

सिंचित कृषि में जल प्रबन्ध

1. फसलों की सिंचाई का समय निर्धारण

भूमिका :

आप आए दिन अखबारों में पढ़ते हैं कि जनसंख्या बराबर बढ़ रही है और सरकार सिंचाई की सुविधाओं का विस्तार करके अनाज से उत्पादन में वृद्धि करने की योजना बना रही है। भारत में अब तक उपलब्ध और भविष्य में जुटाई जाने वाली सिंचाई की क्षमता से सन् 2000 तक कुल कृषि भूमि के केवल आधे भाग को सिंचित किया जा सकेगा। आपने यह भी सुना होगा कि सिंचाई का जो पानी उपलब्ध किया जाता है उसका सही इस्तेमाल नहीं होता जिससे फसलों में काम आने वाले पानी से ज्यादा पानी बेकार चला जाता है। इसलिए उत्पादन बढ़ाने के लिए सिंचाई जल का उपयुक्त उपयोग अत्यंत आवश्यक है। खेतों में सिंचाई जल के समुचित प्रबंध के लिए यह पता होना जरूरी है कि फसल में कब-कब सिंचाई की जानी है। इस पाठ में हम यह अध्ययन करेंगे कि विभिन्न फसलों के लिए सिंचाई करने का सही समय कौन-कौन सा होता है।

मुख्य अवधारणाएं

मृदा में आर्द्रता की मात्रा तथा फसल के विकास की महत्वपूर्ण अवस्थाओं के आधार पर सिंचाई के समय का सही निर्धारण।

उद्देश्य

इस पाठ को पढ़ने के बाद आप :-

- फसलों को पानी देने के समय निर्धारण के बारे में जान जाएंगे।
- यह समझ जाएंगे कि फसलों के विकास में वे महत्वपूर्ण अवस्थाएं कौन सी हैं, जिनमें सिंचाई की आवश्यकता है।
- फसलों में सिंचाई का कार्यक्रम तय करने के लिए सिंचाई की गहराई तथा खेत से कुल वाष्पीकरण के अधिकतम अनुपात का आकलन कर सकेंगे।
- धान की रोपी गई पौध के लिए सिंचाई का समय निर्धारण करना जान जाएंगे।

1.1. समय निर्धारण

सिंचाई से पहले किसान अपने खेत में जाकर फसल के जड़ क्षेत्र की कुछ मिट्टी लेकर उसमें नमी की मात्रा की जांच करता है या वह बाहर निकली फसल को देखता है या कभी-कभी वह कुछ निश्चित अवधि के भीतर सिंचाई करने का रास्ता अपनाता है।

इसका मतलब है कि सिंचाई का समय तय करने के लिए मृदा या पौधे को कसौटी माना जा सकता है। किन्तु फसल की सिंचाई सम्बंधी आवश्यकताएं वातावरण की वाष्पीय मांग, जड़ क्षेत्र में मृदा जल की स्थिति और पौधे के पर्ण समूह पर भी निर्भर करती हैं।

इसलिए फसलों की सिंचाई का समय निर्धारित करने के लिए मृदा, पौधे और वातावरण सम्बंधी पहलुओं को कसौटी के रूप में इस्तेमाल करने के प्रयास किए गए हैं।

(1) मृदा को कसौटी मानकर

मृदा जल का भंडार है जो पौधे को पानी पहुंचाती है। वाष्पी प्रस्वेदन से होने वाली हानि के कारण इसमें नमी की मात्रा कम हो जाती है। कुछ सीमा तक नमी की कमी से तो फसल की पैदावार पर असर नहीं पड़ता लेकिन उससे अधिक कमी हो जाने पर फसल की उत्पादकता घट जाती है। इसे आमतौर पर उपलब्ध आर्द्रता की निचली सीमा माना जाता है और इस स्थिति में मृदा में क्षेत्र क्षमता तक, जो कि ऊपरी सीमा होती है, नमी लाने के लिए सिंचाई की जानी चाहिए। मृदा आर्द्रता की निचली सीमा इस बात पर निर्भर करती है कि कौन सी फसल उगाई गई है।

मृदा में आर्द्रता के स्तर या तो किसी निश्चित गहराई पर उपलब्ध जल की विलुप्त या उसी गहराई पर मृदा आर्द्रता तनाव पर आधारित होते हैं। उपलब्ध मृदा जल सूखने की मात्रा, जिस पर सिंचाई का समय निर्धारित किया जाना है फसल के आधार पर 25, 50, 75 प्रतिशत आदि हो सकता है। (तालिका-1) जबकि मृदा आर्द्रता तनाव के मूल्य 0.3, 0.5, 0.7 बार के रूप में होते हैं। (तालिका-2) मृदा आर्द्रता तनाव वह शक्ति है, जिससे पानी मृदा में रोका जाता है। इसे टेंशीयो मीटर नाम के उपकरण से मापा जा सकता है।

तालिका-1

अधिकतम जड़ सक्रियता के क्षेत्र में मृदा जल की विलुप्ति जिसमें सिंचाई की जानी चाहिए।

उपलब्ध मृदा		उपलब्ध मृदा	
फसल	जल विलुप्ति (प्रतिशत)	फसल	जल विलुप्ति (प्रतिशत)
गेहूँ	50	मक्का	50
आलू	25	तम्बाकू	25
गन्ना	65	सोर्धम	75
सोयाबीन	60	कपास	50
चुकन्दर	50	मटर	65

तालिका-2

विभिन्न फसलों की सिंचाई के लिए अधिकतम मृदा आर्द्रता तनाव

फसल	मृदा आर्द्रता तनाव(बार)	फसल	मृदा आर्द्रता तनाव(बार)
चावल (जमीन के ऊपर)	0.15	मक्का	0.65
गेहूँ	0.50	मसूर	0.50
आलू	0.30	गन्ना	0.70
मूंगफली	0.60	प्याज	0.65
मटर	0.45	टमाटर	0.80
सोयाबीन	0.50	फूलगोभी	0.65
चुकन्दर	0.50	भिण्डी	0.50
बरसीम	0.25	मूली	0.25
(चार)		शलगम	0.25

पौधे को कसौटी मानकर

पौधे का विकास प्रत्यक्ष रूप से अपने भीतर पानी के संतुलन पर निर्भर है। पानी की कमी का असर पौधे की सभी शरीर वैज्ञानिक प्रक्रियाओं पर पड़ता है और फसल की पैदावार घट जाती है। पौधे में पानी की कब और कितनी कमी हो गई है, यह बड़ी आसानी से पता लगाया जा सकता है। पौधे में पानी की मात्रा मापने से इस समस्या के प्रति बुनियादी दृष्टिकोण बन जाता है किन्तु अब तक जितनी भी तकनीकें विकसित हुई हैं, उन्हें खेतों में सीधे लागू नहीं किया जा सका है। अन्य सभी तकनीकों की तुलना में गंभीर विकास स्तर की अवधारणा को अधिक व्यावहारिक पाया गया है। पौधे की कुछ शरीर वैज्ञानिक अवस्थाएं जल के दबाव के प्रति अन्य अवस्थाओं के मुकाबले अधिक संवेदनशील होती हैं। इन संवेदनशील अवस्थाओं में मृदा आर्द्रता तनाव होने पर पैदावार घट जाती है। ये संवेदनशील अवस्थाएं सिंचाई के लिए गंभीर अवस्थाएं मानी जाती हैं। इसलिए इन स्थितियों के दौरान मृदा को पर्याप्त मात्रा में नमी दी जानी चाहिए। विभिन्न फसलों के बारे में गंभीर विकास अवस्थाएं तालिका-3 में दी गई हैं। इन अवस्थाओं में सिंचाई की जरूरत तब होती है जब मृदा की जड़ क्षेत्र गहराई में नमी की कमी हो। परन्तु वास्तव में सिंचाई कितनी बार की जानी है, यह उस क्षेत्र की कृषि व जलवायु सम्बन्धी स्थितियों, फसल के बढ़ने के मौसम में वर्षा तथा मृदा के प्रकारों पर निर्भर है।

तालिका-3

फसलों में सिंचाई के लिए गंभीर विकास अवस्थाएं :

फसल	गंभीर विकास अवस्था
गेहू :	शीर्ष मूल का प्रारम्भ, दौजी निकलना, (कल्ले फूटना) फूल निकलना और दाने बनना ।
चावल (जमीन के ऊपर) :	बूट , फूल निकलना तथा दूध ।
चावल (गीला) :	दौजी निकलना पुष्पगुच्छ का प्रारम्भ, फूल निकलना और दूध ।
मक्का :	वल्लर और भुट्टा बनना ।
ज्वार :	फूल निकलना और दाने भरना ।
बाजरा :	फूल निकलना और दाने भरना ।
चना :	फूल निकलने से पहले और फली बनना ।
मूंग :	फूल निकलना तथा फली बनना ।
मसूर :	फूल निकलने से पहले और फली बनना ।
उड़द :	फूल निकलना और फली बनना ।
मटर :	फूल निकलने से पहले और फली बनना ।
कुलथी :	फूल निकलना और फली बनना ।
मूंगफली :	फूल निकलना और फली बनना ।
अलसी :	फूल निकलना और फली बनना ।
कुसुम :	पर्ण-गुच्छ बनना और फूल निकलना ।
सोयाबीन :	फूल निकलना और बीज भरना ।
गन्ना :	अंकुर फूटना तथा दौजी निकलना ।
आलू :	कंद निकलना और कंद का लम्बा होना ।
टमाटर :	फूल निकलना तथा फल बनना ।
फूलगोभी :	जल्दी रोप तथा कर्ड बनना ।
प्याज :	कंद बनना ।
तम्बाकू :	अंतर्भूस्तरी बनना तथा पत्ते पकना ।

मौसम सम्बन्धी पहलू

जब पानी की सप्लाई पर्याप्त होती है तो बोए गए खेत से ई-टी (इभयपो ट्रान्सपिरेशन) की हानि मुख्यतया वातावरण की वाष्पन सम्बन्धी आवश्यकता द्वारा नियंत्रित होती है। सिंचाई जल की गहराई और संचयी क्षेत्र वाष्पीकरण के अनुपात के आधार पर विकसित मौसम सम्बन्धी दृष्टिकोण का परीक्षण सिंचाई का समय निर्धारित करने के लिए अधिकतम सिंचाई जल संचयी क्षेत्र वाष्पीकरण अनुपात का पता लगाने के लिए अनेक फसलों पर किया गया है। विभिन्न फसलों की सिंचाई के लिए यह अनुपात तालिका-4 में दिया गया है।

तालिका 4 :
उचित आई डब्लू/सी.पी.ई० अनुपात पर
विभिन्न फसलों की सिंचाई

फसलें	उचित आई डब्लू/सी.पी.ई.
गेहूँ	0.90-1.05
चना	0.75-0.80
मसूर	0.50
मूंगफली (खरीफ)	0.40-0.60
रबी	0.60-1.20
ग्रीष्म	0.90-1.25
सरसों	0.30-0.80
जौ	0.80-1.05
आलू	2.00
बरसीम	0.90
मक्का (खरीफ)	0.75-0.90
रबी	0.80-1.05
चारा	0.90
बाजरा (खरीफ)	0.60
रबी	0.80
कपास	0.60-0.90
गन्ना	0.60-1.00

1.2. रोपे गए चावल के लिए सिंचाई का समय निर्धारण :

देश के अधिकतर राज्यों में चावल की रोपाई खरीफ मौसम में तथा दक्षिणी और पूर्वी राज्यों में रबी मौसम में की जाती है। कुछ इलाकों में धान की रोपाई मानसून से पहले (गर्मियों) में की जाती है। चावल की दुबारा रोपी गई पौध के लिए खड़े पानी की जरूरत होती है। 5-7 सेंटीमीटर तक पानी भरे रहने से पैदावार अच्छी होती है। खड़ा पानी मृदा द्वारा सोख लिए जाने के बाद इतनी सिंचाई की जानी चाहिए कि 5-7 सेंटीमीटर तक पानी खेत में खड़ा रहे। परन्तु खरीफ के दौरान मृदा द्वारा पानी सोख लिए जाने बाढ़ क्षेत्र की जलवायु सम्बन्धी स्थितियों के अनुसार 1 से 4 दिन तक सिंचाई देर से की जा सकती है।

1.1. पाठगत प्रश्न

- (क) मृदा आर्द्रता तनाव की परिभाषा कीजिए।
(ख) मक्का, गन्ने तथा फूलगोभी की सिंचाई के लिए अधिकतम मृदा आर्द्रता तनाव बताइए।
- आलू, गेहूँ और तम्बाकू के लिए उपलब्ध मृदा जल विलुप्ति प्रतिशत की जानकारी दीजिए।
- (क) सिंचाई के लिए विकास की गंभीर अवस्थाओं से क्या तात्पर्य है ?
(ख) गेहूँ, चावल (जमीन के ऊपर) तथा कुसुम की गंभीर अवस्थाएं बताइए।
- (क) सिंचाई जल संचयी क्षेत्र वाष्पीकरण अनुपात क्या है ?
(ख) गर्मी की मूंगफली, रबी की ज्वार तथा कपास की सिंचाई के लिए अधिकतम सिंचाई जल/संचयी क्षेत्र वाष्पीकरण अनुपात बताइए।

आपने क्या सीखा

- मृदा एक जलाशय है जो पौधे को जल पहुंचाती है।
- मृदा आर्द्रता हानि की मात्रा तथा अधिकतम मृदा आर्द्रता तनाव विभिन्न फसलों के लिए सिंचाई के समय निर्धारण में सहायक हैं।

- फसल के विकास की कुछ शरीर वैज्ञानिक अवस्थाएं मृदा आर्द्रता हानि के प्रति संवेदनशील होती हैं और इन अवस्थाओं में मृदा में पर्याप्त नमी न होने से फसल के विकास तथा पैदावार पर असर पड़ता है ।
- मौसम सम्बन्धी पहलू खेत से वाष्पीकरण से होने वाली हानि को नियंत्रित करते हैं ।
- विभिन्न फसलों की सिंचाई के लिए अधिकतम सिंचाई जल । संचयी क्षेत्र वाष्पीकरण अनुपात का पता लगाना जरूरी है ।
- रोपे गए चावल की सिंचाई का समय निर्धारण ।

पाठांत प्रश्न

1. मृदा के आधार पर सिंचाई के समय निर्धारण का विवेचन कीजिए ।
2. पौधे के विकास की गंभीर अवस्थाओं के आधार पर फसलों की सिंचाई के समय निर्धारण की विधियों की व्याख्या कीजिए ।
3. संक्षिप्त टिप्पणियां लिखिए :
 - (क) रोपे गए चावल की सिंचाई का समय निर्धारण ।
 - (ख) आलू, बरसीम, मसूर, चना, रेपसीड, सरसों तथा गन्ने की सिंचाई के लिए अधिकतम सिंचाई जल /संचयी क्षेत्र वाष्पीकरण अनुपात ।

पाठगत प्रश्नों के 1.1. उत्तर

1. (क) मृदा आर्द्रता तनाव वह शक्ति है जिससे मृदा में पानी रोक कर रखा जाता है ।
 - (ख) मक्का : 0.65
 - गन्ना : 0.70
 - फूलगोभी : 0.65
2. आलू : 25%
 - गेहूं : 50%
 - तम्बाकू : 25%
3. (क) फसल के विकास की जिन अवस्थाओं में मृदा आर्द्रता तनाव से फसल के विकास व पैदावार में कमी आ जाती है, वे सिंचाई के लिए विकास की गंभीर अवस्थाएं मानी जाती हैं ।

(ख) गेहूं : शीर्ष मूल का प्रारम्भ दौजी निकलना (कल्ले फूटना)
फल निकलना ।

चावल : बूट

(जमीन के ऊपर) फूल निकलना

दूध

कुसुम : वर्ण-गुच्छ बनना

फूल निकलना ।