

कृषि अभियांत्रिकी दर्पण



विषय सूची

SI No.		Page No.
1	कृषि में महिला उपयोगी यंत्रों का विकास: स्थिति एवं मुद्दे कमल नयन अग्रवाल, नंदनी ठाकुर, राहुल राजाराम पोतदार	1
2	भारतीय कृषि में ट्रैक्टर से होने वाली दुर्घटनाएं एवं सावधानियाँ कमल नयन अग्रवाल, नंदनी ठाकुर, राहुल राजाराम पोतदार	7
3	महिला कृषकों के लिए पूसा के उन्नत कृषि यंत्र एवं सुरक्षा उपकरण आदर्श कुमार एवं शिव प्रताप सिंह	11
4	अरुणाचल प्रदेश में बागवानी फलों की कटाई बी. सूर्य कुमार छेत्री, टी. पटेल, के. एन. देवांगन	17
5	छोटे ट्रैक्टर द्वारा संचालित बूम स्प्रेयर सत्य प्रकाश कुमार, अजय कुमार राउल, बी.एम. नांदेडे, मनोज कुमार, अमन गौड़, अभिषेक बिस्वास	20
6	जैविक कीटनाशक को रासायनिक कीटनाशक की तरह छिड़काव किया जा सकता है ? मनीष कुमार एवं सी.आर. मेहता	23
7.	किसानों की आय दोगुना करने में कृषि प्रौद्योगिकी का योगदान एन. एस. चंदेल, दिलीप जाट, योगेश ए. राजवाड़े, पी. एस. तिवारी	25
8.	बागवानी फलों के पेड़ों की छंटाई, छिड़काव और चुनाई के लिए छोटे ट्रैक्टर ट्रॉली द्वारा चलित हाइड्रोलिक प्लेटफार्म अजय कुमार राउल, सत्य प्रकाश कुमार, बी. एम. नांदेडे, बिक्रम ज्योति, अमन गौड़, अभिषेक बिस्वास	28
9.	पंत जुताई का बहुउद्देशीय आउटफिट का कृषि कार्यों में सिक्किम टेरेस पर परीक्षण रमाकांत तिवारी, एम. दिन, सुजीतकुमार चौहान, रीता पटले	31
10.	जल मग्न काली मिट्टी (वर्टीसोल) में जल निकास विधियों (बीबीएफ और मोल्ड ड्रेन) द्वारा फसल उत्पादकता में वृद्धिकरण रामाधार सिंह, के. वी. आर. राव, के. पी. सिंह और सतीश कुमार सिंह	33
11.	ग्रामीण क्षेत्रों में उद्यमिता विकास हेतु सोया दुग्ध एवम् उस पर आधारित अन्य डेयरी समवक्ष खाद्य उत्पाद ललन कुमार सिन्हा	38
12.	धान की एस.आर.आई. तकनीक - जल संरक्षण हेतु एक वरदान मुकेश कुमार, सी. के. सक्सेना, अभिषेक एम. वाघाये, रविंद्र डी. रंधे एवं मनोज कुमार	42
13.	फसल अवशेष प्रबंधन के माध्यम से फसल उत्पादन में वृद्धि और जलवायु परिवर्तन शमन स्वप्नाजा के. जाधव एवं हर्षा वाकुडकर	44
14.	खाद्य सुरक्षा में अच्छे विनिर्माण आचरण (GMP) और अच्छी स्वच्छता प्रथाओं (GHP) की भूमिका समलेश कुमारी	49

- | | |
|--|------------------|
| <p>15. तमिलनाडु में कसावा की कटाई के लिए यन्त्र
बिक्रम ज्योति, ओम प्रकाश, मनमोहन देव, पवनजीत, प्रेम कुमार सुन्दरम, सत्य प्रकाश, राहुल पोतदार, पी. सी. जेना</p> | <p>52</p> |
| <p>16. विकासशील देशों में कॉफी के फसल की कटाई के लिए मशीन की जरूरत
बिक्रम ज्योति, ओम प्रकाश, मन मोहन देव, पवनजीत, प्रेम कुमार सुन्दरम, आशुतोष पंदिस्वार, चेतन सावंत, अजय के. राउल</p> | <p>54</p> |
| <p>17. सिंचाई दक्षता में सुधार के लिए प्रबंधन तकनीक
पवन जीत, प्रेम कुमार सुन्दरम, राकेश कुमार, बिक्रम ज्योति, रविंद्र रांधे, हितेश बिजारणिया, ओम प्रकाश एवं मन मोहन देव</p> | <p>56</p> |
| <p>18. संयोजित जल उपयोग क्षेत्रों में कुशल जल प्रबंधन के लिए संतुलित जलाशय
पवन जीत, रविन्द्र रांधे, बिक्रम ज्योति, प्रेम कुमार सुन्दरम, राकेश कुमार, ओम प्रकाश एवं मन मोहन देव</p> | <p>60</p> |

डिस्क्लेमर

लेखों में व्यक्त विचारों, जानकारियों, आंकड़ों आदि के लिए लेखक स्वयं उत्तरदायी हैं, उनसे भाकृअनुप-केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान की सहमति आवश्यक नहीं है। पत्रिका में प्रकाशित लेखों तथा अन्य सामग्री का कॉपीराइट अधिकार भाकृअनुप-केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान के पास सुरक्षित है। इन्हें पुनः प्रकाशित करने के लिए प्रकाशक की अनुमति अनिवार्य है।

सिंचाई दक्षता में सुधार के लिए प्रबंधन तकनीक

पवन जीत¹, प्रेम कुमार सुन्दरम¹, राकेश कुमार¹, बिक्रम ज्योति²,
रविंद्र रांधे², हितेश बिजारणिया³, ओम प्रकाश³ एवं मन मोहन देव⁴

¹भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद का पूर्वी अनुसंधान परिसर, पटना

²भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान, भोपाल

³भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसन्धान संस्थान, जोधपुर

⁴भा.कृ.अनु.प.-भारतीय दलहन अनुसन्धान संस्थान, कानपुर

परिचय

देश की खाद्य उत्पादन स्वाभाविक रूप से पानी की उपलब्धता पर निर्भर करती है। चीन, भारत और यू.एस.ए. दुनिया का सबसे बड़ा सिंचाई करने वाला देश है। चीन का 70% और भारत का 50% अनाज सिंचाई के माध्यम से उत्पादित किया जाता है। भारत में लगभग 60 मिलियन हेक्टेयर कृषि योग्य भूमि सिंचित हैं। जैसा कि हम जानते हैं, कि भारत देश में कुल जल खपत का 69% कृषि उद्देश्य के लिए, 21% औद्योगिक उद्देश्यों के लिए और 10% आवासीय उपयोग के लिए किया जाता है। पानी का सबसे ज्यादा खपत कृषि में सबसे ज्यादा होने के बावजूद कृषि में पानी की सिंचाई दक्षता बहुत अच्छी नहीं है। सिंचाई दक्षता में सुधार का अर्थ है कि जल संसाधनों पर कम तनाव, भूजल और सतही जल संसाधनों के लिए पानी और पोषक तत्वों का कम नुकसान, उत्पादन और समय मुनाफे को बनाए रखने / सुधारने के दौरान सिंचाई निवेश को कम करना, और संभावित रूप से अधिक मात्रा में पानी की एक मात्रा के साथ उपयोग करना है। सिंचाई दक्षता को विभिन्न तरीकों से परिभाषित कर सकते हैं:

- (1) सिंचाई प्रणाली का प्रदर्शन
- (2) पानी के इस्तेमाल की एकरूपता, और
- (3) फसल की सिंचाई के लिए प्रतिक्रिया

(1) सिंचाई प्रणाली का प्रदर्शन

इस प्रणाली के तहत सिंचाई के पानी को जलाशय या कुओं से पंप करके नहरों या पाइप लाइनों के माध्यम से खेत तक पहुंचाया जाता है। इसके तहत हम जल बहाव दक्षता, इस्तेमाल करने की दक्षता, संचयन दक्षता, समग्र सिंचाई दक्षता और प्रभावी सिंचाई दक्षता के बारे में पता कर सकते हैं।

- (i) जल संवहन दक्षता: इस प्रणाली के तहत सिंचाई के पानी स्रोत से पानी बहाव की मात्रा और खेत या क्षेत्र तक पहुंचने वाले पानी की मात्रा के बीच अनुपात को दर्शा सकते हैं।
- (ii) जल इस्तेमाल करने की दक्षता: यह पोधों की जड़ क्षेत्र में संग्रहीत सिंचाई पानी की मात्रा और खेत या क्षेत्र तक पहुंचने वाले पानी की मात्रा के बीच अनुपात को दर्शाता है।
- (iii) जल संचयन दक्षता: यह जड़ क्षेत्र में संग्रहीत सिंचाई पानी की मात्रा और सिंचाई से पहले आवश्यक पानी की मात्रा के बीच अनुपात को दर्शाता है।
- (iv) समग्र सिंचाई दक्षता: यह भौतिक प्रणाली में समग्र पानी बहाव की दक्षता को प्रदर्शित करता है।

(2) पानी के इस्तेमाल की एकरूपता

यह बेहतर सिंचाई पद्धति के लिए कुशलता पूर्वक और फायदेमंद रूप से उपयोग किए जाने वाले पानी की मात्रा को दर्शाता है। अनुप्रयुक्त पानी की एकरूपता सिंचाई दक्षता को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करती है। यह सिंचाई पानी वितरण प्रणाली, मिट्टी स्थलाकृति, मिट्टी द्रव-चालित, रिसन विशेषताओं और द्रव-चालित विशेषताओं (जैसे दबाव, प्रवाह दर, आदि) की विधि से संबंधित कई कारकों पर निर्भर करता है।

(3) फसल की सिंचाई के प्रति प्रतिक्रिया

यह फसल के विभिन्न वृद्धि अवस्था (प्रारंभिक अवस्था, विकाशील अवस्था, मध्य अवस्था और गत अवस्था) पर निर्भर करता है। यह जल

उपयोग दक्षता और सिंचाई जल उपयोग दक्षता जैसी मापदंडों को चिन्हित करता है।

सिंचाई दक्षता का कम होने का कारण-

सिंचाई दक्षता कम होने के बहुत से कारण हैं:

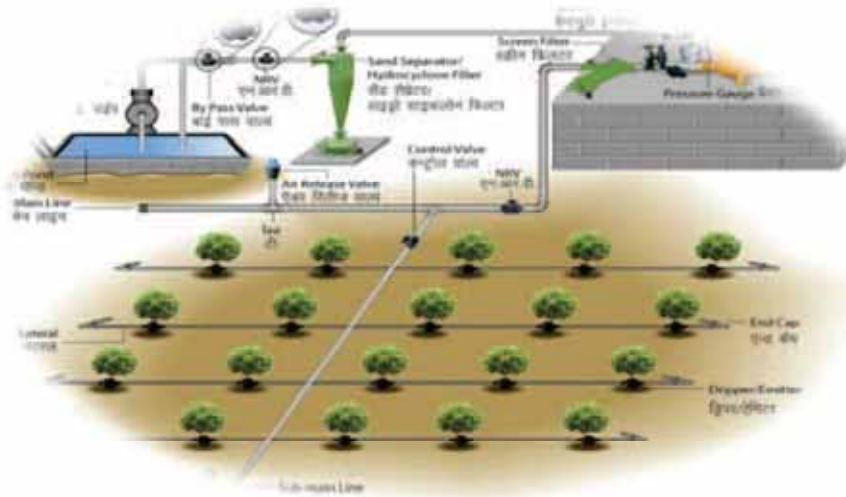
- (I) कृषि योग्य खेतों को पानी की आवश्यकता नहीं होने पर भी पानी का निरंतर बहाव।
- (II) पानी के स्रोत से लेकर सिंचित योग्य खेत तक पानी की आपूर्ति में कमी।
- (III) सिंचाई से पहले मिट्टी में नमी की मात्रा का मापन नहीं किया जाना।
- (IV) अनुचित जल स्तर के कारण कृषि योग्य क्षेत्र में खराब जल वितरण।
- (V) अत्यधिक ढलान के कारण ज्यादा पानी बहाव।
- (VI) मिट्टी की भौतिक विशेषताओं के आधार पर पानी का उपयोग का अभाव।

सिंचाई दक्षता में सुधार करने के उपाय-

- (I) पानी के संसाधनों जैसे भूजल और सतही जल के लिए पानी और पोषक तत्वों के नुकसान के प्रभाव को कम करके।
- (II) फसल उत्पादन और समग्र मुनाफे को बनाए रखने / सुधारने के लिए अधिक पानी इस्तेमाल को कम करके।
- (III) संभावित रूप से पानी के कम से कम मात्रा के साथ एक बड़े क्षेत्र को सिंचित करके।

सिंचाई दक्षता में सुधार के तकनीकी उपाय-

- (1) कुशल सिंचाई अभ्यास का अवलोकन: जैसा की हम जानते हैं की फसल में जल आवश्यकता फसल की वृद्धि अवस्था के अनुसार भिन्न होती है। फसल की भौतिक स्थिति के आधार पर भी सिंचाई की विधि हर फसल में भिन्न होती है। उपयुक्त तकनीकों की सूचना और शिक्षा, उचित सिंचाई विधियों पर किसानों के ज्ञान और कौशल की तरक्की करने के लिए जरूरी है। किसानों के खेतों में अनुकूल परीक्षण और प्रदर्शन, अनुकूल जल प्रबंधन तकनीक, कृषिस्तर पर कुशल सिंचाई प्रथाओं को बढ़ावा देने के लिए सभी सिंचाई परियोजनाओं में बड़े पैमाने पर उठाए जाने की आवश्यकता है।
- (2) सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली का संवर्धन: छिड़कन सिंचाई प्रणाली और टपकन सिंचाई प्रणाली सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली के अन्तर्गत आते हैं। छिड़कन सिंचाई प्रणाली में पानी के दबाव के साथ पाइप के एक नेटवर्क के माध्यम से फसलों पर छिड़क दिया जाता है। टपकन सिंचाई प्रणाली उच्च मूल्य वाली फसलों के लिए उपयुक्त है। इस प्रणाली के द्वारा नली तंत्र के माध्यम से पौधों की जड़क्षेत्र में प्रतिदिन आवश्यक मात्रा में पानी दिया जाता है। इसलिए वाहनया वितरण में पानी का कोई नुकसान नहीं होता है। मिट्टी की सतह से वाष्पीकरण नुकसान भी बहुत कम होता है क्योंकि पानी केवल पौधों की जड़ क्षेत्र को ही दिया जाता है।



चित्र 1. सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली के घटक

- (3) फसल विविधीकरण: देश के आर्द्र और उप-आर्द्र क्षेत्रों में सिंचाई परियोजनाएं चावल की फसल पर आधारित हैं। इस फसल के लिए अधिक पानी की आवश्यकता होती है और गीली मिट्टी नमी व्यवस्था को प्रधानता दी जाती है। चावल, दक्षिण-पश्चिम मानसून के बारिश के पानी को अधिक हद तक उपयोग करने के लिए उपर्युक्त है। इन कठिनाइयों को दूर करने और कृषि को लाभकारी और टिकाऊ बनाने के लिए धान से फसल के उचित मूल्य, गैर धान फसलों में विविधीकरण के लिए जाना जरूरी है।



चित्र 2: चावल-गेहूं की फसल प्रणाली में विविधता

- (4) शुष्क सिंचाई: सिंचित कृषि में जल उपयोग की आर्थिक दक्षता बढ़ाने के तरीके के रूप में सबसे अनुकूल विधि शुष्क सिंचाई है। इसका मुख्य उद्देश्य अधिकतम उपज के लिए पानी की लागत को आवश्यक स्तर से नीचे लाना है। सर्वोत्तम उपज के लिए आवश्यक पानी से कम पानी के इस्तेमाल के साथ कुछ हद तक कम उपज प्राप्त की जा सकती है, लेकिन पर्याप्त रूप से अधिक मात्रा में पानी के साथ अधिक क्षेत्र को सिंचित किया जा सकता है। सिंचाई के पानी की प्रति इकाई उच्च पैदावार के लिए जल उपयोग दक्षता को अधिकतम करने का यह एक अच्छा तरीका है।
- (5) पल्स सिंचाई: यह एक छोटी अवधि के लिए सिंचाई करने की एक तकनीक है। फिर एक और छोटी अवधि, और पूरे सिंचाई पानी लागू होने तक इस ऑन-ऑफ चक्र को दोहराता है। यह एक हालिया अवधारणा है की मिट्टी को संतृप्त करने और पौधों की पानी की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए यह एक अच्छा तरीका है।
- (6) कम ऊर्जा सुव्यतता साधित्र सिंचाई (LEPA) इस सिंचाई प्रणाली में पानी को स्प्रिंकलर की भुजा से निकलने वाली बूंद ट्यूबों से फसलों में पहुंचाया जाता है। LEPA 95-98% जल दक्षता को प्राप्त कर सकता है। चूंकि यह विधि कम दबाव पर चलती है, इसलिए यह परंपरागत प्रणालियों की तुलना में ऊर्जा लागत में 20 से 50% बचाती है।



चित्र 3: कम ऊर्जा सुव्यतता साधित्र सिंचाई साधन

(7) सतह और भूजल का संयुग्मित उपयोग: इस प्रणाली के तहत फसल जल आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए सतह पानी के साथ भूजल पानी का भी उपयोग करते हैं। यह जल आपूर्ति प्रबंधन की प्रमुख रणनीतियों में से एक है जिसे बेसिन के भीतर जल संसाधन विकास, प्रबंधन और संरक्षण को अनुकूलित करने और जलभृत के कृत्रिम रिचार्ज को अनुकूलित करता है। संयुग्मित उपयोग के दो दृष्टिकोण हैं:

- (1) विभिन्न स्रोतों से प्राप्त पानी का उपयोग फसल में करने के साथ-साथ संयुग्मित पानी का उपयोग।
- (2) विभिन्न स्रोतों से पानी का पृथक उपयोग तथा पानी का उपयोग के लिए पानी के एक स्रोत पर निर्भरता।



चित्र 4: जल की दक्षता बढ़ाने के लिए सतह और भूजल का संयुग्मित उपयोग

सिंचाई दक्षता एक क्षेत्र, खेत, बेसिन सिंचाई, या पूरे वर्षा जल संचयन सिंचाई करने के लिए आवश्यक सिंचाई प्रदर्शन का एक महत्वपूर्ण उपाय है। सिंचाई दक्षता और इसकी परिभाषा का मूल्य सिंचित कृषि के सामाजिक विचारों और हमारी बढ़ती दुनिया की आबादी को पूरा करने के लिए आवश्यक उच्च गुणवत्ता, प्रचुर मात्रा में खाद्य आपूर्ति में इसके लाभ के लिए महत्वपूर्ण है। शुष्क सिंचाई के तहत उच्च खेती सिंचाई दक्षता लेजर स्तर वाले क्षेत्र और उचित सिंचाई अनुसूची के माध्यम से हासिल की जा सकती है।

निष्कर्ष

सिंचाई दक्षता में बढ़ोतरी का मतलब यह है कि सिंचाई साधन के काम करने के प्रदर्शन में वृद्धि करना। आज हमारे पास ऐसे-ऐसे सिंचाई के साधन हैं जिसका सिंचाई दक्षता लगभग 90 प्रतिशत तक है जैसे टपक सिंचाई, कम ऊर्जा सुव्यतता साधित्र सिंचाई इत्यादि। इसके अलावा हमारे पास ऐसे-ऐसे तकनीकी उपकरण या साधन हैं जिसके उपयोग से कृषि के लिए जल की बढ़ती माँग को भी कम किया जा सकता है जैसे सूखे क्षेत्र के लिए उन्नत किस्म का विकास, फसल विविधीकरण, रेनवाटर हार्वेस्टिंग एवं भूमि और जल संरक्षण तकनीक इत्यादि। फसल विविधीकरण, शुष्क सिंचाई, पल्स सिंचाई, कम ऊर्जा सुव्यतता साधित्र सिंचाई एवं सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली उच्च सिंचाई दक्षता के साधन हैं। जैसा की हम जानते हैं की भूजल की घटती गुणवत्ता और सतह जल की बढ़ती माँग हमारे लिए सबसे बड़ी समस्या बनता जा रहा है। इसका निवारण केवल इस दोनों उपस्थित संसाधन के संयुग्मित उपयोग के द्वारा ही संभव है। इस प्रणाली के तहत जल की गुणवत्ता एवं सिंचाई के लिए उपर्युक्त जल की बढ़ती माँग को भी पूरा किया जा सकता है। साथ ही साथ इस प्रणाली के तहत सिंचाई करने से सिंचाई दक्षता भी बढ़ती है। अंततः सिंचाई की दक्षता में बढ़ोतरी तभी संभव है, जब तक की हम शुद्ध जल का उपयोग उपर्युक्त ढंग से उपर्युक्त काम के लिए नहीं करते हैं।

