

1. टपक सिंचाई प्रणाली क्या है?

टपक सिंचाई प्रणाली सिंचाई की ऐसी प्रणाली है जिसका उपयोग करके किसान आसानी से अपने खेतों में लगे फसलों की सिंचाई कर सकते हैं। इस प्रणाली से पौधों की जड़ों तक पानी और खाद की पूर्ति की जाती है जिससे किसान अपनी फसल से अधिकतम उत्पादन ले सकते हैं। इस प्रणाली का सर्वप्रथम अविष्कार इजराइल में हुआ था जिसका प्रयोग आज दुनिया के प्रत्येक देश में हो रहा है।

2. कार्य प्रणाली

पंप के माध्यम से जल स्रोत का पानी फिल्टर, मुख्य पाइप लाइन, उप मुख्य पाइप लाइन, लेटरल पाइप से होकर ड्रिपर लाइन में लगे ड्रिपर्स के माध्यम से संपूर्ण खेत में पानी और खाद को पहुंचाया जाता है। प्रत्येक ड्रिपर्स के माध्यम से पानी बूंद-बूंद के रूप में गिरने की वजह से पानी और खाद एक समान रूप से प्रत्येक पौधे की जड़ों तक पहुंच जाता है।

3. टपक सिंचाई पद्धति से लाभ

- ❖ पलैट इरीगेशन की तुलना में 70% तक की पानी की बचत
- ❖ 230 % तक फसल उत्पादन में वृद्धि
- ❖ जल्दी और समान रूप से फसल में वृद्धि
- ❖ उर्वरक उपयोग दक्षता में 30% तक वृद्धि
- ❖ खरपतवारों की वृद्धि में कमी होना
- ❖ मृदा क्षरण में कमी होना
- ❖ पौधों की जड़ क्षेत्र में नमी के नियंत्रण करने में आसानी
- ❖ खेत का समतल होना आवश्यक नहीं है
- ❖ पानी की कमी वाले क्षेत्रों के लिए लाभकारी
- ❖ पानी के माध्यम से फैलने वाले रोगों की संभावना कम हो जाती है
- ❖ लवणीय जल की सिंचाई हेतु उपयोग में लाया जा सकता है।
- ❖ इस पद्धति से अन्य विधियों की तुलना में मजदूरी की लागत कम होती है।

4. टपक सिंचाई पद्धति के संघटक

- | | |
|---|---------------------------|
| 4.1 पानी पंप और मोटर | 4.8 प्रेशर गेज |
| 4.2 फिल्टर यूनिट (छन्नक) | 4.9 उर्वरक टैंक / वेंचुरी |
| 4.3 मेन पाइप लाइन (मुख्य पाइप लाइन) | 4.10 एंड कैप |
| 4.4 सब मेन पाइप लाइन (उप मुख्य पाइप लाइन) | 4.11 बाईपास यूनिट |
| 4.5 लेटरल पाइप | 4.12 फ्लश वाल्व |
| 4.6 ड्रिपर्स | 4.13 हवा निकास वाल्व |
| 4.7 कंट्रोल वाल्व | 4.14 नान रिटर्न वाल्व |



4.1 पानी पंप और मोटर - इसका प्रयोग जल स्रोत से पानी उठाने के लिए किया जाता है। सभी तरह के पंप जैसे बिजली चलित डीजल चलित जिसका दबाव अच्छा हो टपक सिंचाई में प्रयोग किया जा सकता है वर्तमान में सोलर पंप सिस्टम में सफलतापूर्वक प्रयोग में लाया जा रहा है।

4.2 फिल्टर यूनिट (छन्नक)

यह टपक सिंचाई प्रणाली का एक अति आवश्यक संगठक है। फिल्टर का मुख्य कार्य जल स्रोत से आने वाले पानी को मेन पाइप लाइन में भेजने से पूर्व साफ करना होता है। यह तीन प्रकार का होता है:

4.2.1 मीडिया या सैंड फिल्टर - इस फिल्टर में विशेष प्रकार के रेत भरे होते हैं जो कि पानी में उपस्थित शैवाल, पौधों की पत्तियां, लकड़ियों के छोटे कण आदि सूक्ष्म कचरा को छानने का काम करता है।

4.2.2 हाइड्रोसायक्लोन फिल्टर

यह फिल्टर अपकेंद्रीय बल के माध्यम से काम करता है। पानी में रेत के कण होने पर उसको छानने का काम करता है।

4.2.3 स्क्रीन फिल्टर - स्क्रीन फिल्टर 100 से 200 मेस के जाली से बने होते हैं।

4.2.4 डिस्क फिल्टर - इस फिल्टर में बहुत सारे डिस्क लगे होते हैं जिनसे होकर पानी गुजरता है तो उसकी गन्दगी साफ़ हो जाती है।

4.3 मेन पाइप लाइन (मुख्य पाइप लाइन)

यह पाइप पीवीसी या प्लास्टिक के बने होते हैं। सामान्यतः इनका 2.5 से लेकर 4 इंच के डायमीटर के होते हैं। इनका कार्य पानी को फिल्टर यूनिट (छन्नक) से उप मुख्य पाइप लाइन तक लाने का होता है।

4.4 सब मेन पाइप लाइन (उप मुख्य पाइप लाइन) - उप मुख्य पाइप लाइन यह पीवीसी या एचडीपीई से बना होता है। मुख्य पाइप लाइन की तरह 2 फुट की गहराई में रहता है। इसका मुख्य कार्य मुख्य पाइप से पानी को लेटरल पाइप को पहुंचाना होता है।

4.5 लेटरल पाइप - उप मुख्य पाइप से पतले काले प्लास्टिक के पाइप पौधों की कतारों के साथ डाले जाते हैं। जिन्हें लेटरल पाइप कहा जाता है। लेटरल पाइप का आकार 12 मिलीमीटर, 16 मिलीमीटर और 20 मिलीमीटर व्यास के होते हैं।

4.6 ड्रिपर्स

ड्रिपर्स को हम इमीटर्स के नाम से भी जानते हैं। यह पॉलिप्रोपिलीन प्लास्टिक से बने होते हैं। जिनको लेटरल पाइप से जोड़ दिया जाता है। इसके माध्यम से ही पौधों की जड़ों में सीधे पानी पहुंच पाता है। सिंचाई हेतु विभिन्न प्रकार के ड्रिपर्स का प्रयोग किया जाता है। उपयोग के आधार पर यह दो प्रकार का होता है:

4.6.1 ऑनलाइन ड्रिपर्स - यह लेटरल पाइप के ऊपर लगे होते हैं। इसकी पानी डिस्चार्ज करने की क्षमता 2 लीटर प्रति घंटा 4 लीटर प्रति घंटा और 8 लीटर प्रति घंटा तक होता है।

4.6.2 इनलाइन ड्रिपर्स - यह लेटरल पाइप के अन्दर ही फिट रहते हैं। इन ड्रिपर्स के बीच की दूरी अलग-अलग फसलों के हिसाब से एक समान रहती है।

4.7 कंट्रोल वाल्व - यह पानी के बहाव को नियंत्रित करने के लिए होता है।

4.8 प्रेशर गेज - यह पानी के दबाव को बताता है।

4.9 उर्वरक टैंक / वेंचुरी - वेंचुरी के माध्यम से पौधों को पानी में घुलनशील खाद दिया जाता है।

4.10 एंड कैप - एंड कैप को लेटरल पाइप के आखिरी छोर पर लगाया जाता है। इसको लेटरल पाइप के सफाई करते समय खोल दिया जाता है।

4.11 बाईपास यूनिट - यदि मोटर से आवश्यकता से अधिक दबाव से पानी आता है तो इस बाईपास यूनिट के माध्यम से उसको दुसरे जगह भेज दिया जाता है।

4.12 फ्लश वाल्व - यह उप मुख्य पाइप लाइन के अंतिम सिरे पर लगा रहता है। इसको खोलकर पाइप की गन्दगी को साफ़ की जाती है।

4.13 हवा निकास - वाल्व यह ड्रिपर्स द्वारा कीचड़ को चूसने से रोकने और टपक सिंचाई प्रणाली में हवा छोड़ने में मदद करता है।

4.14 नान रिटर्न वाल्व - यह वाल्व पानी को पंप के तरफ वापिस आने से रोकता है।

5. टपक सिंचाई प्रणाली के प्रकार

5.1 उप-सतही टपक सिंचाई प्रणाली - इस विधि में लेटरल पाइप को पौधों की जड़ क्षेत्र पर जमीन के नीचे बिछाया जाता है। इसमें क्लोर्गिंग की समस्या कम पाई जाती है और फसलों की निराई गुड़ाई में भी आसानी होती है।

5.2 सतही टपक सिंचाई प्रणाली - इस विधि में पेट्रोल पाइप को जमीन पर बिछाते हैं और ड्रिपर्स को लेटरल पाइप से जोड़ दिया जाता है। यह विधि अधिक प्रचलित है। इसमें ड्रिपर्स की निरीक्षण तथा साफ सफाई करने में आसानी होती है।

6. टपक सिंचाई प्रणाली की स्थापना के समय ध्यान रखने योग्य बातें

टपक सिंचाई प्रणाली के सफलतापूर्वक कार्य कर सके इसके लिए इसको लगाते समय निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखना चाहिए:

- ❖ जॉइंट्स को मजबूती से फिट करना चाहिए।
- ❖ पम्प/मोटर के दबाव को नियंत्रित करने के लिए कण्ट्रोल वाल्व और बाईपास यूनिट अवश्य लगाना चाहिए।
- ❖ फिल्टर यूनिट को अधिक कम्पन्न से बचाने के लिए सीमेंट के फर्श पर स्थापित करना चाहिए।
- ❖ फिल्टर के पहले और बाद में दाब मापी अवश्य लगाना चाहिए जिससे कि पानी के दबाव का पता चल सके।
- ❖ मुख्य पाइप और उप मुख्य पाइप को जमीन के अंदर 2 फीट की गहराई पर स्थापित करना चाहिए।
- ❖ सबमेन पाइप के शुरू में एयर रिलीज वाल्व और वेक्यूम रिलीज वाल्व लगाना चाहिए जिससे की पंप बंद करने के बाद मिट्टी के कण हवा के साथ लेटरल पाइप के अन्दर आकर ड्रिपर्स को चोक ना कर पाएँ।
- ❖ पंप बंद करने के बाद पानी वापिस ना खींचे इसके लिए नान रिटर्न वाल्व अवश्य लगाया जाना चाहिए।

7. टपक सिंचाई प्रणाली की प्रबंधन एवं देखभाल

टपक सिंचाई प्रणाली की लंबे समय तक बिना किसी बाधा के कार्य लेने के लिए निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखना लाभकारी होता है :-

7.1 सामान्य देखभाल

- ❖ सभी ड्रिपर्स, पानी के लीकेज एवं पुरे क्षेत्र में सामान रूप से होने वाले पानी के बहाव की जांच करें।
- ❖ संयंत्र के उपयुक्त दबाव का विशेष ध्यान देना चाहिए उप मुख्य पाइप में दबाव 1 किलोग्राम प्रति वर्ग सेंटीमीटर होना चाहिए।
- ❖ पौधों के पास सुखा क्षेत्र बचता है तो पानी देने की अवधि को बढ़ा दें
- ❖ मुख्य पाइप, उप मुख्य पाइप, लेटरल पाइप कहीं पर कटा हो, छेद हो, मुड़ा हो या दबा हो तो उसे तुरंत ठीक कर लें
- ❖ यदि लेटरल पाइप को हटाने की आवश्यकता पड़े तो पाइप को बड़े गोले के आकार में मोड़कर हटाना चाहिए।

7.2 फिल्टर्स की सफाई

फिल्टर्स टपक सिंचाई प्रणाली का मुख्य हिस्सा है। यदि फिल्टर ठीक से काम नहीं करेगा तो पूरा सिस्टम प्रभावित हो सकता है।

7.2.1 मीडिया या सैंड फिल्टर की सफाई

इसको साफ़ करने के लिए फिल्टर के ढक्कन को खोलकर उसमें से पानी बाहर



आने दें और रेत को हिलाएं जिससे तली पर बैठा गन्दगी पानी के बहाव के साथ बाहर निकल जाएगा।

7.2.2 स्क्रिन फिल्टर / डिस्क फिल्टर

इसको ढक्कन को खोलकर स्क्रिन या डिस्क को दोनों तरफ से आसानी से साफ किया जा सकता है।

7.2.3 उप मुख्य पाइप लाइन और लेटरल पाइप

कभी-कभी बहुत महीन गंदे कण फिल्टर्स से होकर गुजरती है और उप मुख्य पाइप लाइन तथा लेटरल पाइप में जमा होते रहते हैं। इसको साफ करने के लिए एंड कैप और फ्लश वाल्व को हटाकर पानी बहने दें और ऐसा तब तक करें जब तक साफ पानी ना आ जाए।

7.3 रासायनिक उपचार

पानी में विभिन्न प्रकार के क्षार पदार्थों के उपस्थिति के कारण ड्रिप्स काम करना बंद कर देते हैं। यदि पानी में कार्बोनेट, बाईकार्बोनेट, क्लोराइड, सल्फर, मैग्नीज और कैल्शियम, सल्फर सल्फेट की मात्रा अधिक है तो पीला दाग और ड्रिप्स पर लाल दाग दिखाई देता है, और आयरन की मात्रा अधिक है तो ड्रिप्स पर गाढ़ा लाल दाग दिखाई देता है इसको निम्न उपचार से ठीक किया जाता है।

7.3.1 एसिड उपचार

विभिन्न तरह के रासायनिक अशुद्धियों के कारण लेटरल पाइप और ड्रिप्स में हुए अवरोध को ठीक करने के लिए एसिड उपचार बहुत उपयोगी है। ये अशुद्धियां या तो हाइड्रोक्लोरिक एसिड या सल्फ्यूरिक एसिड या फिर नाइट्रिक एसिड से उपचारित किया जा सकता है। हाइड्रोक्लोरिक एसिड का 25% मात्रा इनमें से सबसे अच्छा माना जाता है।

विधि

पानी में हाइड्रोक्लोरिक एसिड के 25% मात्रा का घोल बना लें। इस घोल को उर्वरक टैंक या वेंचुरी के माध्यम से टपक सिंचाई प्रणाली में डाल दें। इस घोल को सिस्टम में पी एच 4 होते तक डालें। पी एच को लिटमस पेपर की सहायता से सबसे शुरु और सबसे अंतिम में लगे ड्रिप्स की सहायता से जांच करें। सिस्टम को 24 घंटे के लिए बंद कर दें। 24 घंटे में ये अशुद्धियां एसिड के साथ घुल जायेंगे और उसके बाद सिस्टम को चालू करके और एंड कैप और फ्लश वाल्व को हटाकर कुछ समय के लिए पानी बहने दें इस तरह सिस्टम साफ हो जाएगा।

7.3.2 क्लोरीन प्रतिक्रिया

टपक सिंचाई प्रणाली में एकत्रित जैविक गन्दगी को क्लोरीन से प्रतिक्रिया कराकर साफ किया जा सकता है इसके लिए कैल्शियम हाइपोक्लोराइड, सोडियम हाइपोक्लोराइड, क्लोरीन या कैल्शियम हाइड्रोक्लोराइड या ब्लीचिंग पाउडर का प्रयोग किया जाता है।

विधि

एक दिन पहले ब्लीचिंग पाउडर की आवश्यक मात्रा को पानी में घोलकर रख लेते हैं। इस घोल को उर्वरक टैंक या वेंचुरी के माध्यम से टपक सिंचाई प्रणाली में डालकर 24 घंटे के लिए छोड़ देते हैं। 24 घंटे के बाद सिस्टम को चालू करके और एंड कैप और फ्लश वाल्व को हटाकर कुछ समय के लिए पानी बहने दें इस तरह सिस्टम को साफ किया जा सकता है।

8. उपयुक्त फसलें

फसल का प्रकार	फसल का नाम
सब्जी	टमाटर, मिर्च, शिमला मिर्च, पत्तागोभी, फूलगोभी, प्याज, आलू, बैंगन, करेला, लौकी, तरबूज, खरबूज, सेमी, बरबट्टी, भिन्डी इत्यादि।
नगदी फसलें	कपास, गन्ना, तम्बाखू
पौली हाउस की फसलें	जरबेरा, कार्नेशन, एंथुरियम, लिली, स्ट्रॉबेरी, ऑर्किड, गेंदा
वृक्षारोपण वाली फसलें	रबर, चाय, कॉफी, नारियल, खजूर, काजू
बागवानी फसलें	केला, पपीता, आम, अमरूद, अंगूर, नींबू, संतरा, अनार, लीची

9. सिंचाई अंतराल

सिंचाईयों के बीच का अंतराल जलवायु, फसलो के जल मांग और मृदा के ऊपर निर्भर करता है।

9. विभिन्न उद्यानिकी फसलों की जलमांग

क्र.	फसल	अंतराल (फीट में)	पौधे की जलमांग क्षमता
1.	अनार	10 x 10	30 - 40 लीटर/दिन/पौधा
		12 x 12	40 - 50 लीटर/दिन/पौधा
		15 x 15	70 - 75 लीटर/दिन/पौधा
2.	अमरूद	15 x 15	70 - 80 लीटर/दिन/पौधा
		18 x 18	100 - 120 लीटर/दिन/पौधा
3.	आम	25 x 25	120 - 140 लीटर/दिन/पौधा
		30 x 30	150 - 170 लीटर/दिन/पौधा
4.	सपोटा/चीकू	25 x 25	120 - 140 लीटर/दिन/पौधा
		30 x 30	150 - 170 लीटर/दिन/पौधा
5.	नींबू	16 x 16	75 लीटर/दिन/पौधा
		18 x 18	85 लीटर/दिन/पौधा
6.	सीताफल	10 x 10	40 लीटर/दिन/पौधा
		12 x 12	50 लीटर/दिन/पौधा
7.	बेर	10 x 10	30 लीटर/दिन/पौधा
		12 x 12	55 लीटर/दिन/पौधा
8.	केला	6 x 4	22 लीटर/दिन/पौधा
		6 x 6	25 लीटर/दिन/पौधा
		5 x 5	22 लीटर/दिन/पौधा
9.	पपीता	3 x 6 x 5	25 लीटर/दिन/पौधा
		5 x 4	18 लीटर/दिन/पौधा
10.	सब्जी/फूल	7 x 7	20 लीटर/दिन/पौधा
		लेटरल से लेटरल 6 फीट	15 लीटर/मीटर/पौधा
		लेटरल से लेटरल 5 फीट	15 लीटर/मीटर/पौधा
		लेटरल से लेटरल 4 फीट	12 लीटर/मीटर/पौधा

10. लागत

सब्जी के फसल के लिए बिना आई. एस. आई. मार्क के टपक सिंचाई प्रणाली को लेते हैं तो इसकी लागत लगभग 20,000 - 25,000 रुपये प्रति एकड़ लगता है जिसमें 2-3 साल की लाईफ होती है। जबकि आई. एस. आई. मार्क के टपक सिंचाई प्रणाली की कीमत 50,000-65,000 रुपये प्रति एकड़ तथा लाइफ 7-10 साल की होती है।

11. सरकारी योजनायें

टपक सिंचाई प्रणाली को बढ़ावा देने के लिए केन्द्र सरकार द्वारा प्रधान मंत्री कृषि सिंचाई योजना (PMKSY) के तहत अनुदान भी दिया जाता है जिसमें सिस्टम के कुल लागत में से 55% लघु एवं सीमान्त किसानों को और सामान्य कृषकों को 45% अनुदान अधिकतम जोत सीमा 5 हेक्टेयर तक देने का प्रावधान है। सम्बन्धित कृषि विस्तार अधिकारी के माध्यम से अनुदान का लाभ लिया जा सकता है।

उद्यानिकी फसलों में टपक सिंचाई का महत्व



संरक्षक

डॉ. एस. सी. मुखर्जी
(निदेशक विस्तार सेवाएं)
इं.कॉ.वि.वि. रायपुर

मार्गदर्शक

डॉ. अनिल दीक्षित
वरिष्ठ वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
भा.क.अनु.प. - रा. जे.स्टे. प्र. सं. रायपुर

डॉ. मुवेन्थन पलानीसामी
वैज्ञानिक (कृषि प्रसार)
भा.क.अनु.प. - रा. जे.स्टे. प्र. सं. रायपुर

प्रकाशक

श्रीमती गुंजन झा
विषय वस्तु विशेषज्ञ (उद्यानिकी)
नोडल अधिकारी (बायोटेक किसान हब)

डॉ.बी.एस. राजपूत
वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं प्रमुख

तोरन लाल निषाद
यंग प्रोफेशनल - II

प्रवीण बनवासी
यंग प्रोफेशनल - II

बायोटेक किसान हब

इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय रायपुर (छ.ग.)

कृषि विज्ञान केन्द्र, राजनांदगांव

भा.क.अनु.प. - राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बरौंडा, रायपुर (छ.ग.)

जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली