

अध्याय – 2
मौसम पूर्वानुमान
(Weather Forecasting)

2.1. परिचय :

कृषि में मौसम विज्ञान का उद्देश्य कृषि उत्पादन का विकास वहाँ की भौगोलिक स्थितियों के अनुरूप करना रहता है। इसमें फसल की वृद्धि, उसका विकास एवं अधिकतम उपज लेना प्रमुख है। मौसम के अनुकूल भूमि एवं जल प्रबंधन कर भूमि का विकास करना तथा मौसम की विभिन्नताओं को पहचान कर उनके अनुकूल ढलना तथा मौसम विज्ञान की सूचनाओं को फसल के उत्पादन के लिए उपयोग लेना ही मुख्य उद्देश्य है :

2.2. ऋतुएँ :

सामान्य ढंग से ऋतुएं तीन ही गिनी जाती हैं किन्तु मौसम विज्ञान के अनुसार चार होती हैं।

शीत ऋतु : इसकी अवधि 15 दिसम्बर से 15 मार्च तक आंकी गई है। इस ऋतु में देश के उत्तर पश्चिम भाग को छोड़कर बाकी सभी भागों में मौसम शुष्क तथा साफ रहता है। उत्तर पश्चिम भागों में हल्की वर्षा होती है इस ऋतु में तापमान उत्तर भारत में 10–20° से. तथा दक्षिण में 20–30° से. के मध्य रहता है।

ग्रीष्म ऋतु : यह 15 मार्च से 15 जून का काल रहता है। दक्षिण भारत में तापमान लगभग 30° से. रहता है जबकि उत्तर भारत में तापमान बढ़कर 40°C से ऊपर तक चला जाता है। राजस्थान में रेगिस्तानी भागों में तापमान 45°C से भी ऊपर चला जाता है। इस ऋतु के अन्त में तेज आंधियों के साथ वर्षा होती है। पश्चिम बंगाल एवं आसाम के कुछ भागों तथा दक्षिण भारत में मई के अन्त तक वर्षा होना शुरू हो जाती है।

वर्षा ऋतु : वर्षा ऋतु का समय 15 जून से 15 सितम्बर तक का माना गया है। अरब सागर की मानसूनी वर्षा गुजरात, महाराष्ट्र, मध्यप्रदेश तथा उत्तरी भारत के अधिकांश हिस्सों में होती है। बंगाल की खाड़ी का मानसून आसाम, पश्चिम बंगाल, बिहार, उड़ीसा तथा उत्तरप्रदेश के पूर्वी हिस्सों में वर्षा करता है। राजस्थान में अरावली की पहाड़ियों की स्थितियाँ (उत्तर दक्षिण में होना) तथा उंचाई कम होना

मानसूनी हवाओं को नहीं रोक पाने का मुख्य कारण माना है। इसलिए राजस्थान में वर्षा कम होती है।

शरद ऋतु : शरद ऋतु की अवधि 15 सितम्बर से 15 दिसम्बर तक मानी गयी है। सितम्बर के अन्तिम सप्ताह में सूर्य विषवत् रेखा से दक्षिणी गोलार्द्ध की ओर जाने लगता है। जिसके कारण देश के उत्तरी भागों का तापमान 10° से. तक पहुँच जाता है तथा ठण्ड बढ़ जाती है।

2.3. मौसम पूर्वानुमान :

इस वैज्ञानिक युग में प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से मौसम हमारे आर्थिक जीवन को प्रभावित करता है इससे यह आवश्यक हो जाता है कि मौसम से सम्बन्धित पूर्वानुमानों की जानकारी होनी चाहिए। मौसम संबंधित प्रथम प्रयोगशाला की स्थापना 1857 में भारतीय मौसम विज्ञान विभाग (IMD) के रूप में शिमला में हुई थी। जिसे बाद में पूना स्थानान्तरित किया गया। मौसम के स्तर पर इस विभाग को पाँच भागों में विभाजित कर रखा है। इनका कार्यालय मुम्बई, कलकत्ता, मद्रास (चैन्नई), दिल्ली तथा नागपुर है। वर्तमान में भारत में मौसम विज्ञान की लगभग 500 प्रयोगशालायें कार्य कर रही हैं। इनकी स्थापना जिला स्तर पर होती है जिससे मौसम से संबंधित प्राप्त आँकड़ों के आधार पर आगामी मौसम की जानकारी कर, मौसम में आने वाले परिवर्तन या बदलाव से कृषि की फसलों को नुकसान होने से बचाया जा सके।

भविष्य में घटने वाली मौसम सम्बन्धी घटनाओं की भविष्यवाणी या पूर्व सूचना को मौसम पूर्वानुमान कहते हैं। कृषि के लिये मौसम पूर्वानुमान को तीन श्रेणियों में बांटा गया है:

(i) **अल्प अवधि मौसम पूर्वानुमान :-** यह पूर्वानुमान 24 घण्टे की अवधि की लिये स्थानीय मौसम केन्द्र द्वारा किया जाता है। यह दैनिक कार्यों की योजना बनाने में उपयोगी है। इस पूर्वानुमान के सही होने की 70 से 80 प्रतिशत सम्भावना होती है। यह पूर्वानुमान दिन में दो बार जारी किया जाता है।

(ii) **मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान :-** यह पूर्वानुमान 3 दिन (72 घण्टे) से लेकर 10 दिन की अवधि के लिये सुपर कम्प्यूटर की मदद से राष्ट्रीय मध्यम श्रेणी मौसम पूर्वानुमान केन्द्र, नोइडा (यूपी.) द्वारा देश के प्रत्येक जलवायुवीय खण्डों के लिये सप्ताह में दो बार प्रत्येक मंगलवार व शुक्रवार को जारी किया जाता है। इस

पूर्वानुमान से कृषि कार्यों की योजना बनाने एवं कृषि उत्पादन बढ़ाने में बहुत महत्वपूर्ण मदद मिलती है। राजस्थान प्रदेश के नौ जलवायुवीय खण्डों (जयपुर, बीकानेर, फतेहपुर, श्रीगंगानगर, उदयपुर, बांसवाड़ा, भरतपुर, जोधपुर, एवं कोटा केन्द्र) के लिये कृषि विश्वविद्यालयों एवं राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान केन्द्रों की सहायता से भारतीय मौसम विज्ञान विभाग द्वारा नियमित रूप से कृषि सलाह सेवा केन्द्र द्वारा आकाशवाणी, दूरदर्शन एवं पत्र-पत्रिकाओं के माध्यम से किसानों को प्रेषित किया जाता है।

(iii) लम्बी अवधि मौसम पूर्वानुमान : लम्बी अवधि के मौसम पूर्वानुमान 10 दिन से अधिक समय या एक ऋतु के लिये भारतीय मौसम विभाग, पूना द्वारा मानसून की वर्षा के लिये जारी किया जाता है। दीर्घकालीन कृषि योजनाओं तथा फसल चक्र की योजना बनाने में बहुत लाभकारी है।

2.4. मौसम पूर्वानुमानों का कृषि उत्पादन में महत्व : मौसम के पूर्वानुमान का फसल बोने की तैयारी से लेकर अनाज के भण्डारण एवं बेचने तक में बहुत महत्व है। इसके प्रमुख उदाहरण निम्न हैं :

(i) फसल बोने से पूर्व की तैयारी : मौसम पूर्वानुमान द्वारा मानसून आने की तिथि पखवाड़े का पता चलते ही जागरूक किसान खेती से सम्बन्धित औजारों की मरम्मत, खाद, बीज, उर्वरक इत्यादि आदानों की अग्रिम व्यवस्था, मिट्टी एवं पानी की जांच इत्यादि कार्य वर्षा प्रारम्भ होने से पूर्व ही कर, लेना चाहिये। वर्षा प्रारम्भ होते ही समय पर बुवाई कर अच्छा उत्पादन प्राप्त कर सकते हैं।

(ii) शस्य योजना बनाने में : मानसून की वर्षा का पूर्वानुमान समय पर मिलते ही कृषक को वर्षा की सम्भावित मात्रा एवं वितरण को मध्यनजर रखते हुए खरीफ मौसम के लिये शस्य योजना बना लेनी चाहिये। वर्षा अच्छी होने की सम्भावना होने पर फसल चक्र में मूंगफली को प्राथमिकता देनी चाहिए जबकि कम एवं असामान्य वर्षा होने की स्थिति में कम पानी की मांग वाली तथा कम समय में पकने वाली फसलों/किस्मों जैसे ग्वार, मोठ, चवंला जैसी फसलों को प्राथमिकता देनी चाहिये।

(iii) खड़ी फसल में सिंचाई सम्बन्धी निर्णय : प्रदेश में पानी की कमी के मध्यनजर सिंचाई एक बहुत ही आवश्यक एवं महत्वपूर्ण आदान है। बारानी फसलों में सर्वाधिक संवेदनशील क्रान्तिक अवस्थाओं पर, मौसम के शुष्क रहने की सम्भावना होने पर जीवन रक्षक सिंचाई देकर उत्पादन में होने वाली अत्याधिक गिरावट को काफी कम किया जा सकता है। इसी तरह सिंचित फसलों में सिंचाई रोक कर, सिंचाई में होने वाले व्यय की बचत की जा सकती है।

(iv) विपरीत मौसम की परिस्थितियों से फसल की सुरक्षा : विपरीत मौसम की परिस्थितियाँ जैसे पाला, लू, ओलावृष्टि इत्यादि फसलों के उत्पादन के लिये सबसे अधिक अनिष्टकारी सिद्ध होती है। इन विपरीत परिस्थितियों से केवल बचाव ही सम्भव है। पाला पड़ने का पूर्वानुमान होने पर पाला पड़ने वाली शाम को किसान अपनी पाले के प्रति संवेदनशील फसलों जैसे सरसों, राजमा, इत्यादि को हल्की सिंचाई देकर या खेत की मेड़ों पर रात्रि में धुआँ करके या 0.1 प्रतिशत गन्धक के तनु अम्ल का छिड़काव कर फसलों को पाले के सम्भावित प्रकोप से बचा सकता है।

(v) फसलों की कटाई के समय का निर्धारण : फसलों के पकने के समय मौसम के पूर्वानुमान में वर्षा की सम्भावना होने पर किसान को फलीदार फसलों जैसे सरसों, मटर, मूंग इत्यादि की कटाई वर्षा होने से पहले कर लेनी चाहिये अन्यथा फलीदार फसलों की फलियाँ वर्षा से भीगने के बाद सूख कर चटख जाती है तथा दाने नीचे गिर जाते हैं। भीगने से उनकी गुणवत्ता में भी बहुत गिरावट आ जाती है।

(vi) कटी हुई फसल को सुरक्षित स्थान पर पहुँचाना एवं भण्डारण : फसल कटने के समय वर्षा होने पर किसान को बहुत अधिक हानि उठानी पड़ती है। फसल के भीग जाने पर उनके दाने खराब हो जाते हैं तथा फसल के बाजार में गुणवत्ता घट जाने के कारण मूल्य कम मिलता है। मौसम पूर्वानुमान से फसलों की कटाई का कार्य चलते समय वर्षा होने तथा तेज हवाओं के चलने की सम्भावना होने पर किसान कटाई के साथ-साथ फसलों को सुरक्षित स्थान पर

पहुँचाने का कार्य शीघ्र कर लेता है तथा अपनी फसल को सम्भावित नुकसान से बचा लेता है।

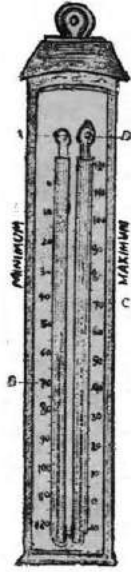
मौसम सम्बन्धी सूचनाएं :

मौसम सम्बन्धी सूचनाएं भारतीय मौसम विज्ञान विभाग की वेबसाइट www.imd.ernet.in एवं www.imd.gov.in तथा राष्ट्रीय मध्यम श्रेणी मौसम पूर्वानुमान केन्द्र पर हर समय उपलब्ध है।

2.5. मौसम पूर्वानुमान यन्त्र :

मौसम की जानकारी प्राप्त करने के लिए अनेक तरह के यन्त्र काम में लिए जाते हैं जिससे मौसम का पूरा ब्यौरा तैयार किया जाता है :

(i) **अधिकतम न्यूनतम तापमापी :** मौसम की जानकारी प्राप्त करने के लिए अधिकतम व न्यूनतम तापमान की जानकारी लेना आवश्यक है जो साधारण तापमापी के द्वारा नहीं लिया जा सकता है। इसके लिए विशेष तापमापी बनाया गया है जिसको अधिकतम न्यूनतम तापमापी के नाम से जाना जाता है (चित्र 2.1)।



चित्र 2.1: अधिकतम न्यूनतम तापमापी

इस तापमापी में एक घुण्डी तथा इससे जुड़ी हुई नली जो एल्कोहल से पूर्ण भरी हुई होती है एवं दूसरे भाग

में पारा भरा हुआ होता है। इस पारे वाले भाग के ऊपर थोड़ा एल्कोहल भरा हुआ होता है। पारे की सतह से दोनों तरफ उपरी भाग पर लोहे के सूचक लगे हुए होते हैं। जिस समय पारा जिस नली में ऊपर चढ़ता है। सूचक भी चढ़ता है तथा पारा नीचे गिरने पर सूचक ऊपर ही अटक जाता है। हवा का ताप बढ़ने से घुण्डी में एल्कोहल का आयतन बढ़ता है जिससे पारे की सतह नली में ऊपर की ओर चढ़ती है। जिसके कारण सूचक भी उपर की ओर चढ़ता है। जो 24 घण्टे का सबसे अधिकतम तापमान प्रकट करता है। हवा का तापमान कम होने पर घुण्डी में एल्कोहल का आयतन घटता है जिसके परिणामस्वरूप पारा नीचे गिरता है तथा दूसरी नली में ऊपर की ओर बढ़ता है। यह तापमान 24 घण्टे का न्यूनतम तापमान होता है। इस तापमापी से तापमान की सूचना 24 घण्टे से लेते हैं।

(ii) **वायुदाब मापी :**

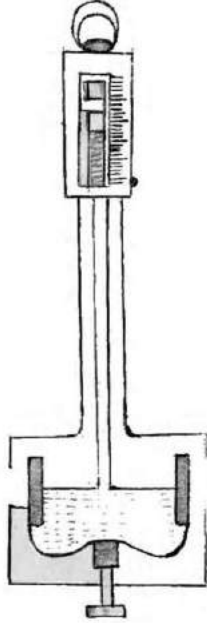
पृथ्वी की सतह से लगभग 200 कि.मी. तक की ऊँचाई तक वायु का दबाव परतों के रूप में पाया जाता है। इन वायु की परतों में अनेक सजीव अपना जीवन यापन करते हैं। वायु में भार होता है तथा भार होने के कारण ही दबाव बनता है। समुद्र पर वायु का दाब लगभग 1070 ग्राम प्रति से. मी. मापा गया है। वायु का दाब मुख्य रूप से दो बातों पर निर्भर करता है (a) समुद्र से उंचाई तथा (b) वायु का तापमान।

वायु के दाब को मापने के काम आने वाले यन्त्र को वायुदाब मापी कहा गया है। वायुदाब मापी सामान्यतया दो प्रकार के होते हैं :

(a) **फोटीन वायुदाबमापी :**

इस बेरोमीटर की लम्बाई एक मीटर के लगभग तथा एक सेन्टीमीटर अर्द्धव्यास की एक कोंच की नली का बना होता है। जिसका ऊपरी भाग बन्द तथा नीचे का खुला रखते हैं। इस नली को एक शीशे की प्याली में रखते हैं जिसमें शुष्क पारा भरा हुआ होता है। नली में पारा पूर्ण भर दिया जाता है जिसके कारण नली में वायु नहीं रहती है। प्याली का ऊपरी भाग बन्द रखा जाता है तथा प्याली के ढक्कन में एक सुई लगी रहती है तथा तली में विशेष प्रकार का चमड़ा लगा होता है। तली वाले चमड़े को इस तरह से पैचों के माध्यम से ऊपर नीचे करते हैं कि सुई प्याली के पारे से टच करती हुई रहे। इस सुई की नोक से नली के पैमाने

का शून्य आरम्भ होता है। ऑख को पारे के उभरे हुए तल पर रखते हुए वायु के दाब को पीतल के पैमाने पर देख लिया जाता है। जिस पर वर्नियर स्केल लगा रहता है (चित्र 2.2)।



चित्र 2.2. : फोर्टिन वायुदाबमापी

हवा के दबाव से निम्नांकित पूर्वानुमान लगाये जाते हैं :

- (i) वायुदाब का घटना, वर्षा आने का संकेत है।

(ii) वायुदाब बढ़ने का अर्थ शुष्क मौसम की सूचना है।

(iii) वायुदाब अचानक कम होना तूफान या आँधी का संकेत है।

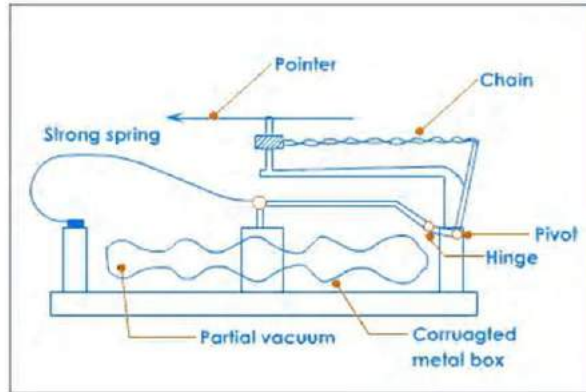
(b) निद्रव या शुष्क वायुदाबमापी

यह ऐसा यन्त्र है जिसमें किसी द्रव का उपयोग नहीं किया जाता है। यह हल्का तथा सुविधाजनक वायुदाबमापी है (चित्र 2.3)।

धातु का बना हुआ डिब्बा जिसमें पीछे की ओर वायु के आने के लिए एक छेद रखा गया है। छेद के निकट ही एक संवेदनशील पतली धातु की बनी झिल्ली होती है वायुदाब में परिवर्तन होने पर झिल्ली पर प्रभाव पड़ता है तथा इसके पास ही स्प्रिंग से जुड़ा उत्तोलक होता है। तथा उत्तोलक के सिरे पर सुई लगी रहती है दबाव बढ़ने या घटने से झिल्ली में कम्पन्न उत्पन्न होता है। जिसके कारण सुई में गति उत्पन्न हो जाती है। इससे वायुदाब को मिलीबार में नापते हैं (चित्र 2.3)। इसका उपयोग वायुयान, जलपोतों तथा पर्वतारोही अधिक करते हैं।

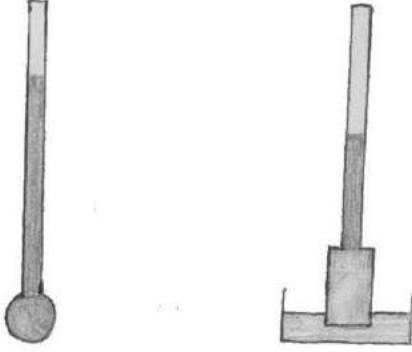
(iii) शुष्क बल्ब तापमापी :

इस तापमापी में दो साधारण तापमापी बराबर लगे होते हैं। एक तापमापी की घुण्डी खुली रहती है और दूसरे की घुण्डी एक मलमल के टुकड़े से ढकी रहती है जिसका एक सिसा पानी की एक प्याली में डूबा रहता है। इस प्रकार एक तापमापी की घुण्डी पानी से सदां तर रहती है (चित्र 2.4)। इसी कारण दोनों तापमापियों के ताप में अन्तर रहता है। वायुमण्डल जितना अधिक शुष्क रहेगा दोनों तापमापियों



चित्र 2.3: निद्रव या शुष्क वायुदाबमापी

द्वारा प्रदर्शित ताप का अन्तर अधिक होगा। इसके विपरीत नम वायुमण्डल होने पर दोनों के ताप में अन्तर कम होगा।

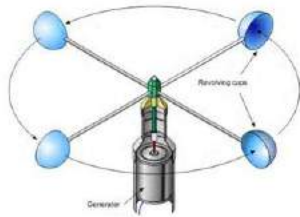


चित्र 2.4: शुष्कार्द्र बल्ब तापमापी

इस तापमापी में तर बल्ब की सतह पर वाष्प बनती है, परन्तु शुष्क बल्ब की सतह पर नहीं। इसलिये वाष्प बनाने की दर के अनुसार दोनों थर्मामीटरों के ताप में अन्तर आता है और प्रायः तर बल्ब के थर्मामीटर का ताप कम होता है। हवा जितनी शुष्क होती है। उतनी ही जल्दी वाष्प बनेगी उतना ही अधिक दोनों तापों में अन्तर होगा और ओसांक नीचे आ जायेगा। यदि दोनों थर्मामीटरों के तापों में कम अन्तर हो तो उसका यह अर्थ होगा कि तर बल्ब से बहुत धीरे-धीरे वाष्प बन रही है और हवा की आपेक्षित आर्द्रता अधिक है। इसलिये ओसांक साधारण ताप से थोड़ा नीचे होगा। यदि हवा जल की वाष्प से संतृप्त हो तो वाष्प बिल्कुल नहीं बनेगी और दोनों थर्मामीटर एक ही ताप दिखायेंगे।

(iv) वायु वेगमापी :

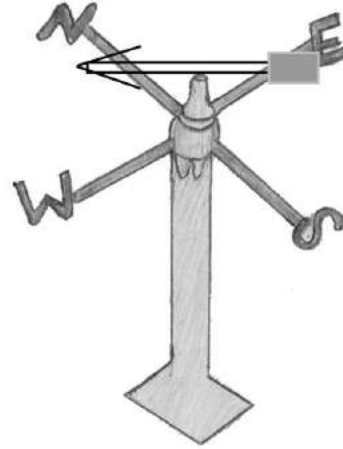
वायु की गति नापने वाले यन्त्र को वायु वेगमापी अथवा एनीमोमीटर कहते हैं। इस यन्त्र में 75 सेमी. लम्बे धातु के खम्बे पर 10 सेमी. व्यास वाली चार कटोरियाँ लगी होती हैं। ये कटोरियाँ वायु की गति की लगभग एक तिहाई गति से घूमती हैं।



चित्र 2.5: वायु वेगमापी

वायु की चाल 1.6 किमी. प्रति घण्टा होने पर ये कटोरियाँ 1 घण्टे में 500 चक्कर लगाती हैं। इस यन्त्र में एक घड़ी लगी होती है जिसकी सहायता से किसी भी समय वायु की गति को जाना जा सकता है (चित्र 2.5)। हमारे देश में गर्मियों को छोड़कर अन्य ऋतुओं में वायु धीमी गति से चलती है और उसकी चाल 10-16 किलोमीटर प्रति घण्टे से अधिक नहीं होती है। लेकिन अप्रैल-मई में कभी-कभी आँधी तेजी (50-60 किमी./घण्टा) से चलती है।

(v) वायु दिशा सूचक या वात सूचक :



चित्र 2.6: वायु दिशा सूचक या वात सूचक

वायु की दिशा जिस यन्त्र से नापी जाती है उसे वात सूचक (Wind Vane) कहते हैं। इस यन्त्र को अलग अथवा किसी वायु वेगमापी के साथ किसी खुले स्थान पर लगा दिया जाता है। इस यन्त्र में लोहे के एक तीर को एक सीधी धुरी पर इस प्रकार लगाते हैं कि तीर पृथ्वी के साथ समानान्तर रहकर स्वतन्त्रतापूर्वक अपनी धुरी पर वायु के वेग से घूमकर उस दिशा की ओर संकेत करता है जहां से वायु बहती है (चित्र 2.6)।

(vi) आकाश की दशा :

आकाश साफ अथवा बादलों से घिरे रहने पर धूप का कम अथवा अधिक होना निर्भर करता है और धूप के कम अथवा अधिक होना कृषि फसलों और कृषि कार्यों को प्रभावित करता है। अतः ऋतु सम्बन्धी वेधशालाओं में इस बात का भी ब्यौरा रहता है कि आकाश साफ रहा अथवा

उसमें आंशिक या पूर्ण रूप से बादल छाये रहे। यह ज्ञात करने वाले यन्त्र को सन साइन रिकॉर्डर कहते हैं।

(vii) सूर्योदय तथा सूर्यास्त का समय :

सूरज किस समय निकला और किस समय अस्त हुआ इस बात का विवरण भी वेधशालाओं में रखा जाता है। इसके लिए सन साइन रिकॉर्डर प्रयोग करते हैं।

(viii) वेधशाला रजिस्टर :

वेधशाला के यन्त्रों की रीडिंग : वेधशाला के रजिस्टर में निम्नलिखित कोष्ठकों के अनुसार रखनी चाहिये :

स्टेशन _____ वर्ष _____ माह _____

दिनांक	वर्षा			ताप		आर्द्रता					
	पिछले 24 घण्टों में	1 जून से अब तक	अधिकतम	न्यूनतम	शुष्क घुण्डी का ताप	आर्द्र घुण्डी का ताप	वायु की गति	आकाश की दशा	ओला, पाला, आँधी का समय	सूर्यास्त	सूर्योदय
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

2.6. मौसम विज्ञान प्रयोगशालाओं का निर्माण :

किसी कृषि फार्म अथवा कृषि विद्यालय में प्रयोगशाला निर्माण करने के लिये 20 मीटर लम्बा और 15 मीटर चौड़ा खेत का टुकड़ा लेते हैं। खेत ऐसे खुले स्थान पर जहाँ निकट में ऊँचे पेड़ अथवा इमारतें न हों जिससे यन्त्रों पर धूप, वायु और वर्षा से कोई रूकावट न हो। प्रयोगशाला के लिये छांटे गये खेत को समतल कर लेना चाहिये और यह देखना चाहिये कि इस खेत में वर्षा ऋतु में पानी तो इकट्ठा नहीं होता है यदि यह भूमि आस-पास की भूमि से तनिक ऊँची हो तो अच्छा रहेगा। कोई पशु अथवा जंगली जानवर यन्त्रों को हानि न पहुँचाने पाये इस उद्देश्य की पूर्ति के लिये इस टुकड़े को लोहे के खम्भों पर कटीले तार लगाकर चारों ओर से आरक्षित कर देना चाहिये और केवल एक द्वार रखना

चाहिये जिसमें दरवाजा लगा हो। इस खेत में प्रयोगशाला निर्माण के उद्देश्य के लिए निम्न यन्त्र लगाने आवश्यक हैं—

(1) अधिकतम और न्यूनतम तापमापी (2) शुष्क आर्द्रतामापी (3) वर्षामापी (4) वायु दाबमापी (5) वायु वेगमापी (6) वात सूचक या दिशा सूचक (7) वाष्पनमापी ।

प्रयोगशाला में यन्त्रों को स्थापित करते समय निम्नलिखित बातों को ध्यान रखना चाहिये :

(i) तापमापी : इसके स्थापित करने के लिये 45 सेमी. लम्बा और इतना ही चौड़ा एक 60 सेमी. ऊँचा

पक्का चबूतरा बना लेना चाहिये और वर्षामापी को इस चबूतरे में सीमेन्ट द्वारा पक्का चिन देना चाहिये। इस बात का ध्यान रखा जाये कि तापमापी की कोर समतल रहे।

(ii) वर्षामापी : वर्षामापियों को लकड़ी के एक ऐसे डिब्बे में बन्द करके रखना चाहिये कि उसमें वायु का आना जाना बना रहे। इन डिब्बों को लगभग 1.50 मीटर ऊँचे स्टैंड पर स्थापित करना चाहिये।

(iii) वायु वेगमापी : इसे 1.5 मीटर लम्बे लोहे या लकड़ी के खंभे पर स्थापित किया जाये। इस खंभे के ऊपर वातसूचक लगाया जा सकता हो।

(iv) वायु दाबमापी : इसको इस प्रकार लगाना चाहिये कि इसकी ऊँचाई भूमि से लगभग एक मीटर रहे।

2.7. वर्षा :

अधःपतन : किसी भी रूप में वातावरण से नमी का मृदा सतह पर गिरना अधःपतन कहलाता है। अधःपतन के निम्न रूप होते हैं :

(अ) द्रवित अधःपतन : द्रवित अधःपतन भी दो प्रकार का होता है :

(i) फुआर : अधःपतन की बूँदें बहुत ही महीन होती हैं। इनका आकार 5 मिमी. से कम ही होता है तथा सघनता 0.01 मिमी. प्रति घण्टा होती है।

(ii) वर्षा : जब अधःपतन में बूँद का आकार 0.5 मिमी. से ज्यादा होता है। बूँदों का अधिकतम आकार 6.25 मिमी. होता है। वातावरण में हवा के द्वारा अधःपतन में बूँदों का 6.26 मिमी. से बड़ा आकार तोड़फोड़ दिया जाता है।

(ब) ठोस अधःपतन : ठोस रूप में अधःपतन निम्न प्रकार का होता है :

(i) हिमपात : बर्फ के कणों के रूप में अधःपतन हिमपात कहलाता है। इस क्रिया के अन्दर वातावरण में उपस्थित वाष्प के रूप में पाये जाने वाली नमी सीधे बर्फ में बदल जाती है।

(ii) ओला : बर्फ के कणों का समूह जिसका आकार 5 मिमी. तक पाया जाता है, ओला कहलाता है। वातावरण में एकान्तर ठण्डा होना (बर्फ बनना) व पिघलना की क्रियाओं द्वारा यह आकार निश्चित होता है तेज हवाओं के द्वारा बर्फ के ये बड़े कण ऊपर आते जाते रहते हैं।

(iii) ओला वर्षा : जब वर्षा की बूँदें जमाव बिन्दु तापक्रम से गुजरती हैं तो वर्षा की बूँदें बर्फ में बदल जाती है। इसी को ओला वर्षा कहते हैं।

2.8. वर्षा की माप :

वर्षा सभी प्रकार के सिंचाई के साधनों का जल स्रोत है। वर्षा जो कि एक सी सतह पर गिरती है, को वर्षामापी यन्त्र द्वारा नापा जाता है। इसकी इकाई सेमी. में रखते हैं। वर्षा नापने के लिये मुख्यतः दो प्रकार के वर्षा मापी काम में लाये जाते हैं।

(अ) अस्वचालित वर्षा मापी : इसको नॉन रिकॉर्डिंग वर्षा मापी भी कहते हैं। सम्पूर्ण भारतवर्ष में सरकारी संस्थानों में साइमनस अस्वचालित वर्षामापी का प्रयोग किया जाता है।

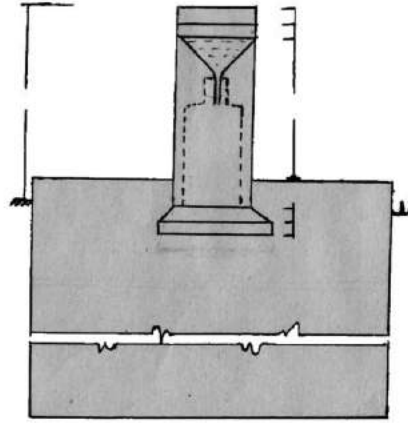
(ब) स्वचालित वर्षा मापी--स्वचालित वर्षा मापी निम्न प्रकार के प्रयोग में लाये जा रहे हैं।

(i) तोलन पात्र वर्षा मापी

(ii) उलेटना पात्र वर्षा मापी

(iii) तैरना किस्म वर्षा मापी

(अ) साइमनस अस्वचालित वर्षा मापी : अस्वचालित वर्षा मापी यन्त्रों में यह किस्म सबसे अधिक प्रचलित है। भारतवर्ष में अधिकतर अन्तर्िक्ष विभागों में इसी का प्रयोग होता है। इसमें एक बेलनाकार पात्र होता है इस पात्र का ऊपर का व्यास 127 मिमी. व नीचे का व्यास 210 मिमी. होता है। ऊपर के भाग में एक कीप लगा होता है जिसके ऊपर अन्दर का व्यास भी पीतल के रिम से घिरा होता है। इस रिम का व्यास भी 127 मिमी. होता है। कीप का सम्बन्ध एक बोतल से होता है जिसका अन्दर का व्यास 75-100 मिमी. का होता है (चित्र 2.7)।



चित्र 2.7: साइमनस अस्वचालित वर्षा मापी

वर्षा मापी में बोतल की क्षमता भी 75-100 मिमी. वर्षा को नापने की होती है। अतः अधिक वर्षा के समय, कई बार बोतल को खाली करना पड़ता है। एक दिन में आवश्यकता पड़ने पर 3-4 बार वर्षा को मापा जा सकता है। एक चिन्ह अंकित शीशे के ग्लास द्वारा जो कि 0.2 मिमी. तक रिडिंग देता है के द्वारा वर्षा की माप कर सकते हैं।

वर्षा मापी को एक पत्थर कंकरीट के चबूतरे पर जिसका आधार 60×60×60 सेमी. का होता है, पर स्थापित

कर देते हैं। वर्षामापी की रिम भूमि की सतह से 325 मिमी. ऊपर रखते हैं। वर्षा मापी को स्थापित करने के लिए, स्थान को छाँटते समय निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिये :

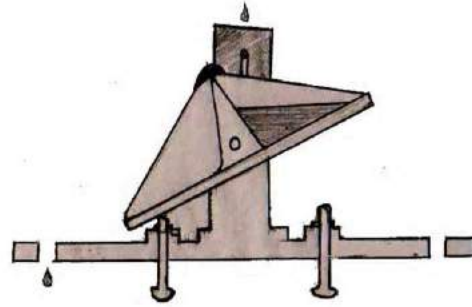
- (i) वर्षा मापी के स्थान की जगह खुली होनी चाहिये।
- (ii) अगर कोई वृक्ष या इमारत, वर्षा मापी के समीप है तो इमारत या वृक्ष की ऊँचाई से दुगुनी दूरी, वृक्ष या इमारत व वर्षा मापी के बीच रखनी चाहिये।
- (iii) वर्षा मापी को समतल सतह पर लगाना चाहिये। पहाड़ी की चोटी पर वर्षा मापी नहीं लगाना चाहिये। पहाड़ी क्षेत्रों में भी समतल क्षेत्र की तलाश करके ही वर्षा मापी लगाना चाहिये।
- (iv) पहाड़ी क्षेत्रों में जहाँ पर वर्षा मापी के स्थापन के क्षेत्र का चुनाव करना कठिन है यह भी ध्यान रखना आवश्यक है कि जिस क्षेत्र में वर्षा मापी स्थापित करना है वहाँ पर तेज वायु से सुरक्षा हो और वायु में भँवर नहीं बनते हों।
- (v) जंगली पशुओं आदि से वर्षा मापी की रक्षा करने के लिये बाड़ करना आवश्यक है। वर्षा मापी व बाड़ के बीच की दूरी बाड़ की ऊँचाई की दुगुनी के बराबर होनी चाहिये।

(ब) स्वचालित वर्षा मापी

- (i) **तोलन वर्षा मापी** : कम वर्षा काल में वर्षा की माप के लिये इस प्रकार के स्वचालित वर्षा मापी का प्रयोग किया जाता है। स्वचालित वर्षा मापियों में तोलन पात्र वर्षा मापी का अधिक प्रयोग किया जाता है।

इस प्रकार के वर्षा मापी में एक पात्र होता है जिसमें वर्षा का पानी इकट्ठा होता है। पात्र के नीचे स्प्रिंग या लीवर या कोई तोलन मशीन लगी होती है। पात्र में जैसे ही वर्षा का पानी एकत्र होता है तो पात्र का भार बढ़ने के कारण यह दबाव एक पेन्सिल पर पड़ता है। पेन्सिल एक ग्राफ पेपर पर दलोक वाइज चलती है और वर्षा की माप ग्राफ पेपर पर अंकित हो जाती है। ग्राफ पेपर को इसके स्थान से आवश्यकता पड़ने पर बदल दिया जाता है।

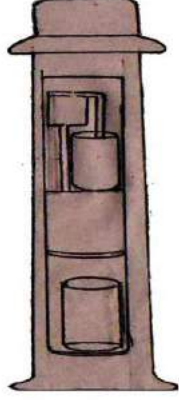
- (ii) **उलटना पात्र वर्षा मापी** : इस प्रकार के वर्षा मापी में एक तेज किनारे का पात्र वर्षा मापी के ऊपर की ओर लगा रहता है। इसका व्यास 30 सेमी. का होता है। इस पात्र के नीचे एक कीप लगी होती है। इस कीप के नीचे दो पात्र इस प्रकार से लगे होते हैं कि जब पात्र 0.25 सेमी. वर्षा का पानी एकत्र कर लेता है तो पात्र उलट जाता है और अपना स्थान छोड़ देता है। इस स्थान पर दूसरा पात्र आ जाता है।



चित्र 2.8 : उलटना पात्र वर्षा मापी

इस प्रकार से उल्टा गया पानी एक बड़े पात्र में एकत्रित होता रहता है। पात्रों का उलटना एक विद्युत सर्किट से नियंत्रित होता रहता है। इस परिवर्तन के साथ-साथ ही एम ड्रम पर ग्राफ पेपर पर लगी पेन्सिल द्वारा यह अंकित होता रहता है (चित्र 2.8)।

- (iii) **तैरना किस्म वर्षा मापी** : तैरना किस्म वर्षा मापी तोलन पात्र वर्षा मापी की तरह ही कार्य करता है। एक कीप वर्षा का पानी एकत्र करता है। यह पानी एक बोकोर पात्र में एकत्रित होता है। इस पात्र की तलहटी में एक फ्लोट रखा होता है। पात्र में जैसे ही पानी बढ़ता है, फ्लोट ऊपर की ओर उठता है।



चित्र 2.9: तैरना किस्म वर्षा मापी

फ्लोट जैसे ही क्रियाशील होता है, इससे सम्बन्धित पेन्सिल एक ग्राफ पेपर पर चिन्ह अंकित कर देती है। फ्लोट जब ऊपर तक पहुँच जाता है तो इससे लगा साइफन अपना कार्य आरम्भ कर देता है। और पात्र का जल निकालकर पात्र को पुनः खाली कर देता है (चित्र 2.9)।

स्वचालित वर्षा मापी के लाभ :

स्वचालित वर्षा मापी के निम्न लाभ हैं :

- (i) वर्षा स्वयं रिकार्ड हो जाती है और किसी मनुष्य की आवश्यकता नहीं पड़ती है।
- (ii) किसी समय विशेष में वर्षा की सघनता का पता भी इस प्रकार के वर्षा मापी से चल जाता है, अस्वचालित वर्षा मापी से इस प्रकार की सूचना नहीं मिलती।
- (iii) इस प्रकार के वर्षा मापियों में चूँकि किसी मनुष्य की आवश्यकता नहीं पड़ती। अतः दूर क्षेत्र में भी स्थापित कर सकते हैं।

(iv) मनुष्य द्वारा होने वाली त्रुटियों से बचा जा सकता है।

स्वचालित वर्षा मापी की हानियाँ :

- (i) वर्षा मापी के गेज की रीडिंग में त्रुटि।
- (ii) मापन छड़ से कुछ पानी कम हो सकता है जिसके कारण 1 प्रतिशत तक की त्रुटि हो जाती है।

- (iii) वर्षा एकत्रित करने वाले पात्र में गढ़बे पानी एकत्रित करने वाले वास्तविक क्षेत्र को परिवर्तित कर सकते हैं।
- (iv) आरम्भ में कीप व पात्र की अन्दर की सतह जो सूखी होती है उसे नम करने के लिये 25 मिमी. वर्षा की आवश्यकता होती है। किन्हीं-किन्हीं क्षेत्रों में 25 मिमी. तक वर्षा मात्रा में अन्तर पड़ जाता है।
- (v) पात्र में कुछ वर्षा का पानी छिटक कर वर्षा की वास्तविक मात्रा में कमी कर सकता है।
- (vi) वर्षा मापी का झुकाव वर्षा को एकत्रित करता है। वर्षा मापी का 10 प्रतिशत झुकाव वर्षा के पानी एकत्र में 1.5 मिमी. कमी कर देता है।
- (vii) उलटना पात्र वर्षा मापी में पात्रों के उलटते समय की वर्षा रिकार्ड नहीं होती।

सारांश

वायु में संघनित वाष्प कोहरे, ओले या पाला गिरने के रूप में जमीन पर गिरती है तथा फसलों के उत्पादन को प्रभावित करती है। विपरीत परिस्थितियों में फसलोत्पादन को सुरक्षित रखने के लिए ही मौसम से सम्बन्धित जानकारीयों जुटाना मौसम प्रयोगशालाओं के माध्यम से होता है। जिनमें न्यूनतम, अधिकतम तापमापी, वर्षामापी, वायुदाबमापी, वायु आद्रता, वायु वेगमापी आदि उपकरणों के माध्यम से मौसम सम्बन्धित पूर्वानुमान जानकारीयों ली जाती हैं।

प्रश्न :

1. वर्षा ऋतु का समय है :
 - (अ) 15 जून से 15 सितम्बर
 - (ब) 15 जुलाई से 15 सितम्बर
 - (स) 15 सितम्बर से 15 दिसम्बर
 - (द) 15 दिसम्बर से 15 मार्च
2. वर्षा का मापन किया जाता है :
 - (अ) अधिकतम न्यूनतम थर्मामीटर से

- (ब) बेरोमीटर से
(स) वायुदाबमापी से
(द) वर्षामापी से
3. वायु का वेग मापा जाता है :
(अ) बेरोमीटर से
(ब) एनेमोमीटर
(स) वर्षामापी से
(द) वात सूचक से
4. फसलों के अनुकूल मौसम का अभिप्राय क्या है? प्रतिकूल कारक कौन-कौन से हैं? लिखिए।
5. प्रतिकूल मौसम के प्रभावों को दूर करने के क्या-क्या उपाय हैं?
6. फसलों पर तू तथा पाले का क्या प्रभाव पड़ता है?
7. मौसम विज्ञान के उद्देश्यों की विवेचना कीजिए?
8. जलवायु की दृष्टि से भारत को किस तरह से बांटा गया है? समझाइये।
9. ऋतु सम्बन्धी पूर्वानुमान से किसानों को किस प्रकार का लाभ होता है? उदाहरण सहित समझाइये। इस प्रकार की सूचनायें राजस्थान के किसानों को किस प्रकार प्राप्त होती हैं?
10. मौसम के पूर्वानुमान के लिये किन-किन यन्त्रों की आवश्यकता होती है? अथवा किसी स्थान की जलवायु का ज्ञान प्राप्त करने के लिए किन-किन यन्त्रों की आवश्यकता होती है? जिस यन्त्र को आप किसान के लिये सबसे अधिक महत्वपूर्ण समझते हैं। उसका वर्णन किजिये।
11. टिप्पणी लिखिये : निद्रव वायुदाबमापी, वायु वेगमापी, वायु दिशा सूचक, शुष्काद्र बल्ब तापमापी, सन साइन रिकॉर्डर, अधिकतम न्यूनतम तापमापी
12. अर्द्धपतन किसे कहते हैं? इसके क्या-क्या रूप होते हैं लिखिए।
13. वर्षा का मापन किन-किन विधियों द्वारा किया जाता है?
14. स्वचलित वर्षा मापी के लाभ तथा हानियों का वर्णन कीजिये।
15. वर्षा की गणना किन-किन विधियों द्वारा किस तरह की जाती है?