाले जल की गुणता का उपयुक्त होना अति आवश्यक है । उचित भूमि एवं जल प्रबन्धन के साथ–साथ अच्छी गुणता के जल से सिंचाई करने पर सम्भावित उत्पादकता को अत्यधिक बढाया जा सकता है ।

सिंचाई जल की गुणता सामान्यतया उसमें उपस्थित साद (सिल्ट) एवं लवणों आदि तत्वों पर निर्भर करती है । सिंचाई के लिए उपयोग किये जाने वाले जल में प्रायः कुछ तत्व निश्चित मात्रा में घुले होते हैं जिनको सामान्यतयाः लवण कहते हैं । मूल रूप से घुले हुए पदार्थो, लवणों खनिजों आदि की प्रकृति एवं गुणवत्ता, प्राप्त होने वाले जल के

---

1 वैज्ञानिक 'स', राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रूड़की ।
2 वरिष्ठ शोध सहायक, राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रूड़की ।
3 तकनीशियन, राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रूड़की ।

स्रोत पर निर्भर करती है । जल की गुणता उचित न होने पर कृषि उत्पादन पर उसका प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है । इसलिए जल को उपयोग करने से पहले उसकी गुणता की जांच करना आवश्यक है, जिससे कृषि में भरपूर उत्पादन लिया जा सके ।

सिंचाई जल, कृषि का एक महत्वपूर्ण हिस्सा हे लेकिन यदि भूमि एवं जल प्रबन्धन इसे सावधानीपूर्वक नहीं परखता तो कृषि के लिए यह अपूरणीय क्षति का कारण बन सकता है । सिंचाई जल एवं मृदा में अकार्बनिक खनिज, लवणों की कुछ सान्द्रता आवश्यक है जो पौधों के लिए पोषक तत्वों के रूप में कार्य करती है । लेकिन इन तत्वों की मात्रा अत्याधिक हो जाने से फसल पर उसका प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है । इसी प्रकार पानी का खारापन सिंचाई जल की एक बहुत बड़ी समस्या है । इसके द्वारा भूमि का खारा हो जाना एक धीमी प्रक्रिया है इसलिए इसकी जानकारी पहले से होनी चाहिए अन्यथा इसकी अधिकता होने से भारी नुक्सान पहुंचता है । अध्ययन किया जाने वाला नमूना, अपशिष्ट मल जल से लिया गया है, जिला हरिद्वार में बी0एच0ई0एल0 काम्पलैक्स का वाहित मल जल पिछले 20–30 वर्षो से बहादराबाद के निकट टैंकों में एकत्रित किया जा रहा है । जिसके अपशिष्ट जल का उपयोग आस–पास की खेती योग्य भूमि की सिंचाई के लिए किया जा रहा है । इसलिए सिंचाई हेतु इस अपशिष्ट मल जल की उपयुक्ता जांचने के लिए यह नमूना लेकर अध्ययन किया गया ।

गणनात्मक विधि

नमूना लेना एवं पूर्ण सुरक्षितकरण

सिंचाई के उद्देश्य हेतु अपशिष्ट जल की उपयुक्तता का अध्ययन करने के लिए जल का यह नमूना, मल जल टैंकों के निर्गम द्वार से बाहित अपशिष्ट जल का लिया गया है । गहराई से नमूना लेने की विधि के द्वारा यह अपशिष्ट जल का नमूना नाली के नीचे की सतह पर बाल्टी द्वारा एकत्रित किया गया । नमूना लेने के समय कुछ पैरामीटर जैसे तापमान, pH, चालकता आदि की जांच फील्ड में ही "वहनीय उपकरणों" द्वारा की गयी । विस्तृत विश्लेषण के लिए नमूने में कुछ उचित रासायनिक प्रतिक्रियाशील पदार्थ डालकर उसे पूर्व सुरक्षित किया गया तथा इन पूर्व सुरक्षित किये गये नमूनों को प्लास्टिक की साफ बोतल में भरकर प्रयोगशाला में लाया गया जहां पर विभिन्न उपकरणों द्वारा इन नमूनों का भौतिक एवं रसायनिक विश्लेषण विस्तृत रूप में किया गया ।

विश्लेषणात्मक विधियां

युजर मैन्वल "जल एवं अपशिष्ट जल का भौतिक एवं रसायनिक विश्लेषण (जैन एवं भाटिया, 1987) के माध्यम के आधार पर नमूने की भौतिक एवं रसायनिक जांच की गयी । कुछ तत्व जैसे तापमान, pH, विद्युत चालकता एवं नमूने में घुली हुई आक्सीजन (DO) आदि की जांच वहनीय उपकरणों द्वारा फील्ड में ही कर ली गयी थी अन्य पैरामीटर की जांच निम्न प्रकार की गयी :

– क्लोराइड का आंकलन सिल्वर मापक ––––– विधि से सिल्वर क्लोलाइड के रूप में किया गया । क्षारता की जांच फिनोलफथलीन एवं मिथाइल ओरेंज का उपयोग करते हुए घनानुपात क्रिया विधि से किया गया ।

– जल की कुल कठोरता एवं कैल्शियम कठोरता का विश्लेषण ई0डी0टी0ए0 घनानुपात विधि द्वारा किया गया जबकि मैग्नीशियम कठोरता की गणना कुल कठोरता में से कैल्शियम कठोरता घटाकर की गयी । कैल्शियम (Ca^{++}) की गणना कैल्शियम कठोरता को 0.401 से गुणा करके तथा मैग्नीशियम (Mg^{++}) की गणना मैग्नीशियम कठोरता को 0.243 से गुणा करके प्राप्त की गयी ।

– नाइट्रोजन की जांच नाइट्रेट के रूप में परा–बैंगनी किरण दर्शीत स्पक्ट्रोफोटोमीटर के उपयोग द्वारा की गयी।

– सोडियम एवं पौटेशियम की जांच फ्लेम इमीशन विधि द्वारा फ्लेमफोटोमीटर से की गयी ।

– फास्फेट का आंकलन स्टैनस क्लोराइड विधि द्वारा मोलीबडेनियम ब्लू के रूप में तथा सल्फेट भारात्मक मापक विधि द्वारा किया गया ।

इस प्रकार विश्लेषणात्मक विधि में जो उपकरण उपयोग किये गये उनका विवरण तालिका 1.0 में दिया गया है :

तालिका 1.0 : विश्लेषण विधि एवं उपकरण का विवरण ।

पैरामीटर	विश्लेषण विधि	उपयोगी उपकरण
pH	इलैक्ट्रोमीटरिक विधि	वहनीय पी0एच0 मीटर
चालकता	व्हीटस्टोन ब्रिज विधि	वैधुत चालकता मीटर
तापमान	तापमापक विधि	थर्मामीटर
कुल घुले ठोस पदार्थ	भारात्मक मापक विधि	–
क्षारता	घनानुपात किया विधि	–
कठोरता	" " "	–
कैल्शियम	" " "	–
मैग्नीशियम	" " "	–
क्लोराइड	" " "	–
सल्फेट	भारात्मक मापक विधि	–
फास्फेट	एसर्कोबीक एसीड विधि	स्पैक्ट्रोफोटोमीटर
नाइट्रेट	परा–बैंगनी किरण अवशोषण विधि	स्पैक्ट्रोफोटोमीटर
सोडियम	फ्लेम–इमीशन विधि	फ्लेम फोटोमीटर
पोटेशियम	फ्लेम–इमीशन विधि	फ्लेम फोटोमीटर

जल तत्वों के विशेष गुण

जल की गुणता उसमें उपस्थित विभिन्न तत्वों पर निर्भर करती है । कुछ तत्वों का विशेष महत्व होता है । जिन्हें सावधानीपूर्वक मापना चाहिए । इस अध्ययन के अर्न्तगत अपशिष्ट जल के विभिन्न रसायनिक गुणों एवं पदार्थो का विश्लेषण किया गया है, जिनका संक्षिप्त विवरण निम्न है ।

पी0एच0 (pH)

pH किसी भी जल में उपस्थित हाइड्रोजन आयन (H^+) की सान्द्रता का माप है जो उसकी अम्लता एवं क्षारता बताता हे । जब कोई पदार्थ जल में घुलता है तो मिश्रण विद्युत चार्ज हाइड्रोजन (H^+) तथा हाइड्रोक्सल (OH^-) आयनों में वियोजित हो जाता है । यदि उसमें H^+ आयन अधिक होंगे तो उसमें अम्लता होगी यदि OH^- आयन अधिक होंगे

तो उसमें क्षारता होगी । जबकि शुद्ध जल में आयन बराबर होते हैं और इसका pH मान 7 होता है । जिस जल का pH मान 7 से कम है तो वह अम्लीय तथा 7 से अधिक है तो जल क्षारीय होता है । प्राकृतिक जल का pH मान अधिकतर 4 से 9 के बीच होता है तथा उसमें उपस्थित कार्बोनेट एवं बाईकार्बोनेट पर निर्भर करता है ।

वैधुत चालकता

जल की वैधुत चालकता उसमें विद्युत प्रवाह क्षमता की माप है जो जल में उपस्थित आयनों की सान्द्रता से सम्बन्धित होती है । प्रायः यह देखा गया है कि अधिकतर अकार्बनिक अम्लीय एवं खारा घोल अच्छे चालक होते हैं । चालकता की माप सामान्यतया बॉयलर, शीतलन टॉवर, सिंचाई एवं घरेलू जल आपूर्ति में आयन मुक्त जल की शुद्धता एवं उसमें घुले कुल ठोस पदार्थों की जांच करने के लिए उपयोगी है ।

क्षारता (कार्बोनेट एवं बाईकार्बोनेट)

क्षारता, अम्लता को उदासीन करने की जल क्षमता को दर्शाती है । प्राकृतिक जल में कार्बोनेट, बाईकार्बोनेट एवं हाइड्रोक्साइड की उपलब्धता क्षारता के मुख्य कारण हैं । मृदा में बेसिक पदार्थो पर कार्बोनेट की क्रिया के कारण बाईकार्बोनेट की उपयुक्त मात्रा प्राप्त होती है जो क्षारता का मुख्य कारण है । प्राकृतिक जल, विशेषतः शैवाल (काई) युक्त सतही जल में कार्बोनेट एवं हाइड्रोक्साइड, क्षारता की काफी बड़ी मात्रा उपस्थित होती है । यह शैवाल अपनी प्रकाश संश्लेषण गतिविधियों के लिए कार्बोनेट लेती है और pH को बढाती है ।

जल की कठोरता

जल की साबुन द्वारा झाग बनाने की योग्यता वास्तव में जल की कठोरता का निर्धारण करती है । सामान्य रूप में इसका आंकलन अस्थायी एवं स्थायी कठोरता के रूप में किया जाता है । अस्थायी कठोरता कार्बोनपेट एवं बाई–कार्बोनेट लवणों की उपस्थिति के कारण होती है जबकि स्थायी कठोरता मुख्यतः सल्फेट लवणों के कारण होती है । कैल्शियम तथा मैग्नीशियम आयन इसके मुख्य कारण है । आयरन, एल्यूमीनियम, मैंग्नीज तथा हाइड्रोजन आयन भी इस प्रकार का प्रभाव उत्पन्न करते है ।

क्लोराइड

जल एवं अपशिष्ट जल में क्लोराइड एक मुख्य अकार्बनिक आयन है । घरेलू आपूर्ति एवं मलजल (सीवेज) में साधारणतः धातु लवण के रूप में होता है । जब पीने के पानी में सोडियम उपस्थित होता है तो क्लोराइड की 250 मिलीग्राम प्रति लीटर से अधिक मात्रा जल का स्वाद खारा एवं आपत्तिजनक कर देती है । जल में क्लोराइड की उच्च सांद्रता का वैसे मानव पर कोई विषैला प्रभाव नही पड़ता फिर भी इसकी अधिक मात्रा धातु के नलों का संक्षारण करती है तथा वनस्पतिय जीवन के लिए हानिकारक है ।

सल्फेट

प्राकृतिक जल में सल्फेट विस्तृत मात्राओं में उपस्थित होता है । खानों से प्राप्त जल तथा औद्योगिक अपशिष्ट जल में पाईराइट आक्सीजन तथा गन्धक के अम्ल के उपयोग के कारण सल्फेट अधिक मात्रा में मिलता है । सोडियम एवं मैंग्नीशियम इससे विपरीत क्रिया करते है इसलिए 250 मिलीग्राम प्रति लीटर से अधिक इसकी उपलब्धता पीने के पानी को आपत्तिजनक कर देती है । सल्फेट औद्योगिक जल आपूर्ति में अनुमापन की समस्या का मुख्य कारक है तथा इसका हाइड्रोजन सल्फाइड में अपचयन, अपशिष्ट जल शोधन में गन्ध एवं संक्षारण की समस्या उत्पन्न करता है ।

नाइट्रोजन

जल में नाइट्रोजन काफी अवस्थाओं में रहता है इसका नाइट्रेट, नाइट्राइट, अमोनिया तथा कार्बनिक नाइट्रोजन में आक्सीकरण होता रहता है । नाइट्रोजन की इन सभी अवस्थाओं तथा नाइट्रोजन गैस का जैव रसायनिक में अन्तः परिवर्तन होता है तथा यह सभी नाइट्रोजन चक्र के अवयव है । कुल आक्सीकृत नाइट्रोजन, नाइट्रेट एवं नाइट्राइट नाइट्रोजन का योग है । नाइट्रेट सतही जल में सूक्ष्म मात्रा में तथा भूजल में इसका स्तर काफी ऊंचा हो सकता है । जल में नाइट्रेट का उच्च स्तर यह संकेत करता है कि उसमें जीवविज्ञानीय अपशिष्ट भाव का विसर्जन हुआ है अथवा अधिक अर्वरक युक्त खेतों से रिसाव के कारण अशुद्ध हो गया है । इसकी अधिकता जल में सैवाल की वृद्धि कर जल गुणता में हृास कर सकती है । पीने योग्य जल में नाइट्रेट की अधिक मात्रा बच्चों में मैथेमोगलोबिमियां का रोग पैदा कर सकता है । इसी कारण जनसाधारण के लिए पीने योग्य जल की आपूर्ति में नाइट्रेट के रूप में नाइट्रोजन 10 मिलीग्राम प्रति लीटर की सीमा तय की गयी है ।

फास्फेट

प्राकृतिक जल एवं अपशिष्ट जल में फास्फेट फास्फोरस के रूप में रहता है । नगर पालिका एवं निजी जल शोधन तंत्र में फास्फेट का काफी उपयोग होता है तथा यह साधारणतया तीन प्रकार का होता है । आर्थोफास्फेट, समाहित (पाइरोमैटा या पॉली) फास्फेट तथा कार्बनिक बंध फास्फेट । प्रत्यक्ष रूप में केवल आर्थोफास्फेट किस्म ही निध ारित की जा सकती है अन्य को विश्लेषण के लिए आर्थोफास्फेट में परिवर्तित करने के लिए शोधन की आवश्यकता होती है ।

प्राकृतिक जल में जीव जन्तुओं की, वृद्धि एवं सीमित पोषण के लिए फास्फेट की निश्चित मात्रा का होना आवश्यक है । विशेषतः नाइट्रेट की अधिक उएपलब्धता में अधिक फास्फेट शैवाल बहुलन अथवा प्राप्त जल में अधिक उपज शक्ति पैदा कर सकताहै । जिसके फलस्वरूप आक्सीजन की मात्रा में काफी कमी आ जाती है ।

सोडियम

लगभग सभी प्राकृतिक जल में सोडियम उपलब्ध होता है । इसका स्तर 1 मिलीग्राम प्रति लीटर से लेकर 500 मिलीग्राम प्रति लीटर से अधिक तक हो सकता है । कृषि और मानवीय पैथोलोजी में कुल ऋणायन में सोडियम का अनुपात महत्वपूर्ण होता है । उच्च सोडियम अनुपात मृदा की पारगम्यता के लिए हानिकारक हो सकता है ।

पौटेशियम

अधिकांश पीने योग्य पानी में पौटेशियम की सांद्रता 20 मिलीग्राम प्रति लीटर तक होती है जबकि लवण जल में इसकी मात्रा 100 मिलीग्राम प्रति लीटर से भी अधिक होती है । भूजल में पौटेशियम की मात्रा कम होती है ।

कैल्शियम

भूजल में कैल्शियम एक मुख्य ऋण आयन है । अवसादी चट्टानों में कैल्शियम कार्बोनेट के रूप में उपलब्ध रहता है तथा जलोढक में यह चूना पत्थर के रूप में प्राप्त होता है । कैल्शियम कार्बोनेट, सल्फेट कार्बोनेट एवं बाई–कार्बोनेट के साथ मिलकर जल में कठोरता उत्पन्न करता है ।

मैग्नीशियम

कैल्शियम के पश्चात मैंग्नीशियम भूजल में उपस्थित सबसे अधिक क्षारीय भू–धातु है । यह जल की कठोरता में योगदान देने वाले तत्वों में एक महत्वपूर्ण तत्व है । जल में मैंग्नीशियम की सांद्रता प्रयोगात्मक रूप में शून्य से लेकर कई सौ मिलीग्राम प्रति लीटर हो सकती है जो मुख्यतः जल के स्रोत पर निर्भर करती है ।

परिणाम एवं सुझाव

सिंचाई जल गुणता का मूल्यांकन निम्नलिखित आधार पर किया जाता है ।

– कल घुलित ठोस पदार्थ । (T.D.S.)
– आयनो के सापेक्ष सोडियम का अनुपात । (S.A.R.)
– निश्चित विशिष्ट तत्वों की सांद्रता ।

कुल घुलित ठोस पदार्थ (T.D.S.)

सिंचाई जल में हमेशा कुछ घुलित पदार्थो की मात्रा होती है जिनको साधारणतः लवण कहा जाता है । मृदा एवं चट्टानों से बहकर आने वाले जल में चूना, जिप्सम एवं अन्य दूसरे लवण स्रोतो से उत्पन्न घुलित ठोस पदार्थों की सूक्ष्म किन्तु महत्वपूर्ण मात्रा इनमें शामिल होती है । जल में उपस्थित लवण पौधों की वृद्धि को न केवल प्रत्यक्ष रूप में प्रभावित बल्कि मृदा की संरचना, पारग्मयता एवं मृदा संरचना में रिक्त स्थानों को भी प्रभावित करते है ।

सिंचाई जल के वर्गीकरण के उद्देश्य के लिए सिंचाई जल में घुलित लवणों की कुल सांद्रता को निम्नलिखित रूप में दर्शाया जाता है ।

वर्गीकृत क्षेत्र	कुल घुले ठोस पदार्थ (मिलीग्राम/लीटर)	चालकता (माइक्रोसाइमन प्रति सेमी.)
– कम लवणीय क्षेत्र	< 200	< 250
– मध्यम लवणीय क्षेत्र	200–500	250–750
– अधिक लवणीय क्षेत्र	500–1500	750–2250
– बहुत अधिक लवणीय क्षेत्र	1500–3000	2250–5000

"अध्ययन हेतु चयनित क्षेत्र से एकत्रित अपशिष्ट मल जल नमूने में कुल घुलित ठोस पदार्थो की मात्रा 255 मिलीग्राम/लीटर पायी गयी जो उपरोक्त वर्गीकरण के अनुसार मध्यम लवणीय क्षेत्र पाया गया ।"

ऋणायनों के सापेक्ष सोडियम का अनुपात (SAR)

मृदा एवं कृषि के लिए उपयोग किये जा रहे जल के लिए SAR की गणना करने पर सोडियम का उपयोगी सूचकांक प्राप्त होता है । कम अर्थात 2–10, SAR वाला जल सोडियम से कम हानिकारक है, 7–18 तक मध्यम हानिकारक तथा 11 से 26 तक अधिक हानिकारक तथा इससे अधिक मात्रा होने पर आपत्तिजनक होता है । किसी घोल की आयनिक शक्ति जितनी कम होगी उसके दिये गये SAR के लिए सोडियम से खतरा उतना ही ज्यादा होगा ।

जल में लवणों की उच्च सांद्रता लवणीय मृदा का तथा सोडियम की उच्च सांद्रता क्षारीय मृदा का विकास करती है । सिंचाई जल में सोडियम अथवा क्षारीय भार की गणना ऋणायनों की निरपेक्ष सांद्रता द्वारा की जाती है । इसको सोडियम अधिशोषण अनुपात (SAR) के रूप में व्यक्त किया जाता है । मृदा द्वारा अवशोषित सोडियम तथा सिंचाई जल के SAR मान में महत्वपूर्ण सम्बन्ध होता है सोडियम का अनुपात अधिक क्षारीय संकट के समानुपाती होता है । यदि सिंचाई जल में सोडियम व कैल्शियम कम मात्रा में है तो ऋणायन विनिमय काम्पलैक्स सोडियम से संतृप्त हो जाता है तथा यह मृदा संरचना को अस्त--व्यस्त कर देता है । रिचर्ड (1954) के अनुसार SAR की गणना निम्न तरीके से करते हैं :–

$$\text{Sodium Adsorption Ration(SAR)} = \frac{Na^{+}}{[(Ca^{+} + Mg^{+})/2]^{0.5}}$$

जबकि सोडियम की प्रतिशतता इस तरह गणना करते हैं :–

$$Na\% = \frac{Na^{+} + K^{+}}{Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^{+} + K^{+}} X\ 100$$

जहां आयनिक सांद्रण की इकाई मिली0 तुल्यांक/लीटर है ।

कम सोडियम उपलब्धता का जल लगभग सभी किस्म की मृदा में उपयोग हो सकता है । मध्यम उपलब्धता का जल महीन कण वाली मृदा के लिए हानिकारक है क्योंकि इसमें ऋणायन विनिमय की क्षमता अधिक होती है इसलिए यह जल मोटे कण या अच्छी पारगम्यता की कार्बनिक मृदा के लिए उपयोगी होता है । उच्च सोडियंम जल लगभग सभी किस्म की मृदा के लिए हानिकारक है ।

"अध्ययन क्षेत्र के अपशिष्ट जल नमूने में सोडियम की मात्रा 30% पायी गयी, SAR-0.97 पायी गयी जो उपरोक्त के अनुसार – कम सोडियम संकट वाली श्रेणी में आता है । जो सिंचाई के लिए उपयुक्त है ।"

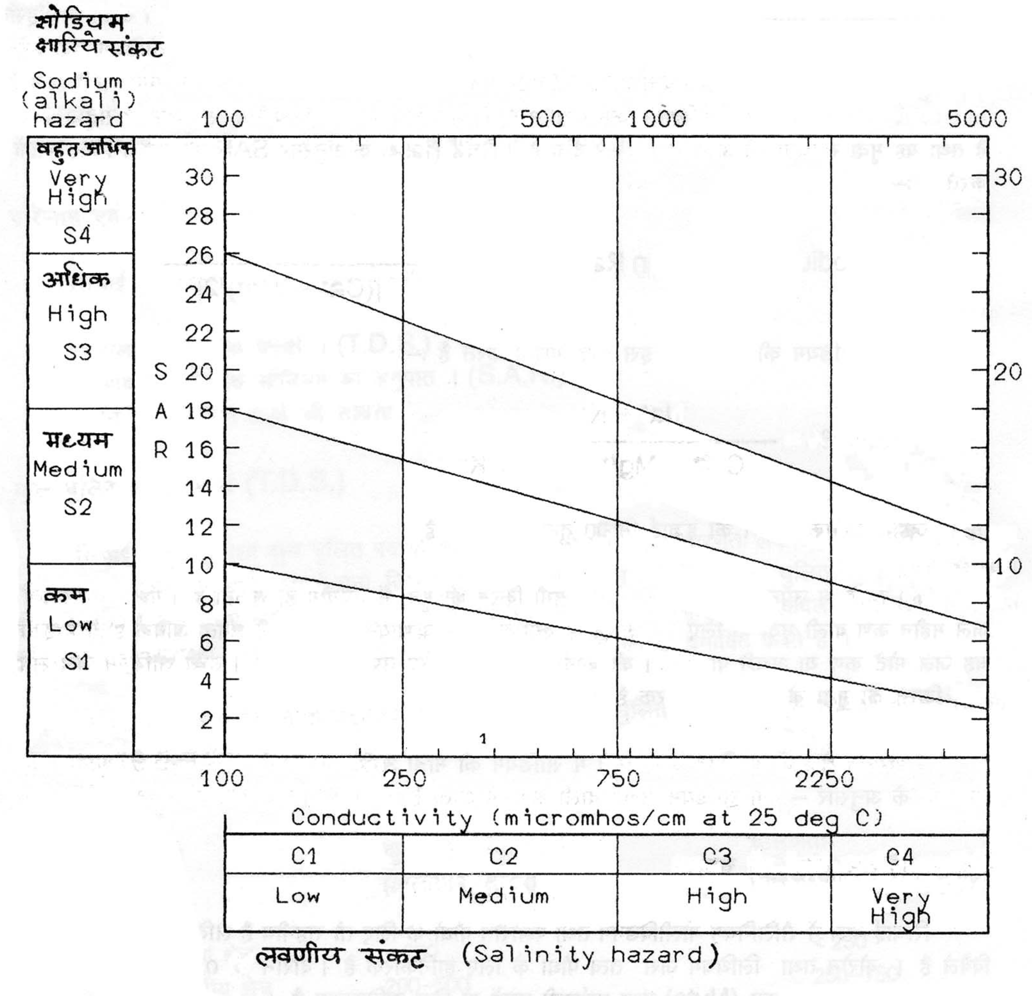
निश्चित विशिष्ट तत्वों की सांद्रता

सिंचाई जल में सैलिनियम मोलीबिडनम तथा फ्लोरीन पौधों के लिए तो सहनीय है लेकिन जीव जन्तुओं के लिए विषैले है । बोरोन तथा लिथियम जैसे तत्व पौधों के लिए हानिकारक है । बोरोन की 0.5 मिली0 ग्राम/लीटर से अधिक मात्रा साइंट्रस, बटस् (Nuts) तथा पर्णपाती फलों के लिए हानिकारक है ।

साबुन में भी बोरोन उपस्थित रहता है इसलिए सिंचाई के लिए मलजल का उपयोग करने पर समस्या उत्पन्न हो सकती है । किए गए अध्ययन में इन तत्वों की जांच नही की गयी ।

सिंचाई जल का वर्गीकरण

सिंचाई जल को वर्गीकृत करने के लिए यू0एस0 लवणीय प्रयोगशाला ने एक रेखाचित्र तैयार किया जिसके द्वारा सिंचाई जल को 16 श्रेणियों में वर्गीकृत किया । जिसके अन्तर्गत सोडियम संकट को SAR सूचकांक तथा लवणीय संकट के लिए वैद्युत चालकता सूचकांक को आधार माना । सामान्यतया उस जल की गुणता ठीक होगी जो यू0एस0 लवणीय वर्गीकरण के अनुसार अच्छे या मध्यम गुणता वाले जल क्षेत्र में होगा ।



चित्र 1·0 - विलकोक्ष रेखाचित्र

सिंचाई जल के वर्गीकरण के अन्तर्गत यह मान कर चलते हैं कि उपयोग किया गया पानी मृदा कणों के सापेक्ष औसत दर्जे का होगा तथा उसकी निस्दयन दर, प्रवाह, लवण, उपयोग किए गए जल के मात्रा मौसम फसल के लिए सहनीय है ।

सोडियम की सांद्रता सिंचाई जल में बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि सोडियम की मृदा के साथ क्रिया होती है तो दूसरे ऋणायनों का बदलाव सोडियम संकट पैदा कर देता है । इस विस्त्रत बदलाव का आंकलन सेाडियम अवशोषण अनुपात (SAR) द्वारा किया गया है ।

"विश्लेषण किए गए अपशिष्ट जल नमूने के रासायनिक आंकडे विलकोक्ष रेखाचित्र पर खींचे गए हैं जो चित्र 1.0 में दिखायें गये हैं । इस चित्र से स्पष्ट है कि अध्ययनित क्षेत्र का अपशिष्ट जल नमूना मध्यम लवणीय एवं कम SAR क्षेत्र की श्रेणी में आता है जो कि सिंचाई के लिए उपयुक्त है ।"

संदर्भ

जैन, सी0के0 एवं भाटिया, के0के0एस0 (1987), फिजियों कैमीकल एनालिसिस आफ वाटर एंड वेस्ट वाटर, यूजर मैनवल नं. यू0एम0 26. एन0आई0एच0, रूड़की ।