



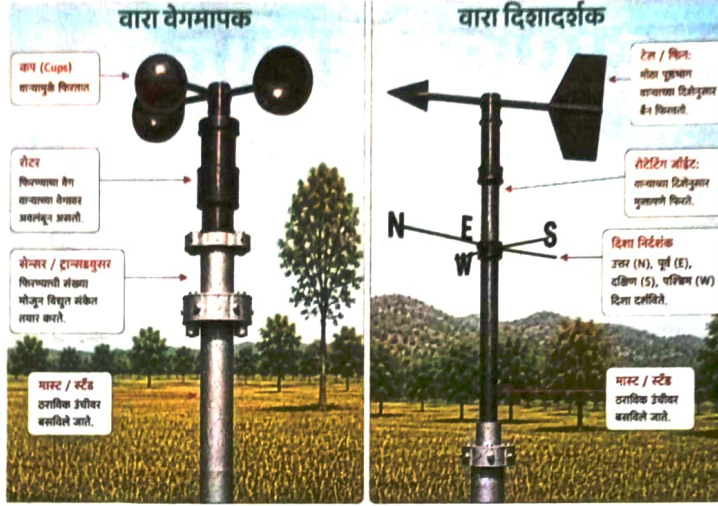
पाणलोटातील हवामान निरीक्षण प्रणाली

पाणलोट क्षेत्राच्या नव्या संकल्पना

भाग : १३

डॉ. सचिनकुमार नांदगुडे, डॉ. संगीता शिंदे, डॉ. प्रसन्ना खैरे

पाणलोट क्षेत्रातील जलचक्राचा संपूर्ण अभ्यास करण्यासाठी तापमान, आर्द्रता, वाऱ्याचा वेग व दिशा, सौर प्रारण आणि बाष्पीभवन यांसारखे हवामान घटकही तितकेच महत्वाचे असतात. या घटकांवर पिकांची वाढ, मातीतील आर्द्रता, बाष्पोत्सर्जन, पाण्याची गरज आणि जलसंधारण संरचनांची कार्यक्षमता अवलंबून असते.



वाऱ्याचा वेग आणि दिशा दर्शक विणारी उपकरणे.

स्वयंचलित हवामान केंद्र स्थापनेसाठीची मार्गदर्शक तत्वे

पाणलोट क्षेत्रात अचूक नोंदी मिळवण्यासाठी हवामान केंद्राची जागा निवडताना आणि उभारणी करताना खालील गोष्टींची काळजी घ्यावी.

जागेची निवड

- अडथळा-मुक्त परिसर: इमारती व झाडांपासून त्यांच्या उंचीच्या कमीत कमी ४ ते १० फूट अंतर लांब मोकळ्या जागेत केंद्र उभारावे.
- नैसर्गिक पृष्ठभाग: जमीन कौन्सिलची नसावी; नैसर्गिक माती किंवा गवताळ प्रदेश असावा.
- मध्यवर्ती ठिकाण: तोड उतार किंवा दरी ऐवजी पाणलोटाचे प्रतिनिधित्व करणाऱ्या सपाट भूप्रदेशावर उभारणी करावी.

उपकरणांची मानक उंची व दिशा

- पायरीनोमीटर (सौर प्रारण मापक): पूर्णपणे समपातळीत बसवावे; यावर कोणतीही सावली पडणार नाही याची खात्री करावी.
- वाऱ्याचा वेग व दिशा दर्शक: जमिनीपासून सुमारे १० मीटर उंचीवर आणि अचूक उत्तर दिशेची जुळवून बसवावे.
- तापमान व आर्द्रता सेन्सर: जमिनीच्या थेट प्रभावापासून वाचण्यासाठी १.५ ते २ मीटर उंचीवर रेडिएशन शिल्ड मध्ये ठेवावेत. जेणेकरून थेट सूर्यप्रकाशाचा परिणाम मापनावर होणार नाही.

सुरक्षा व देखभाल

- उपकरणांच्या सुरक्षेसाठी घोवती जाळीचे कवच घालावे.
- मोकळ्या जागेत वीज पडण्याचा धोका असल्याने मजबूत अर्थी आवश्यक आहे.
- पर्जन्यमापकाची जाळी आणि पायरीनोमीटरची काच नियमित साफ करावी व सोलर पॅनेल धूळमुक्त ठेवावे.
- हवामान घटकांचा अचूक आणि रिअल-टाईम डेटा हा पाणलोट क्षेत्राच्या शास्त्र विकासाचा पाया आहे. योग्य हवामान उपकरणांची निवड, त्यांची अचूक उभारणी आणि मिळालेल्या माहितीचे सुयोग्य विश्लेषण यामुळे केवळ जल व मृद संधारणाचे काम सुलभ होत नाही, तर शेतकऱ्यांना हवामानातील बदलांनुसार पीक नियोजन करणेही शक्य होते. थोडक्यात सांगायचे तर, अत्याधुनिक तंत्रज्ञान आणि योग्य हवामान निरीक्षणाची जोड लाभल्यास पाणलोट क्षेत्र खऱ्या अर्थाने जलसमृद्ध आणि दुष्काळमुक्त होण्यास मदत होते.

केवळ पावसाचे प्रमाण मोजून पाणलोट क्षेत्रातील जलचक्राचा संपूर्ण अभ्यास करता येत नाही. तापमान, आर्द्रता, वाऱ्याचा वेग व दिशा, सौर प्रारण आणि बाष्पीभवन यांसारखे हवामान घटकही तितकेच महत्वाचे असतात. या घटकांवर पिकांची वाढ, मातीतील आर्द्रता, बाष्पोत्सर्जन, पाण्याची गरज आणि जलसंधारण संरचनांची कार्यक्षमता अवलंबून असते. आज आधुनिक सेन्सर आणि स्वयंचलित हवामान केंद्रांमुळे हे सर्व घटक सतत आणि अचूकपणे नोंदविणे शक्य झाले आहे.

तापमान मापक

हवेचे तापमान हे हवामानातील सर्वात मूलभूत मापन आहे. तापमानातील बदलांमुळे बाष्पीभवन, पिकांची वाढ, मातीतील सूक्ष्मजीवांची क्रिया आणि जलसंतुलन प्रभावित होते. पारंपरिक काचेच्या थर्मामीटरऐवजी आता डिजिटल तापमान सेन्सर मोठ्या प्रमाणावर वापरले जातात. हे सेन्सर दिवसातील कमाल, किमान आणि सरासरी तापमान मोजतात.

उपयोग

- बाष्पोत्सर्जनाचा अंदाज, सिंचन नियोजन
- उष्णतेच्या लाटांचा अभ्यास
- पिकांवरील तापमान ताणाचे मूल्यांकन

आर्द्रतामापक

हवेतील पाण्याच्या वाफेचे प्रमाण म्हणजे सापेक्ष आर्द्रता. ही आर्द्रता मोजण्यासाठी आर्द्रतामापक वापरला जातो. आर्द्रता कमी असल्यास बाष्पोत्सर्जन वाढते, तर जास्त असल्यास ते कमी होते. पूर्वी आर्द्रता मोजण्यासाठी 'ड्राय बॅट वेट बल्ब सायक्रोमीटर' वापरला जात असे. सध्या मात्र आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक कॅपेसिटिव्ह किंवा रेझिस्टिव्ह ह्यूमिडिटी सेन्सर वापरले जातात. हे सेन्सर हवेमधील आर्द्रतेनुसार विद्युत गुणधर्मांमध्ये होणारा बदल मोजून सापेक्ष आर्द्रतेची अचूक नोंद करतात. अनेक वेळा हे सेन्सर तापमान सेन्सरसह एकाच आवरणेत बसविलेले असतात, त्यामुळे तापमान आणि आर्द्रता यांची एकाच वेळी नोंद मिळते.

उपयोग

- तापमान आणि आर्द्रतेच्या एकत्र अभ्यासावरून पिकांना पाण्याची गरज कधी आहे हे निश्चित केले जाते.

वाऱ्याचा वेग मापक (अॅनिमोमीटर)

वाऱ्याचा वेग मोजण्यासाठी हे उपकरण वापरले जाते. सर्वाधिक प्रचलित कप अॅनिमोमीटरमध्ये तीन किंवा चार अर्धगोलाकार कप आडव्या दांड्यांवर बसविलेले असतात. वारा वाहू लागल्यावर हे कप फिरू लागतात. कपांच्या फिरण्याचा वेग वाऱ्याच्या वेगाच्या प्रमाणात वाढतो. उपकरणातील सेन्सर या फिरण्याची संख्या मोजून वाऱ्याचा वेग किलोमीटर प्रति तास, मीटर प्रति सेकंद किंवा नॉट्समध्ये दर्शवितो. आधुनिक स्वयंचलित हवामान केंद्रांमध्ये अल्ट्रासोनिक अॅनिमोमीटर देखील वापरले जातात. या उपकरणात कोणतेही फिरणारे भाग नसताना, ध्वनीलहरींच्या प्रवासाच्या वेळेतील बदलांवरून वाऱ्याचा वेग आणि दिशा अचूकपणे मोजली जाते. त्यामुळे देखभाल कमी लागते आणि

मापन अधिक विश्वासार्ह मिळते.

दिशा दर्शक (विंड व्हेन)

वारा कोणत्या दिशेने वाहत आहे हे मोजण्यासाठी वाऱ्याची दिशा दर्शक वापरली जाते. हे उपकरण साधारणपणे बाणाच्या आकाराचे असते. ते उभ्या अक्षावर मुक्तपणे फिरते आणि वाऱ्याच्या दिशेनुसार स्वतःची स्थिती बदलते. बाणाचा टोक ज्या दिशेकडे दर्शवतो, त्या दिशेपासून वारा येत असल्याचे समजते. उदाहरणार्थ, बाण उत्तर दिशेकडे असल्यास उत्तरेकडून दक्षिणेकडे वारा वाहत आहे असे मानले जाते.

उपयोग

- फवारणीसाठी योग्य वेळ निश्चित करणे
- वादळ व जोरदार वाऱ्यांचे निरीक्षण

- बाष्पोत्सर्जन आणि बाष्पीभवनाचा अचूक अंदाज घेण्यासाठी.

सौर प्रारण मापक

सूर्यापासून पृथ्वीवर पोहोचणाऱ्या एकूण सौर ऊर्जेचे मापन पायरीनोमीटरद्वारे केले जाते. हे रॅट प्रति चौरस मीटर किंवा मेगाजूल प्रति चौरस मीटर मध्ये सौर ऊर्जेची नोंद करते.

कार्यक्षमती

यामध्ये असलेल्या काचेच्या घुमटाखाली एक थर्मोपाइल किंवा सिलिकॉन फोटोडायोड सेन्सर असतो. सूर्यप्रकाश यावर पडल्यावर निर्माण होणारी उष्णता एका सूक्ष्म विद्युत प्रवाहात रूपांतरित होते, ज्यावरून सौर तीव्रतेची नोंद होते.

उपयोग

- संदर्भ बाष्पोत्सर्जन गणना
- सौर ऊर्जा प्रकल्पांचे नियोजन
- हवामान संशोधन

बाष्पीभवन पात्र

- मुक्त पाण्याच्या पृष्ठभागावरून किती पाणी बाष्पीभवन होते याचे मापन क्लास-A बाष्पीभवन पत्रद्वारे केले जाते.

रचना

- साधारणतः १२९ सेंमी व्यास आणि २५.५ सेंमी खोली असलेले गॅल्व्हाइझ्ड लोखंडाचे गोलाकार पात्र वापरले जाते. पत्राखालून हवा खेळती राहण्यासाठी ते जमिनीपासून १५ सेंमी उंचीवर लाकडी जाळीदार चौकटीवर ठेवले जाते.
- पात्रामध्ये निश्चित पातळीपर्यंत स्वच्छ पाणी भरले जाते. दररोज ठराविक वेळी पाण्याच्या पातळीत झालेला बदल मोजला जातो. पावसामुळे वाढलेले पाणी किंवा बाष्पीभवनामुळे कमी झालेल्या पाण्याचे प्रमाण लक्षात घेऊन त्या दिवसाचे बाष्पीभवन (मिमी/दिवस) निश्चित केले जाते.
- प्रत्यक्ष शेतातील किंवा जलशायीतील बाष्पीभवनाचा अंदाज घेण्यासाठी पॅनमधील बाष्पीभवनाच्या मूल्याला पॅन गुणांक लावून सुधारित केले जाते. हा गुणांक स्थानिक हवामान आणि परिसराच्या परिस्थितीनुसार साधारणपणे ०.६५ ते ०.८५ दरम्यान असतो.

उपयोग

- पाणलोट क्षेत्रातील पाझर तलाव, शेततळी आणि बंधाऱ्यांमधील पाण्याचे प्रत्यक्ष बाष्पीभवन किती होते हे समजते.

स्वयंचलित हवामान केंद्र

आधुनिक पाणलोट विकास प्रकल्पांमध्ये हे सर्व सेन्सर एकत्र जोडलेले एक डिजिटल स्टेशन उभारले जाते. हे सौरऊर्जेवर चालते आणि सौर प्रारण, पाऊस, हवा, तापमान व आर्द्रता रिअल-टाईम डेटा नोंद करते. ही माहिती डेटा लॉगरमध्ये साठवली जाते. जोंएसएम, वायफाय किंवा उपग्रहाद्वारे थेट सर्व्हरवर पाठविले जाते. त्यामुळे प्रत्यक्ष ठिकाणी न जाता हवामानाचे सतत निरीक्षण शक्य होते.

फायदे

- २४ तास स्वयंचलित निरीक्षण
- मानवी त्रुटी कमी, रिअल-टाईम डेटा उपलब्ध
- हवामान अंदाज अधिक अचूक
- जलसंधारण आणि सिंचन नियोजन सुलभ
- संशोधनासाठी विश्वासार्ह माहिती

- डॉ. सचिनकुमार नांदगुडे ९४२३६०८२८७

(प्राध्यापक व विभाग प्रमुख, मृद व जलसंधारण अभियांत्रिकी विभाग, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी)