प्रायोगिक
(Practical)
इकाई – 1

प्रयोग – 1 मौसम विज्ञान के यंत्रों का प्रारम्भिक ज्ञान एवं प्रयोग

विधि :–

(i) वर्षामापी यंत्र (Rain gauge) :– वर्षा को वर्षामापी यंत्र की सहायता से मिमी. में मापते है। वर्षा मापने की सबसे सामान्य एवं प्रचालित विधि वर्षा मापी यंत्र के उपयोग से है। वर्षा मापी यंत्र दो प्रकार के होते है –

(1) साधारण वर्षा मापी यंत्र – इसको सिमोन्स का साधारण वर्षा मापी यंत्र (Symon's ordinary rain gauge) भी कहते है इसके द्वारा किसी भी दिन हुई वर्षा की कुल मात्रा ज्ञात की जा सकती है।

(2) स्वअंकित वर्षा मापी यंत्र – इस यंत्र द्वारा वर्षा की कुल मात्रा के साथ–साथ किसी भी समय हुई वर्षा की मात्रा तथा वर्षा की तीव्रता भी ज्ञात की जा सकती है।

अधिकांशतः मौसम वेधशालाओं में सिमोन्स का साधारण वर्षा मापी यंत्र प्रयोग में लिया जाता है। इसके चित्रानुसार निम्न भाग होते है –

संग्राहक (Collector) या कीप (funnel), बेलनाकार हिस्सा, गृहीता बोतल (Receiver bottle), आधार (Base) एवं नपना गिलास (Measuring Cylinder)। इसे कृषि प्रक्षेत्र या मौसम वेधशाला में इस तरह से स्थापित करते है कि आधार भाग सतह से 30 सेमी ऊंचाई पर हो।

विधि–

1. वर्षा समाप्त होने के बाद वर्षामापी यंत्र से संग्राहक/कीप को हटा कर अलग कर लेते है तथा गृहीता बोतल को बाहर निकाल लेते है।
2. गृहीता बोतल में एकत्र वर्षा जल को सावधानी से नपना गिलास में भर लेते है।
3. नपना गिलास से वर्षा की मात्रा (मिमी. में) ज्ञात कर लेते है।

प्रेक्षण :–

(अ) वर्षा होने की दिनांक – ————————————

(ब) नपना गिलास में एकत्र जल की मात्रा – ———————— मिमी./मिली.

(स) वर्षा मापी यंत्र के कीप की त्रिज्या – ———————— सेमी.

वर्तमान में आ रहे वर्षा मापी यंत्र के आने वाले नपना गिलास को यंत्र के कीप की त्रिज्या के हिसाब से ही बनाया जाता है। अतः गृहीता बोतल से वर्षा जल नपना गिलास में लेकर प्रत्यक्ष तौर पर वर्षा की मात्रा (मिमी.) ज्ञात की जाती है। यदि वर्षामापी यंत्र के साथ का नपना गिलास टूट गया हो या बदल गया हो तो प्रयोगशाला में काम में आने वाले नपना गिलास की सहायता से निम्न गणना द्वारा वर्षा की मात्रा ज्ञात की जा सकती है।

गणना :–

इस हेतु निम्न सूत्र प्रयोग करते है।

$$\text{दैनिक वर्षा मात्रा (सेमी. में)} = \frac{\text{गृहीता बोतल में एकत्र वर्षा जल की मात्रा (मिली.)}}{\text{कीप का क्षेत्रफल (वर्ग सेमी.)}}$$

कीप का क्षेत्रफल $= \pi r^2 = \frac{22}{7}$ X (कीप की त्रिज्या)^2

उदाहरण :– 10 अगस्त 2015 को वर्षामापी यंत्र के जल गृहीता पात्र में एकत्र जल को मापने पर उसकी मात्रा 20.7 मिली. पाई गई। यदि वर्षामापी कीप का व्यास 12.6 सेमी. हो तो वर्षा की मात्रा मिमी. में ज्ञात कीजिए।

दैनिक वर्षा मात्रा (सेमी. में) = $\frac{\text{गृहीता बोतल में एकत्र वर्षा जल की मात्रा (मि.ली.)}}{\text{कीप का क्षेत्रफल (वर्ग सेमी.)}}$

यहाँ –

(i) मापक सिलिण्डर में एकत्र वर्षा जल = 20.7 मिली.

(ii) कीप का व्यास = 12.6 सेमी.

(iii) वर्षा की मात्रा (=?)

अतः वर्षा की मात्रा = $\frac{20.7}{\pi r^2}$ (सेमी.) (क्योंकि त्रिज्या) (r) = व्यास / 2

$$= \frac{20.7}{\frac{22}{7} \times \left(\frac{12.6}{2}\right)^2} \text{ सेमी.}$$

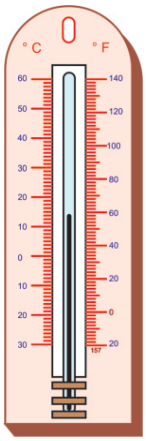
$$= \frac{20.7 \times 7}{22 \times (6.3)^2} \text{ सेमी.}$$

$$= \frac{20.7 \times 7}{22 \times 6.3 \times 6.3} \text{ सेमी.} = \frac{144.9}{873.18} \text{ सेमी.} = 0.16 \text{ सेमी.} = 1.6 \text{ मिमी.}$$

परिणाम – दिनांक 10 अगस्त 2015 को 1.6 मिमी. वर्षा हुई।

सावधानियां–

1. वर्षामापी यंत्र के आसपास पर्याप्त दूरी तक कोई वृक्ष, दीवार, मकान आदि नहीं होना चाहिए।
2. यंत्र को भूमि से कम से कम 30 सेमी. ऊंचाई पर स्थापित करना चाहिए, अन्यथा वर्षा जल की बूंदे उछल कर वर्षामापी पात्र में गिर सकती है, इससे पाठ्यांक में अशुद्धि आ सकती है।
3. ओला वृष्टि होने पर इन्हे पिघालने के लिए ज्ञात मात्रा में गर्म जल को मिला देते है, कुल आयतन में से ज्ञात आयतन के गर्म जल (मिलीलीटर) को घटा कर वास्तविक वर्षा जल की मात्रा ज्ञात कर लेनी चाहिए।
4. नपने गिलास से पाठ्यांक वर्षा जल से बने "U" यू की निचली सतह से ही लिया जाना चाहिए।



(ii) सरल तापमापी (Simple Thermometer) :–

उद्देश्य – सरल तापमापी द्वारा तापक्रम ज्ञात करना।

उपकरण – सरल तापमापी।

सिद्धान्त – "द्रव्य का तापमान बढ़ने पर उसके आयतन में वृद्धि होती है।"

बनावट एवं प्रयोग विधि –

चित्रानुसार सरल तापमापी लेते है। इसमें अंकित प्लेट पर सेल्सियस व फॉरेनहाइट में तापक्रम अंकित रहता है इनके मध्य में थर्मामीटर लगा रहता है। थर्मामीटर में पारे की सतह को देखकर तापक्रम नोट कर लेते है। तापक्रम बढ़ने पर पारा फैल कर ऊपर की ओर उठता है, इसी तरह तापक्रम घटने पर पारे की सतह नीचे आ जाती है।

प्रेक्षण सारणी –

क्र.सं.	दिनांक	समय	तापक्रम	
			°C	°F

सावधानियाँ :–

1. पाठ्यांक लेते समय उपकरण को आँख के सम्मुख रखा जाना चाहिए।

(iii) उच्चतम व न्यूनतम तापमापी (Maximum & Minimum Thermometer)

उद्देश्य – उच्चतम व न्यूनतम तापमापी (Maximum & Minimum Thermometer) द्वारा दिन का अधिकतम व न्यूनतम तापमान, तापान्तर एवं औसत तापमान ज्ञात करना।

आवश्यक उपकरण – उच्चतम व न्यूनतम तापमापी, काला कार्बन कागज।

सिद्धान्त – द्रव्य का तापमान बढ़ने पर उसके आयतन में वृद्धि होती है तापमान घटने पर आयतन में कमी आ जाती है।

सूत्र –

(i) औसत तापमान $= \frac{\text{उच्चतम तापमान + न्यूनतम तापमान}}{2}$

(ii) तापान्तर = उच्चतम तापमान – न्यूनतम तापमान

प्रयोग विधि –

1. जैसे कि उच्चतम न्यूनतम तापमापी स्टीवेन्सन स्क्रीन में रखे होते है अत : स्टीवेन्सन स्क्रीन (Stevenson Screen) का दरवाजा खोलकर क्रमशः अधिकतम तापमापी से 0.1° C की शुद्धता तक पाठ्यांक लेते है और उसकी यथार्थता (Correctness) को जाँचते है।
2. तापमापी से पाठ्यांक लेते समय सावधानी से पारे के स्तम्भ को उसकी चमक के आधार पर देखते है।
3. यदि तापमापी का पैमाना स्पष्ट दिखाई नहीं दे रहा है तो उसके पीछे काला कार्बन कागज रखकर या तापमापी के पैमाने पर काला पदार्थ रगड़कर पोंछ देते है जिससे यह पैमाने के पाठ्यांकों में अच्छी तरह से भर जाता है और पाठ्यांक ज्ञात करने में आसानी होती है।
4. न्यूनतम तापमापी से पाठ्यांक लेते समय तापमापी की केशिका में उपस्थित नीले रंग के सूचक (Index) को देखते है। तापमापी के बल्ब के विपरीत दिशा की तरफ स्थित सूचक के भाग की स्थिति के आधार पर न्यूनतम तापमान 0.1° C की शुद्धता तक ज्ञात करते है।

सावधानियाँ :–

1. सौर विकिरण से बचाने के लिए इनको स्टीवेन्सन स्क्रीन में रखना चाहिए।
2. अधिकतम तापमापी का पाठ्यांक स्क्रीन में उपस्थित शुष्क बल्ब तापमापी के पाठ्यांक के बराबर या अधिक होना चाहिए अन्यथा तापमापी में खराबी हो सकती है।
3. अधिकतम तापमापी से प्रातः काल का पाठ्यांक लेने के बाद दिन में एक बार अगले पाठ्यांक के लिए व्यवस्थित (Set) करते है। इसके लिए स्क्रीन से तापमापी को उतार कर दायें हाथ में सावधानी पूर्वक पकड़ कर ऊपर नीचे 180° के कोण पर घुमाते हुए हल्के झटके (Jerks) देते है और शुष्क बल्ब तापमापी से ± 0.3 ° C तक पाठ्यांक को व्यवस्थित करके पुनः स्क्रीन पर यथास्थान लगा देते है।
4. न्यूनतम तापमापी का पाठ्यांक स्क्रीन में उपस्थित शुष्क बल्ब तापमापी के पाठ्यांक के बराबर या कम होना चाहिए अन्यथा तापमापी में खराबी हो सकती है।
5. न्यूनतम तापमापी से दोपहर का पाठ्यांक लेने के बाद दिन में एक बार व्यवस्थित करते है। इसके लिए तापमापी को आवश्यकतानुसार दाई या बाई तरफ से उतार कर सावधानीपूर्वक हल्का सा झुका कर (tilt) शुष्क बल्ब तापमापी से ± 0.6 ° C तक पाठ्यांक को व्यवस्थित करके पुनः स्क्रीन पर यथास्थान लगा देते है।
6. पाठ्यांक लेते समय प्रेक्षक (Observer) की आंखे पाठ्यांक के समानान्तर होनी चाहिए।

(iv) हाइग्रोमीटर (आर्द्रता मापी) :– सामान्यतया कक्ष में आपेक्षिक आर्द्रता मापने के लिए हेयर हाइग्रोमीटर (Hair hygrometer) का प्रयोग किया जाता है। इस यंत्र में मानव का बाल संवेदनशील तत्व के रूप में प्रयुक्त होता है जो आर्द्रता ग्रहण करके फैलता है और शुष्क होने पर सिकुड़ता है। इस फैलाव और सिकुड़न की सहायता से संकेतक एक अंशाकित पैमाने पर दोलन करता है जिसकी सहायता से आपेक्षिक आर्द्रता प्रत्यक्ष तौर पर ज्ञात की जा सकती है।

अप्रत्यक्ष तौर पर स्टीवेन्सन स्क्रीन में उपस्थित शुष्क बल्ब तापमापी और आर्द्र बल्ब तापमापी के पाठ्यांक से रेग्नाल्ट सारणी की सहायता से आपेक्षिक आर्द्रता एवं ओसांक ज्ञात किया जाता है।

(v) वायुदिक्सूचक यंत्र :– इसकी सहायता से वायु की दिशा ज्ञात की जाती है।

उपकरण :– वायुदिकसूचक यंत्र, कुतुबनुमा।

सिद्धान्त :– वायु का नाम जिस दिशा की तरफ वायु बहती है (windward side) के आधार पर रखा जाता है। यंत्र का तीर सदैव पवनाभिमुख (windward side) रहता है तथा यंत्र का हल्का एवं चपटा हिस्सा वायु के जाने की दिशा (leeward side) की तरफ रहता है।

इस यंत्र को ऐसे स्थान पर एक लकड़ी या लोहे के खम्भे पर स्थापित करते है जहां आस – पास पेड़ पौधें, मकान एवं किसी प्रकार के अवरोध नहीं हो। स्थापना के समय ध्यान रखते है कि यंत्र की ऊंचाई पृथ्वी की सतह से 10 फीट (3.05 मी.) हो। कुतुबनुमा की सहायता से यंत्र की उत्तर दिशा वास्तविक उत्तर की दिशा की तरफ इंगित करती हुई निर्धारित करते है।

विधि :–

1. कुछ समय के लिए वायुदिक्सूचक यंत्र को ध्यान से देखते है और पवन आने की दिशा को पहचानते है।

2. यंत्र का तीर जिस दिशा की तरफ इंगित करता है उसको 16 बिन्दु दिशासूचक चित्र की सहायता से ज्ञात करते है।

प्रेक्षण :–

क्र.सं.	दिनांक	पाठ्यांक का समय	वायु की दिशा
1.	17.12.2015	पूर्वान्ह 7 बजे	(E) पूरब (पूर्वी)
2.	17.12.2015	अपरान्ह 2 बजे	(W) पश्चिमी (पछुआ)

परिणाम :–

उपर्युक्त प्रेक्षण से दिनांक 17.12.2015 को प्रातः 7 बजे पूर्वी व दोपहर 2 बजे पश्चिमी पवने प्रवाहित हुई।

सावधानियाँ :–

1. वायुदिक्सूचक का तीर पृथ्वी के समानान्तर होना चाहिए।
2. कुतुबनुमा द्वारा चारों छड़ों पर अंकित (E, W, N, S) को सही दिशा में व्यवस्थित कर लेते है।
3. तीर सुगमता पूर्वक घूमना चाहिए।
4. यंत्र के आसपास कोई वायु अवरोध (वृक्ष, इमारत) आदि नहीं होना चाहिए।

इकाई :– वायु दिशा प्रदर्शित करने की दो विधियाँ है :–

दिशाएं :– उत्तर(N), उत्तर उत्तर पूर्व (NNE), उत्तर पूर्व (NE), पूर्व उत्तर पूर्व (ENE), पूर्व (E), पूर्व दक्षिण पूर्व (ESE), दक्षिण पूर्व (SE), दक्षिण दक्षिण पूर्व (SSE), दक्षिण (S), दक्षिण दक्षिण पश्चिम (SSW), दक्षिण पश्चिम (SW), पश्चिम दक्षिण पश्चिम (WSW), पश्चिम (W), पश्चिम उत्तर पश्चिम (WNW), उत्तर पश्चिम (NW), उत्तर उत्तर पश्चिम (NNW)

डिग्री :– (उत्तर दिशा की तरफ से घड़ी के अनुसार) 360/0, 22.5, 45, 67.5, 90, 112.5, 135, 157.5, 180, 202.5, 225, 247.5, 270, 292.5, 315, 337.5

वायु दिशा पठन के समय स्थिर वायु जब यंत्र में कोई हलचल नहीं हो रही हो के लिए शांत (C) तथा अत्यधिक विचलन के समय (Variable, 999) अंकित करते है।

प्रयोग – 2 दिये गये मृदा नमूने से मृदा नमी ज्ञात करना।

मृदा में नमी निम्नलिखित विधियों द्वारा ज्ञात की जा सकती हैं–

1. **देखकर व छूकर –** मृदा को देखकर व हाथ से छूकर नमी का पता लगाने की विधि सबसे पुरानी और सबसे अधिक प्रचलित है। मृदा की विभिन्न गहराइयों से ऑगर (Soil Auger) की सहायता या फावड़े से खोदकर मिट्टी के नमूने लेते हैं। इसके बाद निम्न तालिका से तुलना करके नमी का अन्दाजा लगाया जा सकता है।
2. **मिट्टी को सुखाकर भार लेकर नमी की मात्रा ज्ञात करना (भारात्मक विधि) –** इस विधि में 6 से 8 सेमी. व्यास वाली 3–4 सेमी. गहरी एल्युमिनियम की डिब्बियाँ (Moisture boxes) काम में लेते हैं। इन डिब्बियों में मृदा का नमूना ले लेते हैं जो कि 100 ग्राम से कम न हो। मिट्टी भरते ही ढक्कन बन्द कर दिया जाता है ताकि नमी उड़े नहीं। इसका भौतिक तुला की सहायता से वजन ले लेते हैं। इसके बाद इसे भट्टी (ओवन) में 105^0 से. पर 48 घंटे के लिए या स्थिर वजन होने तक सुखाने के लिए रख देते हैं। भट्टी से निकाल कर सूखी मृदा का वजन ले लेते हैं। इसके बाद निम्न सूत्र की सहायता से नमी की मात्रा प्रतिशत में ज्ञात कर लेते हैं।

$$\text{मृदा नमी प्रतिशत} = \frac{\text{गीली मृदा का भार} - \text{शुष्क मृदा का भार} \times 100}{\text{शुष्क मृदा का भार}}$$

तालिका स्पर्श द्वारा मृदा में नमी की मात्रा ज्ञात करने का चार्ट

पानी की मात्रा	पानी की मात्रा (प्रतिशत)	मृदा की बनावट स्पर्श		
		मोटे कणों वाली	मध्यम कणों वाली	बारीक कणों वाली
सुखी हुई	–	सूखी दानेदार, ढीली उँगलियों में से गिरने वाली।	सूखी, कभी–कभी ढेले बनते हैं परन्तु टूटने पर चूर्ण।	सख्त, दरार वाली।
कम	50 या कम	सूखी दिखती है दबाव पर गेंद नहीं बनती है।	दबाव से आपस में जुड़ने वाली धारियाँ बनने वाली।	कुछ मुलायम दबाव से गेंद बनने वाली।
उचित	50 से 75	दबाव पर गेंद नहीं बनती।	प्लास्टिक–सी गेंद वाली बनती है।	गेंद बनने, अँगूठे व उँगलियों से पट्टी सी बनने वाली।
सबसे अच्छी	75 से जल रखने की क्षमता तक	आपस में थोड़ी चिपकनेवाली। दबाव से कमजोर गेंद बनेगी।	गेंद बनने वाली चिकनी मिट्टी के अनुसार चिपकने वाली	आसानी से उँगलियों में पट्टी–सी बनने वाली।
उचित	भूमि के जल रखने की क्षमता	निचोड़ने पर पानी मिट्टी पर न आना	मोटे कणों वाली मृदा की तरह हाथ पर गेंद रखने से किनारे पर पानी।	मोटे कणों वाली मृदा की तरह।
बहुत ज्यादा गीली	जल रखने की क्षमता से ऊपर	मिट्टी को हाथ में रखने पर पानी का दिखाई देना।	दबाने से पानी निकल आता है।	दलदली तथा सतह पर पानी का आना।

आंकिक – एक मृदा के ताजा नमूने का भार 200 ग्राम तथा इसे भट्टी में सुखाने के बाद वजन 170 ग्राम है तो मृदा में प्रतिशत नमी की मात्रा ज्ञात कीजिए।

हल– नमी प्रतिशत (भट्टी शुष्क भार के आधार पर)

$$\frac{200-170}{170} \times 100 = 17.6\%$$

3. आयतनात्मक विधि से मृदा नमी ज्ञात करना – इस विधि में शुष्क भार के आधार पर निकाली गयी नमी की मात्रा को मृदा स्थूलता घनत्व (Bulk density) से गुणा करके नियमानुसार नमी ज्ञात कर सकते हैं –

आयतनात्मक नमी की मात्रा = शुष्क भार के आधार पर नमी की मात्रा x स्थूलता घनत्व (ग्राम/से.मी.^{3})

उदाहरण – पिछले उदाहरण में नमी की मात्रा 17.6 प्रतिशत है। यदि मृदा स्थूलता घनत्व 1.4 ग्राम/से. मी.^{3} हो तो आयतन के आधार पर नमी की मात्रा निकालिये।

हल– सूत्र के अनुसार

नमी की मात्रा x स्थूलता घनत्व = $17.6 \times 1.4 = 24.64\%$

3. अन्य विधियाँ – इन विधियों के अलावा कुछ ऐसे उपकरण काम में लाये जाते हैं जिनसे अप्रत्यक्ष रुप से लेकिन शीघ्र मृदा नमी की मात्रा ज्ञात की जा सकती है। लेकिन ये महँगे हैं और बड़े क्षेत्रों में काम में नहीं लाये जा सकते अर्थात् इनका उपयोग परीक्षणों तक ही सीमित है। ये निम्न हैं –

1. टैन्शीयोमीटर
2. न्यूट्रान मॉइश्चरमीटर द्वारा आर्द्रता नापना
3. जिप्सम ब्लॉक विधि
4. इन्फ्रारेड तापमापी विधि

आंकिक – एक गीली मृदा के नमूने का डिब्बी सहित भार 210 ग्राम तथा शुष्क मृदा का भार डिब्बी सहित 180 ग्राम है। खाली डिब्बी का भार 40 ग्राम है। मृदा नमी प्रतिशत ज्ञात कीजिए।

नम मृदा नमूने का भार = नम मृदा डिब्बी सहित भार – खाली डिब्बी का भार

= 210–40 = 170 ग्राम

शुष्क मृदा नमूने का भार = शुष्क मृदा डिब्बी सहित भार – खाली डिब्बी का भार

= 180–40 = 140 ग्राम

$$\text{नमी } \% = \frac{\text{गीली मृदा का भार} - \text{शुष्क मृदा का भार}}{\text{शुष्क मृदा का भार}} \times 100$$

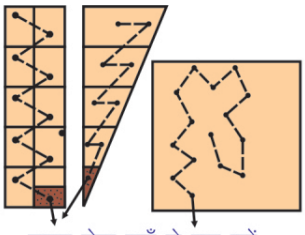
$$= \frac{170-140}{140} \times 100$$

$$= \frac{30 \times 100}{140} = 21.4\%$$

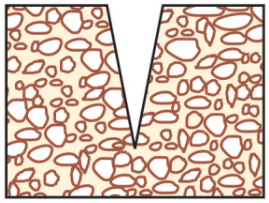
प्रयोग– 3 मृदा नमूने एकत्र करना।

आवश्यक उपकरण – खुरपी, फावड़ा, स्केल, बाल्टी, टीन या मोटे कागज का टैग, कपड़े अथवा पॉलीथीन की थैली, बेलन, छलनी।

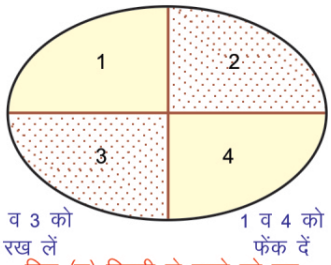
प्रयोग विधि –



चित्र (अ) आयताकार, त्रिभुजाकार, वर्गाकार खेत से नमूना लेने का तरीका



चित्र (ब) मिट्टी का नमूना लेते समय अंग्रेजी के "V" आकार का गड्ढा चित्रानुसार बनावें



चित्र (स) मिट्टी के नमूने को इस प्रकार मिलाकर कम करें

1. मृदा के नमूने लेने का उचित समय फसल बोने से पूर्व का होता है। यदि इस समय समयाभाव के कारण नमूने लेना सम्भव न हो तो पिछली फसल की कटाई के पहले कूँडों अर्थात् पंक्तियों के बीच की जगह से मृदा नमूने लेने चाहिये।
2. सर्वप्रथम जिस खेत की मृदा के नमूने लेने है, उसे मृदा की समानता के अनुसार कई हिस्सों में विभाजित कर लें। खेत में 15 – 20 स्थानों को यादृच्छिक (Random) चयन से हल की गहराई (0–15 अथवा 0–20 सेमी. स्केल से नापकर) तक नमूना लेने के लिए छाँट लें।
3. अब हल की गहराई तक अँग्रेजी अक्षर "V" के आकार का गड्ढा खुरपी की सहायता से खोदें और गड्ढें से निकाली गई मृदा को अलग निकाल दे।
4. फिर खुरपी द्वारा "V" के ऊपरी छोरों से हल की गहराई तक लम्ब डालें। इस प्रकार गड्ढे की आकृति "M" जैसी हो जायेगी और इसकी मृदा खाली करने पर यह चौकोर गड्ढा बन जायेगा। इस पूरे गड्ढे की खाली की गई मृदा को बाल्टी में एकत्रित कर लें। इस ढंग से लिया गया यह नमूना ''प्राथमिक नमूना'' कहलाता है। ठीक इसी प्रकार अन्य स्थानों से भी मृदा के नमूने लेकर बाल्टी में एकत्रित करते रहें। तत्पश्चात् एकत्रित नमूनों को परस्पर भली प्रकार से मिला दें। जब इन प्राथमिक नमूनों को परस्पर भली प्रकार से मिला दिया जाता है, तो ये **प्रतिनिधि** अथवा **संकुल नमूने** कहलाते है।
5. अब सभी (15–20) मृदा नमूनों को परस्पर ठीक प्रकार से मिलानें के बाद स्वच्छ स्थान पर ढेर बना लें।
6. इस ढेर के आर – पार समान चार भाग बना ले। इन चारों भागों में से मृदा के एक भाग अर्थात् एक – चौथाई को रख लीजिए तथा शेष तीन – चौथाई भाग को फेंक दीजिए। पूर्वानुसार पूनः एक चौथाई मृदा का ढेर बनाकर उस समय तक विभाजित करते रहिये जब तक कि अन्त में लगभग 500 – 700 ग्राम मृदा बची रहे। इस प्रकार मृदा का लिया गया यह नमूना ही उस पूरे खेत की मृदा का सही – सही प्रतिनिधित्व करता है।
7. अब चरण – 6 से प्राप्त मृदा नमूने को छाया में सुखायें। भूल से भी नमूने को धूप में कदापि न सुखायें। अन्यथा धूप में सुखाने से नमूने मे उपस्थित पोषक तत्वों में अवांछनीय परिवर्तन हो जाते है।

8. नमूने को छायां में भली प्रकार से सुखाने के पश्चात् उसके ढेलों को बेलन से तोड़कर महीन कर लें। पौधों की जड़ों, खरपतवारों के अवशेषों, कंकड–पत्थर आदि को निकाल कर बाहर फेंक दें व नमूने की छलनी से छान लें।
9. तत्पश्चात् 400 – 500 ग्राम मृदा नमूने को एक साफ कपड़े अथवा पॉलीथीन की थैली में भर लें।
10. अब टीन या मोटे कागज के दो टैगों पर नमूना लेने की तिथि, नमूने की क्रम संख्या व गहराई, खेत संख्या तथा कृषक का नाम व पता लिखकर एक थैली के अन्दर रख दे एवं दूसरा थैली के ऊपर चिपका दे या थैली के ऊपर ही इन सभी बातों को स्याही से लिख दें।

इस प्रकार एकत्रित मृदा नमूने को अपने समीपवर्ती कृषि विज्ञान केन्द्र अथवा कृषि विभाग में स्थित किसी भी मृदा परीक्षण प्रयोगशाला में विश्लेषण हेतु प्रेषित कर सकते है।

सावधानियाँ –

1. नमूना लेने से पूर्व नमूना लेने वाले स्थान की घास–पात इत्यादि को खुरपी, फावड़े आदि से भली प्रकार साफ कर लेना चाहिए।
2. प्रत्येक खेत की मृदा का पृथक – पृथक नमूना लेना चाहिए। प्रतिनिधि नमूने के लिए सामान्यतः लगभग 2 हेक्टेयर समतल क्षेत्रफल के खेत को एक इकाई मानना चाहिए।
3. छोटे कृषकों के प्रत्येक खेत चाहे वह कितना ही कम क्यों न हो, पृथक–पृथक संकुल अथवा प्रतिनिधि नमूना लेना चाहिए।
4. यदि एक ही खेत के पृथक–पृथक हिस्सों से अलग–अलग तरह की खड़ी फसलें दृष्टिगोचर हों, उन हिस्सों की मृदा में अन्तर लगता हो, उन भागों में ढाल हो, मृदा रंग व गठन में अन्तर दिखाई देता हो, फसल प्रबन्ध व फसल चक्र में भिन्नता हो अथवा अलग –अलग प्रकार के खाद एवं उर्वरक प्रयोग में लाये गये हो, तो उस खेत के उन सभी भागों को समानता के आधार पर अलग – अलग मृदा वालें भागों में बाँटकर नमूने अलग – अलग लेने चाहिए।
5. यदि खेत जिससे नमूना लेना है, उसमें देशी हल का प्रयोग होता आया है, तो मृदा की ऊपरी सतह से 15 सेमी. की गहराई तक और यदि उसमें ट्रेक्टर आदि से गहरी जुताई की गई है, तो मृदा का नमूना 0 – 20 सेमी. की गहराई तक लेना चाहिए।
6. जहाँ फसलें पंक्तियों में उगाई गई हो, वहाँ पंक्तियों के बीच की मृदा से नमूने लेने चाहिए।
7. कूँड़ में डाली गई खाद एवं उर्वरक के अवशेष कदापि भी मृदा नमूने में सम्मिलित नहीं होने चाहिए। ऐसा खेत जिसमें फिलहाल ही खाद अथवा उर्वरक डाला गया है, उसमें से मृदा नमूने नहीं लेने चाहिए।
8. मृदा के नमूनों को उर्वरकों के खाली बोरों पर अथवा उर्वरकों के बोरों के पास कभी भी नहीं सुखाना चाहिए।
9. खाद के गड्ढों, ढालू स्थानों एवं वृक्षों के नीचे से कभी भी नमूना एकत्रित नहीं करना चाहिए।
10. खेत के उस भाग से नमूना कदापि नहीं लेना चाहिए जहां पर कि उर्वरक के बोरों को खोलकर उर्वरक का खेत में प्रयोग किया हो। कारण कि उर्वरक का कुछ न कुछ भाग खेत में गिर ही जाता है।

प्रयोग 4

उद्देश्य :– आर.डी. बोतल से मृदा रंध्रावकाश (Porosity) की गणना करना

मृदा आयतन के भीतर ठोस पदार्थो से रहित रिक्त स्थान होता है, उसे मृदा रन्ध्र कहते है तथा मृदा के कुल आयतन का वह प्रतिशत भाग जो रिक्त होता है उसे मृदा सरंध्रता या रंध्रावकाश (Soil Porosity) कहते है। यह वायु एवं जल से भरे होते है। मृदा, कणों एवं रंध्रावकाश से मिलकर बनी होती है। इसकी गणना मृदा के स्थूलता घनत्व (Bulk density) एवं कण घनत्व (Particle density) की सहायता से की जा सकती है।

स्थूलता घनत्व (Bulk density) ज्ञात करना :–

सिद्धान्त :– शुष्क मृदा के एक इकाई आयतन के भार को स्थूलता घनत्व कहते है। इसकी इकाई ग्राम प्रति घन सेमी. (g/cm) या मेगा ग्राम प्रति घन मीटर (Mg/m^3) होती है।

$$\text{स्थूल घनत्व (BD)} = \frac{\text{मृदा के कणों का द्रव्यमान}}{\text{मृदा का कुल आयतन}}$$

आवश्यक उपकरण :– ढक्कन रहित 50 मिली. क्षमता की आर.डी. बोतल (रिलेटिव डेंसिटी बोतल), रसायनिक तुला, ब्यूरेट,

प्रयोग विधि :–

1. 50 मिली. क्षमता की खाली आर.डी. बोतल (बिना ढक्कन) का वजन कर ले।
2. दिए गये मृदा नमूने की मृदा से इसे भरे और किनारे से मृदा हटाकर सपाट कर ले।
3. खेत की प्राकृतिक अवस्था में भराई प्राप्त करने के लिए बोतल को 2 –3 सेमी. की ऊंचाई से उठाकर लगभग 20 बार थपथपाएं (Tapping)।
4. इस थपथपाहट से खाली हुए स्थान को बोतल के किनारे तक पुनः भरे और इसका पुनः मृदा सहित वजन करें। इस प्रकार भरी हुई मृदा का आयतन बोतल के आयतन के बराबर होता है।
5. आर.डी. की बोतल को खाली करके एक ब्यूरेट की सहायता से पानी भरें और आवश्यक पानी की मात्रा अपने प्रेक्षण में लिखे।

प्रेक्षण :–

1. खाली आर.डी. बोतल का वजन : ..... (W_1) ग्राम
2. मृदा सहित आर.डी. बोतल का वजन : ..... (W_2) ग्राम
3. आर.डी. बोतल को भरने के लिए प्रयुक्त पानी का आयतन ..... (V) मिली. (मृदा का आयतन)

गणना :–

$$\text{स्थूल घनत्व (BD)} = \frac{W_2 - W_1}{V} \quad \text{ग्राम/मिली या मेगा ग्राम/मी}^3$$

कण घनत्व (Particle density) ज्ञात करना :–

सिद्धान्त :– जब ज्ञात द्रव्यमान की शुष्क मृदा में एक निश्चित आयतन का पानी मिलाया जाता है और हवा निष्कासित होती है, अपने समान आयतन के बराबर आयतन के पानी को विस्थापित करती है। मृदा कणों के आयतन की गणना विस्थापित हुए पानी के द्रव्यमान से करते है। शुष्क मृदा के द्रव्यमान एवं मृदा कणों के आयतन के अनुपात को मृदा का कण घनत्व कहते है।

आवश्यक उपकरण :– पिक्नोमीटर (100 मिली. आर.डी. बोतल), पिपेट (20 मिली.), वाश बोतल, आसुत जल, विद्युत तुला, हॉट प्लेट, फिल्टर पेपर, बीकर।

प्रयोग विधि :–

1. 10 ग्राम शुष्क मृदा ले और 150 मिली. बीकर में स्थानान्तरित करें। कुछ पानी डालें और कुछ समय के लिए धीरे–धीरे गर्म करें।
2. बीकर की सामग्री को ठण्डा करके वाश बोतल के पानी की धार की सहायता से 100 मिली. पिक्नोमीटर में स्थानान्तरित करें।
3. पिक्नोमीटर को आसुत जल से भरे और ढक्कन लगायें। फिल्टर पेपर की सहायता से पिक्नोमीटर की बाहरी सतह पर उपस्थित नमी पोंछे। अब मृदा एवं जल सहित पिक्नोमीटर का वजन ज्ञात करें।
4. पिक्नोमीटर को खाली करें, साफ करके पिपेट या वाश बोतल की सहायता से इसमें आसुत जल भरें।
5. फिल्टर पेपर की सहायता से पिक्नोमीटर की बाहरी सतह की नमी पोंछे। पानी सहित पिक्नोमीटर का वजन ज्ञात करें।

प्रेक्षण :–

1. मृदा का वजन : 10 ग्राम
2. मृदा एवं जल सहित पिक्नोमीटर का वजन .....W_1 ग्राम
3. जल सहित पिक्नोमीटर का वजन : ..... W_2 ग्राम

गणना :–

$$\text{कण घनत्व} = \frac{\text{मृदा का द्रव्यमान (ग्राम)}}{\text{मृदा कणों का आयतन (सेमी}^3\text{)}}$$

मृदा कणों (Soil Solids) का आयतन (मृदा द्वारा विस्थापित किए गये जल का द्रव्यमान)= $(W_2+10)-W_1$

$$\text{अतः कण घनत्व} = \frac{\text{मृदा का द्रव्यमान (10 ग्राम)}}{(W_2+10)-W_1} \quad \text{ग्राम/सेमी}^3 \text{ या मेगा ग्राम/मी}^3$$

मृदा रंध्रावकाश की गणना :–

$$\% \text{ कणावकाश (Soild space)} = \frac{\text{स्थूलता घनत्व (BD)}}{\text{कण घनत्व (PD)}} \text{ X } 100$$

चूंकि % कणावकाश + % रंध्रावकाश = 100

अतः % रंध्रावकाश = 100 – % कणावकाश

$$= 100 - \frac{BD}{PD} \text{ x } 100$$

$$= \left(1 - \frac{BD}{PD}\right) X100$$

सावधानियाँ :–

1. कण घनत्व ज्ञात करते समय पानी से संतृप्त करने पर मृदा नमूने से हवा निर्वासित होनी चाहिए, अन्यथा मृदा कणों का आयतन अधिक (over estimate) हो जायेगा।
2. पिक्नोमीटर का वजन करते समय इसकी बाहरी सतह को अच्छी तरह से साफ और शुष्क करें।

प्रयोग 5

उद्धेश्य :– दिए गये मृदा नमूने के द्वारा कणों का आकार (छलनी विधि) द्वारा ज्ञात करना।

सिद्धांत :–

$$\text{छिद्रों का व्यास (मिमी)} = \frac{16}{\text{मेश संख्या}}$$

अथवा

$$\text{छलनी के छिद्रो का आकार (मिमी)} = \frac{16}{\text{मेश प्रति 25.4 मिमी (अर्थात मेश प्रति इंच)}}$$

आवश्यक उपकरण :– रोटेरी सीव शेकर (Rotary Sieve Shaker), विभिन्न मेश की छलनियों का सेट, एकल पलड़े वाली तुला (Single pan balance), छोटी तश्तरी

प्रयोग विधि :–

1. सर्वप्रथम मृदा की प्रकृति के अनुसार विभिन्न मेश की 3–4 छलनियाँ ले और इन्हे परस्पर ऊपर से नीचे की ओर मेश संख्या के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कर लें।
2. तत्पश्चात् मृदा नमूने को एक तश्तरी में लेकर तुला पर वजन कर लें।
3. अब इस नमूने को सबसे ऊपर वाली छलनी पर सावधानी से बिना उड़े हुए पलट दें।
4. प्रथम छलनी के ऊपर ढक्कन बंद कर दे तथा सभी छलनियों के सेट को अच्छी तरह से कसकर बंद कर दें।
5. सेट को दोनो हाथों से मजबूती से पकड़कर एक निश्चित समय (लगभग 5 मिनट) तक गोल – गोल घुमाएं।
6. इसके पश्चात् लगभग 15 मिनट तक सेट को शांत रख दे। ऐसा करने से उड़ते हुए मृदा कण अलग – अलग मेश की छलनियों के रंध्रों के अनुसार बैठ जाएँगे।
7. अब प्रत्येक मेश की छलनी के मृदा कणों को तश्तरी में सावधानी से पलट कर अलग–अलग तोल ले। सभी वजन अपने प्रेक्षण में दर्ज कर लें।

सावधानियाँ :–

1. सबसे ऊपर वाली छलनी में मृदा नमूने को पलटते समय ध्यान रखे मृदा उड़े नहीं।
2. मृदा को छलनियों में हिलाने से पूर्व छलनियों के सेट के ढक्कन व रिसीवर कसकर बंद करने चाहिए।
3. छलनियों के सेट को हिलाते समय उनके पेंदे पृथ्वी की सतह के समानान्तर रहने चाहिए।
4. सेट को एक निश्चित समय तक हिलाने के बाद लगभग 15 मिनट के लिए शांत छोड़ दें जिससे उड़ते हुए मृदा कण आकार के अनुसार अपनी – अपनी छलनी में स्थिर हो जायेंगे।

उदाहरण :– किसी प्रक्षेत्र से लिए गये मृदा नमूने से कणाकार ज्ञात करने के लिए गृहीता (Receiver) के ऊपर 200, 100, 40 व 4 मेश वाली चार छलनियों का सेट क्रमशः व्यवस्थित किया गया। नमूने से 200 ग्राम मृदा लेकर उसे 16 मेश वाली छलनी में डालकर ढक्कन बंद कर दिया गया। अब इस सेट को दोनो हाथों से 5 मिनट तक पृथ्वी सतह से समानान्तर गोल – गोल हिलाया गया। मृदा कणों के छलनियों में व्यवस्थित होने के पश्चात् विभिन्न अंशों को तश्तरी में पलट कर वजन लिया गया जो कि क्रमशः 60 ग्राम, 40 ग्राम, 65 ग्राम व 35 ग्राम प्राप्त हुए। मृदा में उपस्थित विभिन्न कणों के आकार एवं उनकी प्रतिशत मात्रा ज्ञात कीजिए।

हल :– उपर्युक्त उदाहरण में दिए गये प्रेक्षणों के आधार पर हल निम्न प्रकार से है :–

क्र.सं.	छलनी की मेश संख्या	मृदा कणों का आकार	मृदा कणों का भार (ग्राम)	मृदा कणों की प्रतिशतता
1.	4	16 / 4 =4	60	30.00
2.	40	16 / 40 =0.4	40	20.00
3.	100	16 / 100 =0.16	65	32.50
4.	200	16 / 200 =0.08	35	17.50

दिए गये मृदा नमूने के कणों का व्यास 4मिमी, 0.4 मिमी, 0.16 मिमी और 0.08 मिमी है जिनकी मात्रा क्रमशः 30.00, 20,00, 32.50 एवं 17.50 प्रतिशत है।

प्रयोग – 6 खाद एवं उर्वरकों की पहचान एवं प्रयोग विधि

विधि – उर्वरकों की पहचान उनको देखकर, छूकर, रंग व गुणों के आधार पर की जा सकती है। कुछ प्रमुख उर्वरकों के नाम उनके तत्वों सहित निम्न सारणी में दिये जा रहे हैं –

क्र.सं. उर्वरक का नाम	प्रतिशत पोषक तत्व		
	नाइट्रोजन	फॉस्फोरस	पोटाश
नाइट्रोजनयुक्त			
1. अमोनियम सल्फेट	20.6	–	–
2. अमोनियम क्लोराइड	26	–	–
3. अमोनियम सल्फेट नाइट्रेट	26	–	–
4. कैल्सियम अमोनियम नाइट्रेट	25	–	–
5. अमोनियम नाइट्रेट	33 –34	–	–
6. यूरिया	46	–	–
फॉस्फोरसयुक्त			
1. सुपर फॉस्फेट एकल	–	16	–
2. सुपर फॉस्फेट त्रिगुण	–	48	–
3. डाइ अमोनियम फॉस्फेट	18	46	–
4. डाइकैल्सियम फॉस्फेट	–	34–39	–
5. रॉक फॉस्फेट	–	20 से 40	–
पोटाशयुक्त			
1. पोटैशियम क्लोराइड	–	–	60
2. पोटैशियम सल्फेट	–	–	50

मुख्य उर्वरकों की पहचान करना –

यूरिया – यह दोनदार उर्वरक है। इसके दाने मोती की तरह गोल और सफेद होते हैं। इसे खुला छोड़ने पर वातावरण से नमी सोख लेता है।

किसान खाद (कैल्सियम अमोनियम नाइट्रेट, CAN) – यह भी आर्दताग्राही उर्वरक है जो वातवरण से नमी सोख लेता है। इसके दाने रंग और आकार में ग्वार के दानों से मिलते–जुलते हैं।

सुपर फॉस्फेट एकल – यह दानेदार और पाउडर दोनों रुपों में होता हैं। इसका रंग भूरा होता है, दाने बिल्कुल गोल लेकिन छोटे–बड़े होते हैं। पाउडर रुप में यह राख की तरह लगता है।

डाइअमोनियम फॉस्फेट – इसके दाने कंकर की तरह अनियमित आकार के होते है।

म्यूरेट ऑफ पोटाश – यह दो रुपों में उपलब्ध हैं। एक रुप में इसके दाने नमक की तरह होते हैं। दूसरे में इसके दाने नमक मिर्च मिश्रण की तरह होते हैं।

उर्वरक प्रयोग विधि के लिए अध्याय–4 देखे।

जैविक खादों की पहचान एवं प्रयोग विधि

जैविक खाद वो खाद है जो प्राकृतिक अथवा कृत्रिम जैव अंशों से प्राप्त होती है जिसमें पेड़–पौधों, पशु–पक्षियों का मल–मूत्र व अन्य अवशेष सम्मिलित है । इनमें पौधों के लिए आवश्यक सभी

पोषक तत्व कम या अधिक मात्रा में पाये जाते है। पोषक तत्वों की मात्रा के आधार पर इन्हें दो भागों में बांटा गया है। प्रथम है भारी कार्बनिक या जैविक खाद जिनमें पोषक तत्वों की मात्रा बहुत ही कम होती है तथा ज्यादा मात्रा में प्रयोग में लाये जाते है जैसे गोबर की खाद, कम्पोस्ट, हरी खाद, मानव विष्ठा की खाद (नाइट सोइल), चिड़ियों की बींठ, गन्दें नालों का पानी तथा अपवंशक (सेवेज एवं स्लज), मैली की खाद (प्रेस मड), शीरा(मोलासेज), तालाब की मिट्टी(टैंकेज), जल कुम्भी की खाद, मतस्य चूर्ण इत्यादि सम्मिलित किए जाते है। दूसरा है हल्की जैविक खाद जिनमें पोषक तत्वों की मात्रा ज्यादा होती है तथा कम मात्रा (भार के संदर्भ) में प्रयोग में लिए जाते है जैसे खलियां, हड्डी का चूरा, सूखा रक्त तथा मछली की खाद प्रमुख है। सामान्यतः तीन प्रमुख जैविक खादें जैसे गोबर की खाद, कम्पोस्ट व हरी खाद के अतिरिक्त अन्य जैविक खादों का प्रयोग विस्तृत नहीं है लेकिन जैविक कृषि के प्रति बढ़ते रूझान से इनका व्यापारिक महत्व बढ़ रहा है।

जैविक खादों की पहचान मुख्यतया उनके संघटक पदार्थों के आधार पर होती है। खाद तैयार होते समय विघटन (decomposition/composting) की प्रक्रिया में इतनी गर्मी उत्पन्न होती है कि, संघटक पदार्थों के साथ – साथ हानिकारक कीटाणु, खरपतवारों के बीज इत्यादि सभी नष्ट हो जाते है। संघटक पदार्थ जैसे गोबर, मल–मूत्र आदि की दुर्गन्ध के स्थान पर बिल्कुल निरापद दानेदार गंध रहित उत्तम खाद तैयार होती है। जो हल्के या गहरे भूरे रंग की होती है।

तालिका : विभिन्न खादों में पोषक तत्वों की प्रतिशत मात्रा

खाद का नाम	नत्रजन %	फॉस्फोरस %	पोटाश %
(अ) कार्बनिक खादें			
1. गोबर की खाद	0.4–0.5	0.25	0.5
2. कम्पोस्ट	0.5–0.6	1.5	2.3
3. बायो गैस से तैयार कम्पोस्ट	1.2–2.0	1.1–2.0	0.8–1.0
4. मानव विष्ठा	1.5	1.1	0.5
5. मानव मूत्र	0.6	0.1	0.5
6. पक्षियों की बीट	1.1–1.6	1.0–1.2	6.1–8.5
7. मुर्गी की बीट	3.8	1.5	1.7
8. हड्डी चूर्ण	3.5–4.5	1.8–2.5	–
9. गन्दे नाले के अवपंक (Sludge)	6.0	4.0	–
10. शीरा	3.0	3.5	–
11. गन्ने के रस का सूखा मैल	1.1–1.5	4.5	2.7
12. तालाब की मिट्टी	1.0	–	–
(ब) खलियाँ			
1. अरण्डी की खली	4.37	1.85	1.39
2. महुआ की खली	2.51	0.80	1.85
3. नीम की खली	5.22	1.08	1.48
4. मूँगफली की खली	7.29	1.53	1.33
5. अलसी की खली	5.56	1.44	1.28
6. सरसों की खल	5.27	1.84	1.16
7. बिनौले की खली (बिना छिले)	3.99	1.82	1.62
8. बिनौले की खली (छिले हुए)	6.41	2.89	2.17

हरी खाद (green manure) के लिए उगाई गई फसल को हरी अवस्था में ही खेत में मिलाते है। अतः जब फसल कुछ अपरिपक्व अवस्था में हो और फसल में फूल निकलने प्रारम्भ हो गये हो। इस समय पौधों की वानस्पतिक वृद्धि अधिक होती है तथा पौधों की शाखाएँ तथा पत्तियाँ मुलायम होती है। पौधों में कार्बन–नत्रजन का अनुपात (C:N ratio) भी कम होता है। सनई फसल लगभग 50 दिन बाद, ढैंचा की फसल 40 दिन बाद तथा बरसीम की फसल 2–3 कटाई लेने के बाद खेत में पलट सकते है।

केचुआ खाद बनने के पश्चात् चाय पत्ती के समान गहरे भूरे रंग की दाने एवं दुर्गन्ध रहित हो जाती है। पूर्ण रूप से तैयार खाद में संघटक पदार्थ दिखाई नहीं देते है।

खादों की प्रयोग विधि :–

जैसा कि विदित है कार्बनिक खादों में पोषक तत्व और अन्य तत्व जटिल कार्बनिक यौगिकों के रूप में विद्यमान रहते हे। मृदा में उपयोग के बाद मृदा में उपस्थित एवं कार्बनिक खादों के विघटन से निर्मित जैविक अम्ल तथा सूक्ष्म जीवों की सक्रियता के फलस्वरूप ये जटिल यौगिक सरल यौगिक में परिवर्तित हो जाते है। इन सरल यौगिकों या तत्वों से ही पोषक तत्व पौधों को प्राप्त हो पाते है। अत सामान्यतया कार्बनिक खादों को फसल बुआई के 3–4 सप्ताह पूर्व खेत में प्रयोग करना चाहिए।

खेत में प्रयोग के लिए भण्डारण के स्थान से उठाकर खेत में एक सामन फैलाकर मिट्टी पलटने वाले हल या कल्टीवेटर से मिट्टी में अच्छी प्रकार से मिला दे जिससे इनका विघटन अच्छी तरह से होकर पूरे खेत में समान रूप से पोषक तत्वों की उपलब्धता पौधों को हो सके। खेत में इन खादों को फैलाकर तुरन्त मिट्टी में मिलायें अन्यथा खाद में उपस्थित पोषक तत्व एवं अन्य कार्बनिक पदार्थों का नुकसान हो सकता है।

सिंचित फसलों के लिए 5–10 टन प्रति हेक्टेयर और गन्ना, मक्का, अदरक, हल्दी, सब्जियाँ व फलदार वृक्षों के लिए 7.5 से 15 टन प्रति हेक्टेयर की दर से कार्बनिक खाद का प्रयोग करना चाहिए। फलदार वृक्षों में आयु के आधार प्रति वृक्ष 10–25 किग्रा अच्छी तरह सड़ी हुई कार्बनिक खाद का प्रयोग करना चाहिए।

हरी खाद की फसल को खेत में दबाने के 30–40 दिन बाद फसल की बुआई करनी चाहिए ताकि फसल बुआई तक हरी खाद की फसल अच्छी तरह से सड़ सके और उसके पोषक तत्व बोई गई फसल के पौधों को प्राप्त हो सके।

केचुआ खाद की प्रयोग विधि निम्न प्रकार से है :–

फलदार वृक्ष :– परिपक्व बड़े पेड़ के चारों ओर प्रति पेड़ 5 किलोग्राम वर्मीकम्पोस्ट मिट्टी में सीधे डाले एवं इसके बाद इतना ही ताजा गोबर एवं जैविक पदार्थ डाल कर नमी बनाये रखें। समय समय पर गोबर एवं वानस्पतिक अवशेष डालते रहे।

सब्जी वाली फसलें :– प्रति हेक्टेयर साढ़े सात टन वर्मीकास्ट खेत में डाल कर रोपाई/बीज की बुआई करें।

मौसमी फसलें :– दो फसली क्षेत्र में पलेवा देकर अथवा भूमि में नमी उपलब्ध हाने की अवस्था में प्रति हेक्टेयर 5 टन वर्मीकम्पोस्ट एवं गोबर व वानस्पतिक अवशेष की बराबर मात्रा मिलाकर खेत में संध्या समय एक सार बिखेर देवें एवं प्रातः हल चला देवें।