

कार्य की भूमिका—सूक्ष्म सिंचाई तकनीशियन

क्षेत्र: कृषि
(अर्हता पैक कोड: एजीआर / क्यू 1002)



पं.सु.श. केन्द्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान
श्यामला हिल्स, भोपाल -462013, मध्य प्रदेश, भारत

www.psscive.ac.in

इकाई-1: सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली की भूमिका

सत्र-3: सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली की डिजाइन एवं
रूप-रेखा

विषय—वस्तु

शीर्षक	स्लाइड क्रमांक
सत्र का उद्देश्य	4
भूमिका	5
सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली की डिजाइन एवं रूपरेखा	6—11
सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली का वर्गीकरण	8—9
ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरण	12—23
स्प्रिंकलर सिंचाई प्रणाली के उपकरण	24—25
माप की इकाई	26
सारांश	27

सत्र का उद्देश्य

इस सत्र का अध्ययन करने के पश्चात् छात्र सीख सकेंगे:—

- सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली की डिजाइन एवं रूप-रेखा का वर्णन करना।
- ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरणों की पहचान करना एवं।
- स्प्रिंकलर सिंचाई प्रणाली के उपकरणों की भी पहचान करना।

भूमिका

सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली का उद्देश्य ज्यादा से ज्यादा लाभ प्राप्त करना एवं पानी की खपत को प्रति यूनिट मात्रा के अनुसार कम से कम करना होता है। सुचारु रूप से स्थापित सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली मिट्टी, पानी, पौधे एवं पशु संयंत्रों, साधनों को कम से कम क्षति पहुँचाते हुए सिंचाई के उचित प्रबंधन को समायोजित करती है। इस प्रकार सिंचाई पर कुल निवेश में समग्र योगदान में कमी आती है। सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली के सुचारु संचालन में स्थापन के लिए निर्दिष्ट एवं मानक घटकों की खरीद एवं उसकी स्थापना करना ही इसका प्रमुख कारक है।

सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली की डिजाइन एवं रूप-रेखा

सूक्ष्म सिंचाई की डिजाइन एवं लेआउट के अंतर्गत पूरे क्षेत्र को वांछित आयाम के क्षेत्र में विभाजित कर मुख्य नियंत्रक इकाई, मेन, सब-मेन एवं लैटरल पाइप के लिए रूपरेखा तैयार करना जिसमें पानी के स्रोत से कनेक्शन भी शामिल है।

एक कुशल सिंचाई की डिजाइन उसके प्रबंधन का लक्ष्य गहरे छिद्रण और वाष्पीकरण, पानी के नुकसान को कम करना एवं फसल में वाष्पउत्सर्जन के लिए प्रयुक्त जल को अधिक मात्रा में प्रवाहित होना चाहिए। कुशल सिंचाई के लिए सावधानीपूर्वक प्रबंधन और इसके संचालन की आवश्यकता होती है और जल का उपयोग फसल की प्रक्रिया के अनुसार लागू होती है।

सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली की डिजाइन एवं रूपरेखा

लेआउट तैयार करने के लिए बुनियादी कृषि डाटा के संग्रह की आवश्यकता होती है।

खेत के आंकड़ों में क्षेत्र का लेआउट 1) जल स्रोत का वितरण 2) मिट्टी के प्रकार 3) कृषि संबंधी वितरण, ऐसे में पौधों को उगाया जाना पौधों की एक दूसरे से दूरी एवं फसल की अवधि आदि भी शामिल है। 4) जलवायु डाटा में जैसे— तापमान, वर्षा का वाष्पीकरण एवं भाप की निकासी भी शामिल है।

सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली की डिजाइन एवं रूपरेखा

फार्म डाटा

(1) **जल स्रोत:** इसके अंतर्गत सिंचाई के विभिन्न स्रोतों में टैंक, कुआं, नहर, झीलें, नदियां, तालाब, जलाशय, जलधाराएँ, भूजल आदि शामिल हैं। जल स्रोत के संबंध में निम्नलिखित जानकारी एकत्रित करनी चाहिए:— 1) जमीनी स्तर से ऊपर की ऊँचाई अथवा जमीन की सतह से गहरायी 2) स्थापित किए जाने वाले पंप का विस्तृत विवरण 3) पानी में मौजूद अशुद्धियों (रेत, गाद एवं शैवाल आदि) के संदर्भ में पानी की मात्रा। सतही जल में बड़ी मात्रा में अशुद्धियां होती हैं इसलिए इसे जल उपयोग से पहले फिल्टर किया जाना अनिवार्य है।

सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली की डिजाइन एवं रूपरेखा

फार्म डाटा

(2) मिट्टी के प्रकार: सतही ड्रिप सिंचाई प्रणाली के डिजाइन में एक प्रमुख बिन्दु ड्रिप ट्यूबिंग लैटरल स्पेसिंग है। ड्रिप लाइन की गहरायी मिट्टी की विशेषताओं पर निर्भर करती है। इस क्षेत्र में उसकी गहरायी और खेती करने का अभ्यास ज्यादा महत्वपूर्ण हो जाता है।

अधिक रेत की मात्रा वाली मिट्टी में ड्रिप ट्यूबिंग लैटरल स्पेसिंग की आवश्यकता पड़ती है जिसमें ड्रिप सिंचाई की लागत में वृद्धि हो सकती है।

भारी मिट्टी के साथ व्यापक दूरी का होना संभव है जिसमें अधिक मिट्टी (उदाहरण के लिए काली मिट्टी) होती है, ऐसी मिट्टी में पानी की लैटरल मूवमेंट बहुत अधिक हो जाती है।

सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली की डिजाइन एवं रूपरेखा

फार्म डाटा

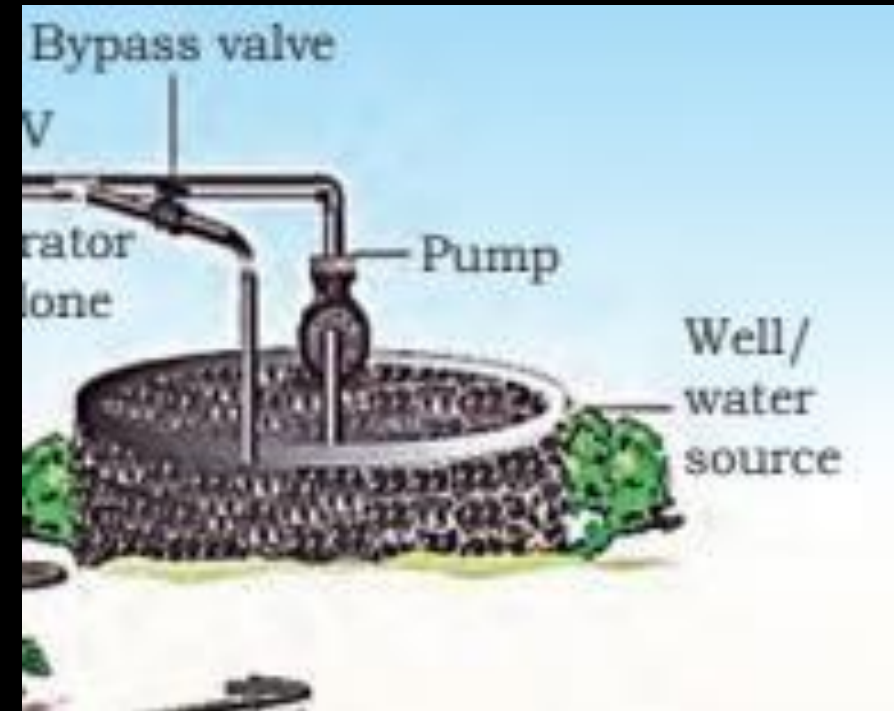
(3) कृषि संबंधी विवरण: इसके अंतर्गत पौधों की बढ़त उनके बीच अंतराल, फसल की अवधि का बढ़ते हुए क्रम में विवरण लिया जाता है। वार्षिक फसल के बढ़ते चक्र का ज्ञान होना आवश्यक है जिसमें फसल के बढ़ते हुए चरण से लेकर फसल की लेआउट वाले हिस्से के विकास में वार्षिक चक्र को पूरा करना आवश्यक है।

सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली की डिजाइन एवं रूपरेखा

- पूरे क्षेत्र को अलग-अलग इकाइयों में विभाजित किया जाता है जो पंप की पंपिंग क्षमता को ध्यान में रखते हुए स्थापित किए जाने वाले सब-मेन की संख्या पर निर्भर करता है।
- मेन लाइन को कम से कम संभव मार्ग पर सब-मेन साधन से जोड़ने की योजना बनानी पड़ती है। मुख्य लाइन की लंबाई जल प्रवाह दर के आधार पर निर्धारित की जाती है ताकि फ्रिक्शनल हेड की हानि निर्दिष्ट सीमाओं के भीतर हो और व्यवस्था के लिए आवश्यक कुल दबाव पंप की क्षमता के अनुकूल हो।

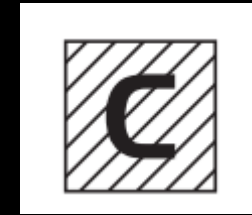
ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरण

पंप इकाई: पंप की इकाई पानी को ऊपर फेंकती है एवं पानी को वितरित करने के लिए वांछित दबाव पैदा करती है। मोटर चालित पंप को पंप रिस्टार्ट रिप्ले का उपयोग करके सक्रिय किया जा सकता है जो कि कंप्यूटर द्वारा नियंत्रित होता है।



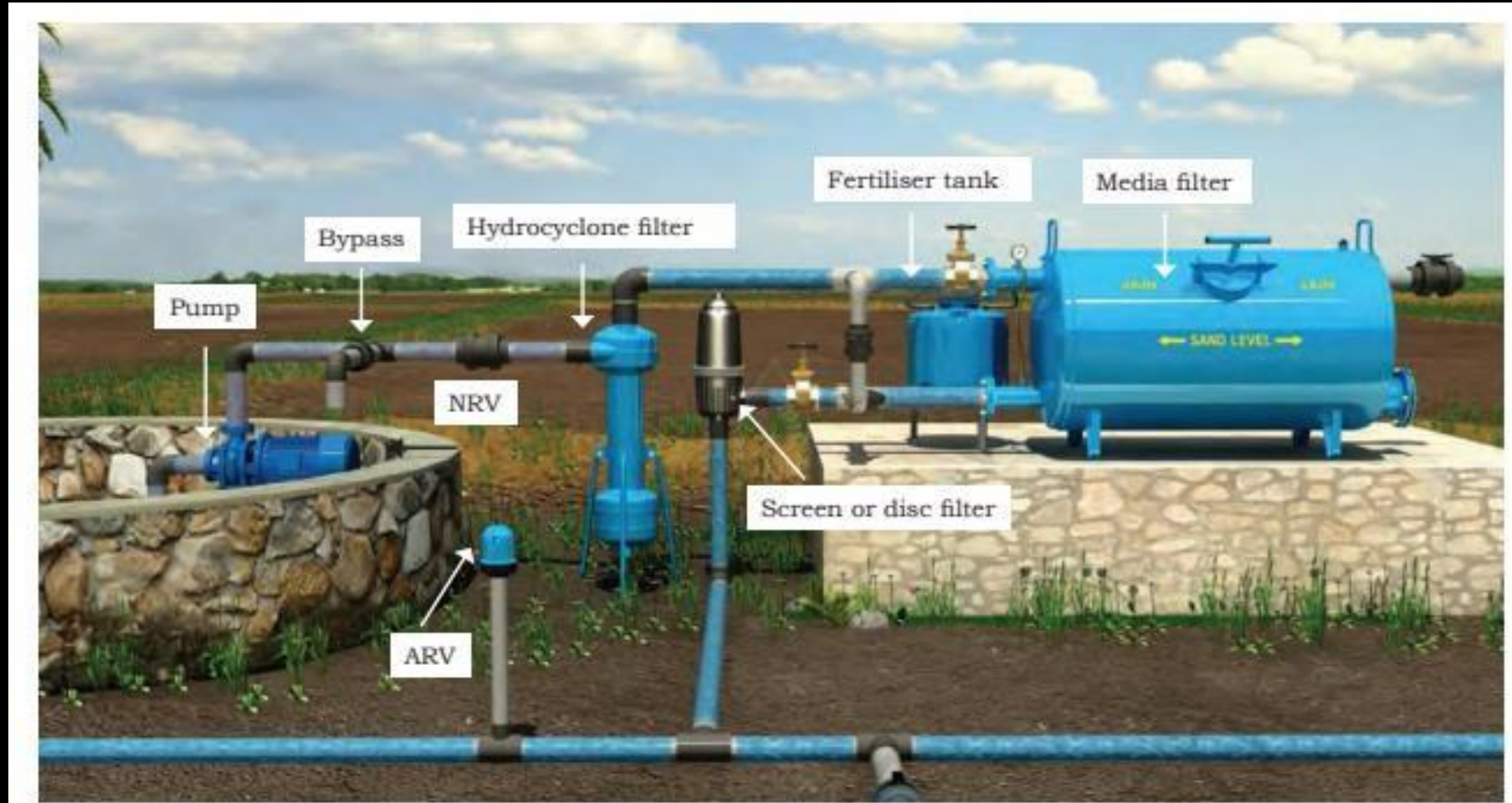
ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरण

कन्ट्रोल या हेड कंट्रोल यूनिट: इसमें पूरे प्रणाली में पानी के निर्वहन और दबाव को नियंत्रित करने के लिए वाल्व होते हैं। पानी को साफ करने के लिए इसमें फिल्टर की आवश्यकता होती है। मुख्य नियंत्रक इकाई नियंत्रण संकेतों के माध्यम से स्वचालित वाल्व को चालू या बंद करता है। ये वाल्व तब तक आवश्यक वर्गों में पानी को जलमग्न रखता है।



कन्ट्रोल या हेड कंट्रोल यूनिट

ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरण



हेड कंट्रोल यूनिट के उपकरण

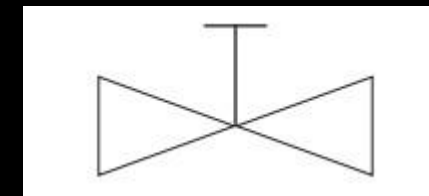
ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरण

आटोमैटिक कंट्रोल वॉल्व: यह वॉल्व को स्वचालित रूप से अलग-अलग वर्गों को चालू और बंद करता है।



आटोमैटिक कंट्रोल वॉल्व

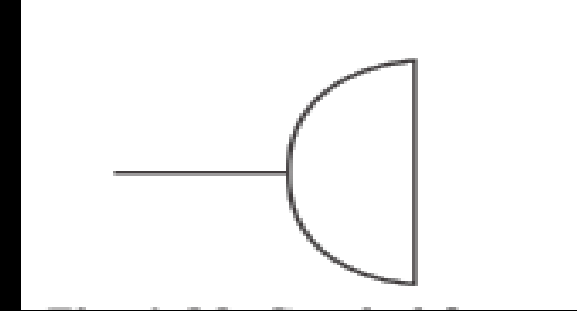
गेट वॉल्व: अलग-अलग वर्गों को चालू या बंद करने के लिए बिजली के तारों के स्थान पर गेट वॉल्व का उपयोग किया जा सकता है।



गेट वॉल्व

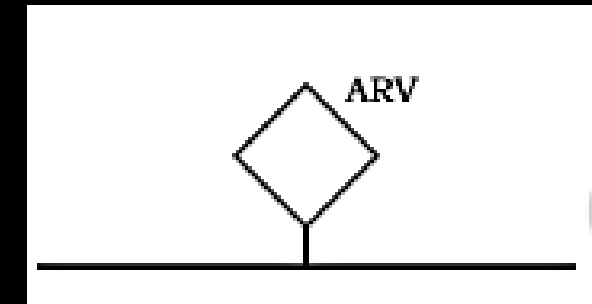
ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरण

फ्लश वॉल्व: यह एक सेल्फ ओपनिंग वॉल्व है जो पाइप को खोलता और बंद करता है जब पानी का दबाव कम हो।



फ्लश वॉल्व का चिन्ह

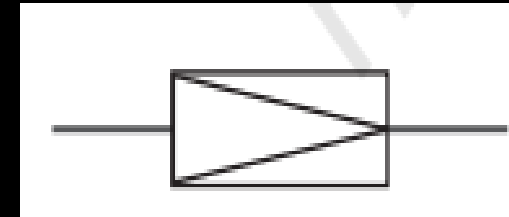
आटोमैटिक एयर रिलीज वॉल्व: एक सिंचाई प्रणाली के भीतर निहित हवा को विस्थापित करने के लिए आटोमैटिक एयर रिलीज वॉल्व का उपयोग किया जाता है जो इसके प्रदर्शन को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करता है।



आटोमैटिक वॉल्व का चिन्ह

ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरण

वॉल्व की जाँच: वॉल्व की जाँच करना जिसे नान रिटर्न वॉल्व भी कहा जाता है, एक पाइप में एक यांत्रिक उपकरण है जो केवल एक दिशा में पानी के प्रवाह को छोड़ता है। यह पानी के पिछड़े प्रवाह को भी रोकता है।



दबाव को कम करने वाला
वॉल्व

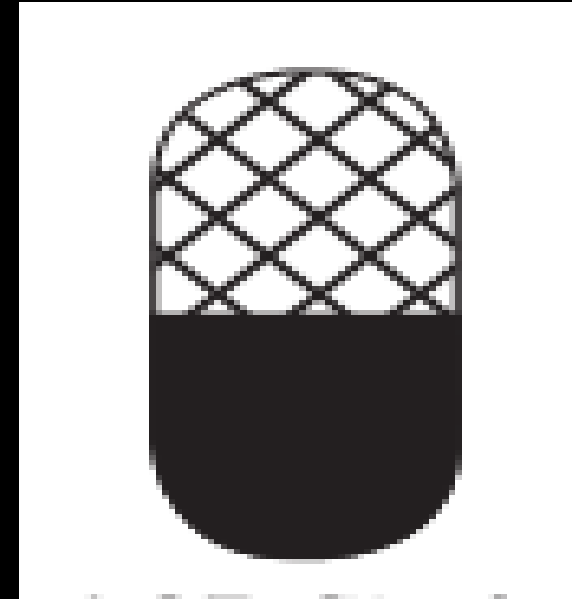
दबाव को कम करने वाला वॉल्व : ड्रिप सिंचाई प्रणाली स्थापित करते समय उच्च दबाव किसी भी समस्या का कारण बन सकता है।

ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरण

फिल्टरेशन यूनिट: सिंचाई के पानी में मौजूद अशुद्धियों को दूर करना अनिवार्य है। हाइड्रोसाइक्लोन मीडिया और स्क्रीन विभिन्न प्रकार के फिल्टर है। फिल्टर का चयन पानी की गुणवत्ता पर निर्भर करता है। रेत मीडिया फिल्टर की आवश्यकता फिल्टरेशन व्यवस्था की डिजाइन के तहत बैकफ्लशिंग के दौरान पानी की प्रवाह दर और उसको फिल्टर करने पर विचार करता है। यदि पानी की गुणवत्ता खराब है तो उच्च गुणवत्ता वाले फिल्टर का ही प्रयोग आवश्यक है।

ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरण

फिल्टर: साधारण फिल्टर में भी स्क्रीन एवं ग्रेडेड रेत फिल्टर शामिल है जो पाइप में जमी सामग्री को साफ करने की क्षमता रखते हैं ये फिल्टर मेश डिस्क एवं मीडिया टाइप फिल्टर हैं ये फिल्टर अलग-अलग क्षमता से युक्त होते हैं।



स्क्रीन फिल्टर के चिन्ह

ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरण

मेन लाइन, सब-मेन लाइन एवं लैटरल के माध्यम से मुख्य नियंत्रक खेत तक पानी को प्रवाहित करता है। इसमें प्रयुक्त सभी सामग्री बहुत ही लचीली होती है जैसे पीवीसी पाइप आदि। 63 मिमी व्यास के पाइप और 4 से 10 किग्रा/सेमी के दबाव के साथ मुख्य लाइनों से इसे जोड़ा जाता है।

2.5 से 4.0 किग्रा/सेमी के दबाव के साथ 32 से 75 मिमी के बाहरी व्यास वाले पाइप आमतौर पर सब-मेन के रूप में प्रयोग किए जाते हैं।



ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरण

इमिटर्स या ड्रिपर्स: ये पार्श्व में एक नियमित अंतराल पर लगाये जाते हैं। इन्हें अधिकतर 1 मीटर से अधिक दूरी पर रखा जाता है। कच्ची फसलों के लिए मिट्टी की एक पट्टी को गीला करने के लिए अधिक बारीकी से उत्सर्जित किया जा सकता है। वे एक खेत में पौधों को निर्दिष्ट मात्रा में पानी की आपूर्ति करते हैं। एमिटर का चयन मिट्टी की बनावट और फसल की जड़ क्षेत्र प्रणाली के आधार पर किया जाता है।



ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरण

एमिटर की स्पैसिंग

41 पी.एच. (1.06 जी.पी.एच.) की विशेष रिक्ति

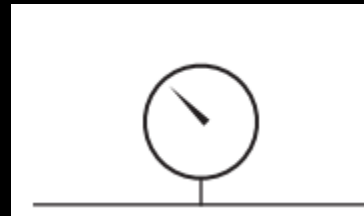
- मोटी मिट्टी (रेत): 60 सेमी (24'')
- मध्य मिट्टी: (39'')
- उत्तम मिट्टी (दोमट चिकनी): 1.3 मी (48'')

21 पी.एच (0.53 जी.पी.एच.) एमिटर्स

- मोटी मिट्टी (रेत): 30 सेमी (12'')
- मध्य मिट्टी: 60 सेमी (22'')
- चिकनी मिट्टी (दोमट): 1 मी (30'')

ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपकरण

दबाव नापने का संयंत्र: पानी के निर्वहन में प्रत्याशित अलग-अलग भिन्नताओं को मापने के लिए एक दबाव यंत्र का प्रयोग किया जाता है।



दबाव यंत्र का संकेत चिन्ह

स्प्रिंकलर सिंचाई प्रणाली के उपकरण

स्प्रिंकलर सिंचाई प्रणाली के प्रमुख घटक इस प्रकार हैं –

- ❑ पंपिंग इकाई
- ❑ फिल्टरेशन इकाई (छानने की क्रिया)
- ❑ पाइप लाइन
- ❑ स्प्रिंकलर

स्प्रिंकलर सिंचाई प्रणाली के उपकरण

स्प्रिंकलर सिंचाई प्रणाली में भी वहीं उपकरण अनिवार्य रूप से प्रयुक्त होते हैं जो ड्रिप सिंचाई प्रणाली में प्रयुक्त होते हैं परन्तु यहाँ पर हम केवल स्प्रिंकलर सिंचाई के उपकरणों की चर्चा करेंगे:

स्प्रिंकलर स्प्रिंकलर के माध्यम से पानी का उचित वितरण नोजल की एक रूपता आकार एवं उस दबाव पर निर्भर करता है जिसके साथ स्प्रिंकलर पानी का निर्वहन करता है। छिड़काव का सही चयन करना ज्यादा महत्वपूर्ण है। स्प्रिंकलर प्रदर्शन एवं स्प्रिंकलर स्पैसिंग पैटर्न के सभी कारकों का ज्ञान होना सही स्प्रिंकलर के चयन के लिए आवश्यक है।



माप की इकाई

इकाई 1		इकाई	
पीएसआई	प्रति वर्ग इंच पाउंड	एमएम / एच	मिली लीटर प्रति घंटा
के पी ए	किलोपास्कल	सेमी	सेंटीमीटर
जीएएल	गैलन	मि.मी	मिली मीटर
जीपीएम	गैलन प्रति मिनट	मी	मीटर
जीपीएच	गैलन प्रति घंटा	मी / सेकेंड	मीटर प्रति सेकेंड
1	लीटर	ए	क्षेत्र (एरिया)
1 पीएच	लीटर प्रति घंटा	आईएन / घंटा	इंचेज प्रति घंटा
1 पीएस	लीटर प्रति सेकेंड	फीट / सेकेंड	फीट प्रति सेकेंड
मी 1	मिलीलीटर	सेमी	सेंटीमीटर
मी1 / मीटर	मिली लीटर प्रति सेकेंड		

सारांश

इस सत्र में आपने उन विभिन्न कारकों के विषय में सीखा जो सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली के डिजाइन और लेआउट को प्रभावित करते हैं। इसके अतिरिक्त आपने ड्रिप सिंचाई प्रणाली एवं स्प्रिंकलर सिंचाई प्रणाली के उपकरणों के विषय में भी जाना।

परियोजना समन्वयक: डॉ. विनय स्वरूप मेहरोत्रा

हिन्दी अनुवाद: डॉ. नीतू दुबे एवं टंकण: श्री राजेश यादव
सहायक: कु. सोनम सिरबैया एवं विद्या पंचौरे



संयुक्त निदेशक

पं.सु.श. केन्द्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान

श्यामला हिल्स, भोपाल –462013, मध्य प्रदेश, भारत

E-mail: jdpscive@gmail.com

Tel. +91 755 2660691, 2704100, 2660391, 2660564

Fax +91 755 2660481

Website: www.psscive.ac.in