परिशिष्टः— 1

विभिन्न बागवानी यंत्र (Different Garden Tools)

कलिकायन व भेंटकलम चाकू **(Budding & Grafting Knife)**

बिल हुक **(Bill Hook)**

कलिकायन चाकू बडर सहित **(Budding Knife With budder)**

ट्रोवल **(Trovel)**

रोटरी डस्टर **(Rotary Duster)**

रोपण चाकू **(Grafting Knife)**

हैण्ड स्प्रेयर **(Hand Sprayer)**

नैपसेक स्प्रेयर **(Knap- Sack Sprayer)**

उद्यान रैक **(Garden Rake)**

हो–कम–रैक (Hoe-Cum-Rake)

गैंती (Pick Axe)

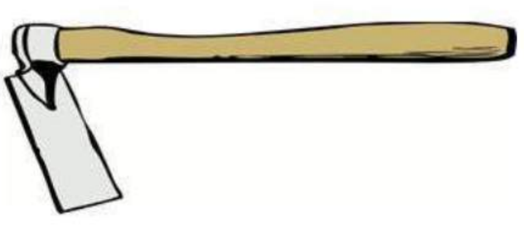
कृन्तन चाकू (Pruning Knife)

कुल्हाड़ी (Axe)

फावड़ा (Spade)

कृन्तन आरी **(Pruning Saw)**

प्रोंग्ड हो **(Pronged Hoe)**



कुदाली **(Kudali)**

खुरपी **(Khurpi)**

विद्युत चालित लान मुवर **(Electric Operated Lawn Mover)**

सिकेटियर **(Secateur)**

दँराती **(Sickle)**

हेज शियर **(Hedge Shear)**

हैण्डफोर्क (Hand Fork)

फोर्क (Fork)

ग्रास शियर (Grass Shear)

ट्री–प्रूनर (Tree Pruner)

परिशिष्ट 2

अलंकृत वृक्षों की पहचान

क्र. सं.	नाम	वानस्पतिक नाम	ऊँचाई	फूल का रंग	प्रसारण	विशेष विवरण
1.	सिरिस	*अलबीजिया लेबेक*	मध्यम से अधिक ऊँचाई का	पीला, क्रीम	बीज	सुंगधित फूल मार्च–मई तक आते हैं।
2.	नीम	*एजेडिरेक्टा इंडिका*	मध्यम से अधिक ऊँचाई का	क्रीम, पीला, सफेद	बीज	–
3.	एलसटोनिया (चैतियन)	*एल्सटोनिया स्कालरिस*	मध्यम	सफेद		बीजपत्ते सुन्दर गोल क्रम में आते हैं।
4.	पंगारा	*इरिथ्रिना इंडिका*	छोटा	लाल	बीज	
5.	क्रिसमस ट्री	*एरोकेरिया ऐक्सेल्सा*	मध्यम	–	बीज	सुन्दर पत्तियाँ होती हैं।
6.	झाड़फनूस	*किजेलिया पिन्नेटा*	मध्यम ऊँचाई का	गहरा बैंगनी	बीज	फल लौकी की तरह ठोस कप के आकार का फनूस की तरह लटकता है।
7.	वरूण	*क्रेटीवा रेलिजिओसा*	मध्यम ऊँचाई	सफेद, हल्का पीला या लाल	बीज	–
8.	अमलतास	*कैशिया फिस्टुला*	छोटे से मध्यम ऊँचाई	पीला	बीज	–
9.	बोटल ब्रुश	*कैलिस्टोमेन लैन्सियोलेटस*	मध्यम	लाल	बीज	सजावटी, तना समरूपता वाला व विशेष स्थान पर लगने वाला पेड़ है।
10.	नीला गुलमोहर	*जैकेरेन्डा माइमोसी फोलिया*	मध्यम ऊँचाई का	नीला	बीज, कलम	गर्मी में नीले फूल आकर्षित करते हैं।
11.	अर्जुन	*टर्मिनेलिया अर्जुना*	अधिक ऊँचाई का	पीला सफेद	बीज	छायादार व एवेन्यू के लिए उपयुक्त है। साथ ही पेड़ का औषधीय महत्व भी है।
12.	थूजा (मोरपंखी)	*थूजा आक्सीडेन्टेलिस*	मध्यम से ऊँचा	–	बीज	गूटी सुन्दर पत्तियाँ होती हैं।

13.	लाल चम्पा	*प्लुमैरिया रूब्रा*	मध्यम	–	कलम	–
14.	चम्पा	*प्लुमैरिया एल्बा*	मध्यम	लाल सफेद	कलम	–
15.	आसुपाल अशोक	*पॉलीएल्थिया लॉंगीफोलिया*	ऊँचा	–	बीज	इसकी शाखाएँ फैली हुई होती हैं।
16.	अशोक	*पॉलीएल्थिया पैन्डुला*	ऊँचा	–	बीज	इसकी शाखाएँ नीचे झुकी हुई होती हैं व एवेन्यू के लिए अनुकूल
17.	करंज	*पोन्गैमिया ग्लेब्रा*	छोटा	गुलाबी, बैंगनी	बीज	पत्तियों से हरी खाद मिलती है और एवन्यू पेड़ है।
18.	माखन कटोरी	*फाइकस कृषणी*	छोटा	–	बीज, कलम	इसके बारे में कहा जाता है कि पत्तियों में कृष्ण माखन रखते थे।
19.	बरगद	*फाइकस बैन्गालेन्सिस*	ऊँचा	–	बीज, कलम	छायादार होता है।
20.	पीपल	*फाइकस रिलीजिओसा*	ऊँचा	–	बीज, कलम	पत्तियाँ चमकदार, छायादार पेड़ है।
21.	गूलर	*फाइकस ग्लोमेरेटा*	ऊँचा	–	बीज, जड़ कलम	छायादार वृक्ष
22.	बोकड़	*फाइकस हिस्पिडा*	ऊँचा	–	बीज, जड़ कलम	
23.	पलाश, ढ़ाक	*ब्यूटिया फ्रान्डोसा*	मध्यम ऊँचाई का	लाल, नारंगी	बीज	फरवरी मार्च में लाल फूल से लद जाता है।
24.	कचनार	*बाहुनिया वैरीगेटा*	मध्यम ऊँचाई	बैंगनी, गुलाबी	बीज	–
25.	मीठा नीम	*मुराया कोइनिंगाई*	मध्यम ऊँचाई	सफेद, बैंगनी	बीज	सुंगधित पत्तियाँ होती हैं।
26.	आकाश नीम	*मिलिंगटोनिया हार्टेन्सिस*	ऊँचा	सिल्वरी सफेद	बीज,तना, कलम	सकड़ा व स्लेटी पीले रंग का व शाखाएं नीचे लटकती हुई होती हैं।

27.	यूकेलिप्टस (सफेदा)	*यूकेलिप्टस साइट्रीडोरा*	ऊँचा	मटमेला सफेद	बीज	इससे पत्तियों से तेल निकाला जाता है।
28.	फाउन्टेन ट्री	*स्पैथोडिया कैम्पेनुलाटा*	मध्यम ऊँचाई	गहरा नारंगी	बीज, जड़ कलम	छायादार वृक्ष तथा फूल कप के आकार का होता है।
29.	सीता अशोक	*सराका इंडिका*	छोटा	नारंगी, लाल	बीज	छायादार सुन्दर
30.	कैशिया (कसोड़)	*कैशिया सियामिया*	मध्यम ऊँचा	पीले	बीज	–
31.	सेमल	*बाम्बेक्स मालाबेरिकम*	मध्यम ऊँचा	लाल	बीज	सुन्दर पत्तियों वाला
32.	पिंक कैशिया	*कैशिया जवानिका*	मध्यम	गुलाबी	बीज	–
33.	सिल्वर ओक	*ग्रेवेलिया रोबोस्टा*	ऊँचा	सफेद भूरा	बीज	पत्तियाँ सुन्दर अलंकृत कटी हुई होती हैं।
34.	मौलश्री	*मिमोसोप्स इंलेगी*	ऊँचा	सफेद	बीज	छायादार पेड़ होता है।
35.	गुलमोहर	*डिलोनिक्स रीजिया*	अधिक ऊँचाई का	लाल, नारंगी	बीज	छायादार सदाबहार

परिशिष्ट 3

(अ) लताए :–

क्र. सं.	नाम	वानस्पतिक नाम	प्रसारण की विधि	फूल का रंग	फूल आने का समय	विशेष विवरण
1.	आइपोमिया (रेल्वे क्रीपर)	*आइपोमिया पामेटा*	दाब, कलम	बैंगनी	पूरे वर्ष भर,	शीघ्रता से बढ़ने वाली बरसात में ज्यादा
2.	एन्टीगोनॉन (सैन्डविच आइलैंड लता)	*एन्टीगोनॉन लेप्टोपस*	बीज, दाब	सफेद, गुलाबी व लाल	सितम्बर से नवम्बर	शीघ्रता से बढ़ने व मडंप, वाली ऑर्च के लिए अनुकूल
3.	एस्पैरागस (शतावर)	*एस्पैरागस रेसीमोसस*	कलम	भूरा	–	छाया में लगाने के लिए अनुकूल
4.	क्लोरोडेन्ड्रान (अग्निलता)	*क्लोरोडेन्ड्रान स्पेलेन्डिस*	बीज, कलम, भूस्तारी (सकर्स)	गहरे लाल रंग, सफेद	दिसम्बर से मार्च	छाया के लिए अति उत्तम
5.	क्विसक्वैलिस (रंगूनलता)	*क्विसक्वैलिस इंडिका*	कलम व रूट सर्कस	सफेद, गुलाबी व बैंगनी लाल	–	सुगन्ध वाली बेल दीवार, व मंडप पर लगाते हैं। झुमकाबेल पर शुरू में सफेद फूल आते हैं फिर गुलाबी व लाल में बदल जाते हैं।
6.	क्लाइटोरिया (गोकरण)	*क्लाइटोरिया टर्नेशिया*	बीज	नीला, सफेद व बैंगनी	–	आकर्षण फूल
7.	जैसमिनम (चमेली)	*जैसमिनम ग्रांडीफ्लोरम*	कलम, दाब	सफेद	जून से नवम्बर	सुंगधित लता, जनवरी फरवरी में कटाई (Pruning) की जरूरत होती है।
8.	पैसीफ्लोरा (कौरव पाण्डव)	*पैसीफ्लोरा रेसीमोसा*	बीज व कलम	बैंगनी	–	फूल का आकार घड़ी की तरह होता है।
9.	मनीप्लांट	*पोथाज स्कैन्डेन्स*	कलम	–	–	फूल नही आते, परन्तु सुन्हरी पीली

					पत्तियाँ आकर्षित करती हैं और कहते है जिस घर में फलती है, वहाँ पर सम्पन्नता आती है।
10. बोगनविलिया	*बोगनविलिया स्पी.*	कलम	सफेद, गुलाबी, नारंगी, पीला बैंगनी	वर्षभर	इसे बाड़, स्टैन्डर्ड, बोनसाई, झाड़ी, गमलों में लगा सकते हैं।
11. पोटैटो क्रीपर	*सोलेनम जैस्मीनोइड्स*	कलम,दाब,बीज	नीला	–	पत्तियों की सुन्दरता ही लता का गुण है। यह दीवार के विपरीत दिशा में अनुकूल होती है।
12. पीली चमेली	*जैस्मिनम ह्यूमाइल*	कलम	पीला	मार्च	दीवार के विपरीत व ट्रेलिज पर अनुकूल होती है।
13. गोल्डन शावर	*बिगनोनिया वेनस्टा*	जमीनी दाब	गहरे नारंगी	फरवरी मार्च	इसकी बेल मकान, दीवार,मंडप, ट्रेलिज व दीवार के विपरीत लगाते हैं।
14. वरनोनिया	*वरनोनिया इलेगींफोलिया*	कलम	मटमैले सफेद	–	पोर्च, बालकॉनी, दीवार खम्बों पर अनुकूल होती है।
15. टिकोमा	*टिकोमा कैम्पिसिस*	कलम दाब	केसरिया	–	ग्रीष्म एवं वर्षा ऋतु

(ब) झाड़ियाँ :–

क्र. सं.	नाम	वानस्पतिक नाम	ऊँचाई (मी.)	प्रसारण	विशेष विवरण
1.	अगेव (राम बांस)	*अगेव अमेरिकाना*	1.5–3.0	सकर्स	कम पानी वाले क्षेत्रों के लिए उपयुक्त
2.	ओपन्शिया	*ओपन्शिया स्पी.*	1.5–3.0	बीज	कम पानी वाले क्षेत्रों के लिए उपयुक्त
3.	जंगल जलेबी	*इन्गाडलसिस स्पी.*	3–9.0	बीज	कम पानी वाले क्षेत्रों के लिए उपयुक्त
4.	इक्जोरा (रूकमणी)	*इक्जोरा स्पी.*	1.0–2.0	कलम व बीज	–

5.	क्लोरोडेन्ड्रान इनर्मी	*क्लोरोडेन्ड्रान*	0.75–2.0	कलम	बाढ़ व उद्यान अलंकरण बनाने हेतु उपयुक्त
6.	एरिथ्रीना	*एरिथ्रीना ब्लेकाई*	0.60–1.5	बीज	–
7.	एकेलिफा	*एकेलिफा विल्केसियाना*	2.0–3.0	बीज, कलम	–
8.	एजेलिया	*एजोलिया स्पी.*	–	बीज, कलम व दाब	–
9.	जस्टीसिया	*जस्टीसिया जेन्ड्रयूस*	0.9–1.2	कलम	–
10.	जैट्रोफा (भद्रदन्ती)	*जैट्रोफा हेस्टाटा*	1.5–2.5	कलम, बीज, दाब	शुष्क क्षेत्रों के लिए उत्तम
11.	मोगरा	*जैसमिनम सेमबेक*	0.60–1.0	दाब, कलम	खुशबूदार फूलों के लिए
12.	टिकोमा	*टकोमा स्टेन्स*	2–3.0	बीज	फूलदार झाड़ी
13.	चांदनी	*टेवरनी मोन्टाना डाइबैराइगेटा*	2–2.5	कलम, एयरलेयरिंग	सुन्दर फूलों के लिए
14.	डुरैन्टा	*डुरैन्टा रिपेन्स*	1.0–2.0	कलम व बीज	–
15.	पीला कनेर	*थीवेटिया पेरूवियाना*	3–3.5	बीज, कलम	शुष्क क्षेत्रों के लिए
16.	हरसिंगार	*निक्टैन्थस आर्टेबोंट्रिस्टस*	2.0–8.0	बीज व कलम	खुशबूदार फूलों के लिए
17.	लाल कनेर	*नीरियम ओडोरम*	2–2.5	कलम	शुष्क क्षेत्रों के लिए
18.	गुलतुर्रा	*पोइनशियाना पल्चरीमा*	1.5–2.5	बीज	चमकदार फूलों के लिए
19.	बोगनविलिया	*बोगनविलिया स्पी.*	1.5–2.0	कलम	पौधे के तने पर कांटे होते है।
20.	मधुकामिनी	*मुराया पैनीकुलैटा*	2–2.5	कलम व दाब	खुशबूदार फूल
21.	मेहन्दी	*लासोनिया एल्बा*	1.5–3.0	बीज व कलम	खुशबूदार फूल व पत्तियां
22.	लैन्टाना (गुलमेंहन्दी)	*लैन्टाना कामरा*	1.5–3.0	कलम व दाब	रंगीन फूलों के लिए

23.	सिस्बेनिया	*सिस्बेनिया इजिप्टिओका*	3.0–6.0	बीज	–
24.	दिन का राजा	*सेस्ट्रम डायअर्नम*	2.0–3.0	कलम	खुशबूदार फूल
25.	रात की रानी	*सेस्ट्रम नॉकटर्नम*	2.0–2.5	कलम	खुशबूदार फूल
26.	हेमेलिया	*हेमेलिया पेटन्स*	2.5–3.0	कलम	रंगीन व आकर्षक फूलों के लिए
27.	चाईना रोज (गुडहल)	*हिबिस्कस रोजासाइनेन्सिस*	1.5–2.5	कलम, दाब	आकर्षक फूल
28.	मधुमालती	*हिप्टेज बेंगालेन्सिस*	–	बीज व कलम	–

परिशिष्ट–4

मौसमी फूलों की पहचान

(अ) – शीतकालीन मौसमी फूल

क्र. सं.	नाम	ऊँचाई (से.मी.)	पौधे से पौधे की दूरी (से.मी.)	फूल का रंग	विशेष विवरण
1.	अजरेटम	30–60	25–30	सफेद, नीला, गुलाबी	कट फ्लावर
2.	एन्टीराइनम या डोग फ्लावर	15–75	25–40	सफेद, पीला, गुलाबी, लाल व उनका मिश्रण	कट फ्लावर
3.	डेजी	15–20	15–30	सफेद, गुलाबी, लाल व उनका मिश्रण	कट फ्लावर
4.	एस्टर	20–80	20–25	सफेद, गुलाबी, बैंगनी लाल व उनके मिश्रण	कटे फूल उत्तम
5.	कार्नफ्लावर	60–90	20–25	सफेद, गुलाबी, नीला बैंगनी	कटे फूल उत्तम
6.	स्वीट सुलतान	45–60	30	सफेद, गुलाबी, पीला, बैंगनी व उनके विभिन्न रंग	कटे फूल उत्तम
7.	क्राइसेन्थिमम (गुलदाउदी) एकवर्षीय	50–100	50–100	सफेद, पीला, नारंगी, लाल, बैंगनी व उनके मिश्रित रंग	गमले,क्यारियों व कट फ्लावरर्स के लिए
8.	क्लार्किया	30–60	25–30	सफेद, नारंगी तथा इनके विभिन्न रंग	अच्छे कटे फूल
9.	लार्कस्पर	50–100	20	सफेद, लाल, नीला, नारंगी	कट फ्लावर्स आदि
10.	डायन्थस या स्वीट विलियम	20–30	30	सफेद, गुलाबी, लाल व उनके मिश्रण	कट फ्लावर्स
11.	कारनेशन	40–80	30–45	सभी रंग	सुंगधित उच्च कोटि के कटे फूल

12.	एसकोल्जिया या कैलीफोर्निया पॉपी	30–40	20	पीला, नारंगी, लाल	क्यारियों के लिए अति उत्तम
13.	जिप्सोफिला	25–30	30	सफेद, लाल, बैंगनी	कटे फूलों के लिए
14.	हैलीक्राइजम	75–100	40–45	सफेद, पीला, लाल, नीला	कटे फूलों व सुखाने के लिए उत्तम
15.	केन्डीटफ्ट	25–40	20–25	सफेद बैंगनी	किनारी (एजिंग) के लिए उत्तम
16.	स्वीट पी	25–250	15–75	काले के अलावा संभी रंग	सुंगधित कटे फूल
17.	लाइनेरिया	30–40	15–20	सफेद, लाल, पीला, नीला, नारंगी	क्यारी व गमलों के लिए उत्तम
18.	लाइनम	50–60	20–25	आसमानी व लाल	क्यारियों के लिए अच्छा
19.	लुपिन	75–100	30–40	सफेद, नीला, लाल, पीला	कटे फूलों के लिए अच्छा
20.	स्टोक	50–60	30–40	सफेद, पीला, गुलाबी, लाल	किनारी, क्यारी व रॉकरी के लिए उत्तम
21.	सपोनेरिया	60–100	50–60	सफेद, पीला, गुलाबी	कटे फूलों के लिए उत्तम
22.	मीजम ब्रेन्थिमम	15–25	15–20	सफेद, पीला, गुलाबी, लाल	किनारी, क्यारी व रॉकरी के लिए उत्तम
23.	निकोशियाना	70–100	30–40	सफेद, लाल, गुलाबी	क्यारी के लिए उत्तम
24.	पेपेवर पॉपी	75–100	25–30	सफेद, लाल	क्यारियों के लिए उत्तम
25.	नाइजेला	50–60	30–40	नीला, सफेद, बैंगनी	क्यारियों के लिए उत्तम
26.	फ्लोक्स	40–45	25–30	काले के अतिरिक्त सभी रंग	क्यारियों के लिए अति उत्तम
27.	मिगनोनेट	40–45	25–30	सफेद, क्रीम, लाल, बैंगनी	किनारी व रॉकरी के लिए

28.	सिनेरेरिया	40–60	40–50	काले व हरे के अतिरिक्त सभी रंग	क्यारी, गमलों व टोकरियों में अति उत्तम, छायावाले स्थानों के लिए उपयुक्त
29.	नास्ट्रेशियम	100–250	40–50	पीला, नारंगी, लाल तथा अन्य रंग	क्यारियों के अलावा, टोकरियों व गमलों में भी लगाया जाता है।
30.	वरबिना	30	20–25	सफेद, गुलाबी, नीला, बैंगनी, लाल, पीला	रॉकरी, किनारी व टोकरियों के लिए अच्छा
31.	पैन्जी	20–25	15–25	नीला, लाल, गुलाबी, बैंगनी, सफेद, पीला रंग एक ही फूल पर	गमलों एवं क्यारियों के लिए अच्छा
(ब) – शीतकालीन मौसमी फूल जो अन्य मौसम में भी उगाये जाते है					
क्र. सं.	**नाम**	**ऊँचाई (से.मी.)**	**पौधे से पौधे की दूरी (से.मी.)**	**फूल का रंग**	**विशेष विवरण**
32.	हॉलीहाक	125–200	50–60	सफेद, गुलाबी, पीला, बैंगनी, लाल	बड़ी क्यारी, छोटी बाड़ के लिए उपयुक्त
33.	कैलेन्डुला	30–60	25–30	पीला, नारंगी, लाल	कटे फूल अच्छे लगते है
34.	कॉसमास	60–150	30–45	सफेद, गुलाबी, लाल, नीला व पीला	फूल साल भर आ सकते है
35.	सालविया	25–100	15–65	सफेद, पीला, नीला, लाल बैंगनी तथा इनके विभिन्न रंग	क्यारियों के लिए श्रेष्ठ
36.	मेरीगोल्ड (गेंदा)	20–90	15–45	पीला, नारंगी, लाल	कटे फूल व माला के लिए उत्तम

37.	गेलार्डिया	25–40	30–45	पीला, लाल, नारंगी, सफेद, बैंगनी	माला, क्यारी, कटे फूल और हर मौसम के लिए उत्तम
38.	टिथोनिया	100–150	30–45	लाल, नारंगी	तेज बढ़ने वाला

(स) –ग्रीष्मकालीन मौसमी फूल

क्र. सं.	नाम	ऊँचाई (से.मी.)	पौधे से पौधे की दूरी (से.मी.)	फूल का रंग	विशेष विवरण
39.	कोचिया	60–125	50–60	हरी घनी सुन्दर पत्तियां	गमलों के लिए अति उत्तम
40.	पोरचुलाका	15–25	15–25	सफेद, पीला, नारंगी, गुलाबी, लाल व इनके अनेक रंग	किनारी व रॉकरी के लिए उत्तम

(द) – गर्मी व बरसात दोनो मौसम के लिए फूल

क्र. सं.	नाम	ऊँचाई (से.मी.)	पौधे से पौधे की दूरी (से.मी.)	फूल का रंग	विशेष विवरण
41.	अमरन्थस	40–100	30–40	फूल छोटे–छोटे व पत्तियाँ चित्तीदार बहुरंगी	छोटे फूलों से लदा गुच्छा भी लम्बा व आकर्षक होता है।
42.	काक्सकोम्ब	25–100	15–30	लाल, गुलाबी, पीला, नीला	मुर्गे की तरह फूल शीर्ष पर आते है।
43.	सनफ्लावर	50–225	60–90	पीला, लाल, बदामी	बड़े फूल, जो सूर्य की किरणों की तरफ मुड़ जाते हैं।
44.	बालसम	15–75	25–30	सफेद, लाल, गुलाबी, पीला	शीर्ष व तने पर लगते है।
45.	टोरेनिया	25–30	20–25	नीला, पीला, गुलाबी	किनारी के लिए अति उत्तम
46.	गम्फ्रीना	30–60	30–45	गुलाबी, सफेद, बैंगनी	कटे फूल, अच्छे व सुखा कर भी काम लेते है।
47.	जीनिया	15–125	20–30	सफेद, पीला, नारंगी, लाल	क्यारियों व कटे फूलों के लिए उत्तम

परिशिष्ट –5

कृषि मौसमविज्ञान वैधशाला में प्रयुक्त होने वाले उपकरण

उपकरण		मौसम तत्व
अधिकतम तापमापी (Maximum Thermometer)	–	दिन का अधिकतम तापमान (°C)
न्यूनतम तापमापी (Minimum Thermometer)	–	दिन का न्यूनतम तापमान (°C)
शुष्क बल्ब तापमापी (Dry bulb Thermometer)	–	वायु का तापमान (°C)
आर्द्र बल्ब तापमापी (Wet bulb Thermometer)	–	संतृप्त वायु का तापमान (°C)
तापलेखी (Thermograph)	–	वायु तापमान का सतत अंकन (°C)
मृदा तापमापी (Soil Thermometer)	–	मृदा तापमान (°C)
एनेरोइड बेरोमीटर (Aneroid Berometer)	–	वायुमण्डलीय दाब (mm/bar/ pascal)
दाबलेखी (Barograph)	–	वायुमण्डलीय दाब का सतत अंकन (bar)
सामान्य वर्षामापी (Ordinary raingauge)	–	वर्षा की मात्रा (मिमी)
स्वतः अभिलेखी वर्षामापी	–	वर्षा की मात्रा का सतत अंकन/वर्षा तीव्रता मिमी (Self recording raingauge)
सायक्रोमीटर (Psychrometer)	–	आपेक्षिक आर्द्रता (%)
हाइग्रोमीटर (Hygrometer)	–	वायुमण्डलीय आर्द्रता (%)
अस्समान सायक्रोमीटर (Assman's Psychrometer)	–	फसल क्षेत्र में आपेक्षिक आर्द्रता (%)
बाल आर्द्रतामापी (Hair hygrometer)	–	कक्ष में आपेक्षिक आर्द्रता (%)
आर्द्रतालेखी (Hygrograph)	–	आर्दता का सतत संकन (%)
वायुदिक सूचक यंत्र (Wind vane)	–	वायु की दिशा
वायु वेगमापी (Anemometer)	–	वायु वेग (किमी/घण्टा)
वाष्पनमापी (Evaporimeter)	–	वाष्पन की दर (मिमी/दिन)
हेलियोग्राफ (Heliograph)	–	सूर्य के चमकने की अवधि (घण्टे)
पायरेनोमीटर (Pyrenometer)	–	आवक सौर विकिरण की कुल मात्रा
पिरहेलियोमीटर (Pyrheliometer)	–	प्रत्यक्ष सौर विकिरण
क्वान्टम सेन्सर (Quantom Sensor)	–	प्रकाश संश्लेष्ण के प्रति सक्रिय (PAR)विकिरण
शैडिंग पायरेनोमीटर (Shadding pyranometer)	–	विसरित (Difussed) सौर विकिरण
नेट रेडियेटर (Net radiator)	–	शुद्ध सौर विकिरण
पायरेजियोमीटर (Pyregiometer)	–	दीर्घ तरंग विकिरण
इन्फ्रारेड तापमापी (Infrared Thermometer)	–	पादप सतह का तापमान (°C)

परिशिष्ट –6

आइसोबार (Isobar)	–	मानचित्र पर समान वायुमण्डलीय दाब वाले क्षेत्रों को जोड़ने वाली आभासी रेखाएँ
आइसोनेफ (Isoneph)	–	मानचित्र पर समान बादल आच्छादन को जोड़ने वाली आभासी रेखाएँ
आइसोबाथ (Isobath)	–	मानचित्र पर जल स्रोत या जल स्तर से सतह पर समान ऊंचाई वाले क्षेत्रों को जोड़ने वाली आभासी रेखाएँ
आइसोहाईट (Isohyte)	–	मानचित्र पर समान वर्षा की मात्रा वाले क्षेत्रों को जोड़ने वाली आभासी रेखाएँ
आइसोटेक (Isotech)	–	मानचित्र पर समान वायु गति वाले क्षेत्रों को जोड़ने वाली आभासी रेखाएँ
आइसोथर्म (Isotherm)	–	मानचित्र पर समान तापमान वाले क्षेत्रों को जोड़ने वाली आभासी रेखाएँ
आइसोफेन (Isophene)	–	मानचित्र पर पौधों और पशुओं में निश्चित वृद्धि अवस्था प्रकट होने की समान तिथी वाले क्षेत्रों को जोड़ने वाली आभासी रेखाएँ

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

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

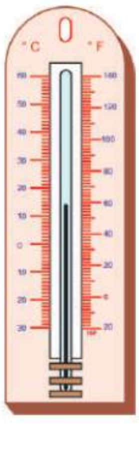
$$= \frac{20.7 \times 7}{22 \times (6.3)^2} \text{ सेमी.}$$

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

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) $\text{औसत तापमान} = \dfrac{\text{उच्चतम तापमान} + \text{न्यूनतम तापमान}}{2}$

(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 $\pm 0.3\,°C$ 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 $\pm 0.6\,°C$ 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 चित्रकी 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 = 17.6x1.4 = 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

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

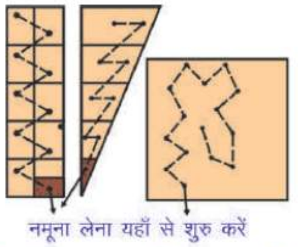
$$= \frac{170-140}{140} \times 100$$

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

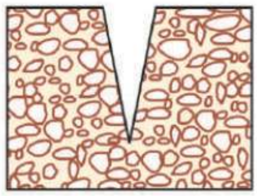
प्रयोग– 3 मृदा नमूने एकत्र करना।

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

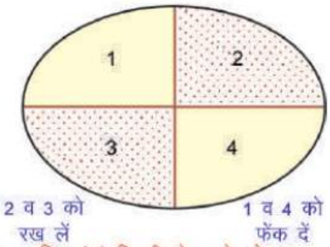
प्रयोग विधि –



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 :–

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

चूंकि % कणावकाश + % रंध्रावकाश = 100

अतः % रंध्रावकाश = 100 – % कणावकाश

$$= 100 - \frac{BD}{PD} \times 100$$

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

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 विद्यटन 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।

इकाई – 2

प्रयोग – 7

उद्देश्य :– बागवानी यंत्रों की पहचान।

आवश्यक सामग्री – विभिन्न बागवानी यंत्र ।

विधि – विभिन्न बागवानी यंत्रों को देखकर तथा उनके उपयोग के आधार पर पहचान की जा सकती है :–

(अ) जुताई, खुदाई तथा निराई–गुड़ाई के यंत्र

1. देशी हल तथा मिट्टी पलटने वाला हल – बाग की भूमि की हल्की व गहरी जुताई के काम आते हैं।

2. गार्डन कल्टीवेटर – इससे हल्की जुताई की जाती है, जिससे मिट्टी भुरभुरी हो जाती है।

3. रिज मेकर – मेड़ बनाने के काम आता है।

4. पाटा या सुहागा – जुताई की गई भूमि के ढेले तोड़ने व भूमि को हल्का समतल करने के काम आता है।

5. फावड़ा – इससे मृदा की खुदाई करने, गड्ढे खोदने, मेड़ बनाने इत्यादि कार्य किये जाते है।

6. गैंती – कठोर भूमि की परत तोड़ने व खुदाई के काम आता है।

7. कुदाली – यह कठोर भूमि की खुदाई के काम आता है।

8. खुरपी – इससे बगीचे तथा पौधशाला में हल्की निराई–गुड़ाई का कार्य किया जाता है।

9. गार्डन रैक – पौध क्यारियों में बीजों को मिलाने, पपड़ी तोड़ने तथा मृदा को भुरभुरा करने के काम आता है।

10. हैण्ड फोर्क – यह हल्की निराई–गुड़ाई के काम आता है।

11. होइंग फोर्क – यह हल्की गुड़ाई के काम आता है।

12. ट्रोवल – पौधघर से पौधों के स्थानान्तरण के काम आता है।

13. वीडिंग फोर्क – इससे छोटे पौधों के आसपास निराई की जाती है।

14. बेलचा – खुदाई की गई मिट्टी को हटाने के काम आता है।

(ब) कटाई–छँटाई के यंत्र

1. कृन्तन आरी (Pruning saw) – इससे पतली तथा मध्यम मोटाई की शाखाओं की कटाई–छँटाई की जाती है।

2. हेज शियर (Hedge shear) – इससे बाड़ (Hedge) की कटाई–छँटाई की जाती है।

3. सिकेटियर (Secateur) – यह कलम काटने तथा पतली शाखाओं की कटाई–छँटाई के काम आता है।

4. ट्री–प्रूनर (Tree pruner) – ऊँची शाखाओं जिन तक सीधा हाथ नही पहुँचता है, उनकी कटाई–छँटाई के काम आता है।

5. कुल्हाड़ी – कठोर तथा मध्यम कठोर शाखाओं के काटने के काम आता है।

6. कृन्तन चाकू (Pruning knife) – इससे अवांछित पतली शाखाओं की कटाई–छँटाई का कार्य किया जाता है।

7. रोपण चाकू (Grafting knife) – वानस्पतिक प्रवर्धन द्वारा पौधों में पैबन्ध करने (Grafting) के काम आता है।

8. कलिकायन चाकू बडर सहित (Budding knife with budder) – यह शाखा से कली उतारने तथा उसे मूलवृन्त पर प्रतिरोपित करने के काम आता है।

9. कलिकायन व भेंटकलम चाकू (Budding & grafting knife) – इससे ग्राफ्टिंग तथा बडिंग दोनो कार्य किये जा सकते है।

10. हँसिया व दराँती – यह घास आदि की कटाई के काम आती है हँसिया धारदार तथा दराँती दाँतेदार होती है।

11. बिल हुक (Bill hook) – यह मध्यम मोटाई की शाखाओं को काटने के काम आता है। यह साधारण तथा दुधारी दो प्रकार का होता है।

12. ग्रास शियर (Grass shear or edging shear) – इससे हरियाली या लॉन की कटाई–छँटाई की जाती है।

(स) दवाई छिड़कने / बुरकने के यंत्र

1. नैपसेक स्प्रेयर – इससे कीटनाशी तथा कवकनाशी रसायनों का पानी में घोल बनाकर छिड़काव किया जाता है।

2. हैण्ड स्प्रेयर – यह पौधशाला जैसे छोटे क्षेत्र में या छोटे पौधों पर कीटनाशी / कवकनाशी रसायन के घोल छिड़कने के काम आता है।

3. रोटरी डस्टर – इससे कीटनाशी पाउडर का बुरकाव किया जाता है।

(द) अन्य उपयोगी यंत्र

1. झारा – यह नर्सरी क्षेत्र या छोटे पौधों में पानी देने के काम आता है।

2. फुहारा (Sprinkler) – इसका प्रयोग नर्सरी, फूलों की क्यारी तथा हरियाली के क्षेत्र में पानी देने के लिये किया जाता है। इससे सिंचाई करने पर पानी की बचत होती है।

3. लॉन मोअर – यह लॉन की घास काटने के काम आता है। इससे घास की कटाई एक समान होती है।

4. डिबलर – पंक्तियों में निश्चित दूरी पर बीजों की बुआई करने के काम आता है।

5. ग्रास रेक – बाग की जुताई की गई भूमि से या अन्य काटे गये घास–फूस को एकत्रीकरण करने के काम आती है।

प्रयोग – 8

उद्देश्य :– सब्जियों के बीज एवं पौधों की पहचान।

क्र.सं.	नाम	वानस्पतिक नाम	फूल का रंग	बीज का रंग	बीज का आकार
1.	प्याज	*एलियम सीपा*	सफेद	काला	त्रिकोणीय
2.	देशी पालक	*बीटा वल्गैरिस किस्म बेन्गालेन्सिस*	हरा हल्का	हल्का काला मटमैला	गोल कटीला
3.	विलायती पालक	*स्पनेसिया ओलेरेसिया*	हरा हल्का	मटमैला	
4.	शलजम	*ब्रैसिका रापा*		भूरा	गोल
5.	गाँठगोभी	*ब्रैसिका कालोरापा*	पीला	भूरा	गोल
6.	फूलगोभी	*ब्रैसिका ओलेरेसिया किस्म बोट्राइटिस*	पीला	भूरा	गोल
7.	पत्तागोभी	*ब्रेसिका ओलेरेसिया किस्म कैपीटाटा*	पीला	भूरा	कालापन लिए गोल
8.	मूली	*रेफेनस सेटाइवस*	सफेद	भूरा	गोल
9.	खरबूजा	*कुकुमिस मेलो*	पीले	काला भूरा	चपटा पियर के आकार का
10.	खीरा	*कुकुमिस सेटाइवस*	क्रीम		आयताकार आगे से तीखा चोंचदार
11.	तरबूज	*सिट्रूलस लेनेटस*	पीला	भूरा काला	
12.	टिंडा	*सिट्रूलस वलगैरिस किस्म फिस्टुलोसस*		पीला मटमैला	काला गोल एक तरफ से तीखा
13.	काशीफल	*कुकुरबिटा मोसचाटा*	नारंगी पीला	भूरा	अण्डाकार
14.	लौकी	*लेजिनेरिया सिसरेरिया*	सफेद	हल्का सफेद	आयताकार
15.	घिया तुरई	*लूफा सिलिंड्रिका*	सफेद क्रीम		आयताकार
16.	काली तुरई	*लूफा एक्यूटैंगुला*	पीला	काला	अण्डाकार
17.	करेला	*मोमोर्डिका चेरनशिया*	पीला	भूरा सफेद	आयताकार
18.	ग्वार	*सायमोपसिस टेट्रा गोनोलोबा*	सफेद नीला	सफेद भूरे लाल	किडनी के आकार
19.	सेम	*डालीकस लबलब*	सफेद	सफेद, भूरे लाल	किडनी के आकार
20.	मटर	*पाइसम सेटाइवम*	सफेद क्रीम	हल्का हरा	गोल
21.	कसूरी मेथी	*ट्राइगोनेला कोर्निकुलारटा*	नारंगी पीला	पीलापन	आयताकार, छोटे
22.	मेथी	*ट्राइगोनेला फोइनम ग्रेइकम*	सफेद	पीलापन	आयताकार, छोटे
23.	भिण्डी	*एबलमोसकस एस्कुलेन्टस*	पीले	हल्का हरा	गोल
24.	मिर्च	*कैपसीकम ऐनम*	सफेद क्रीम,	पीला	गोल
25.	मिर्च	*कैपसीकम फ्रूटेसेन्स*	सफेद	क्रीम, पीला	गोल
26.	टमाटर	*लाइकोपर्सिकान एस्कुलेन्टम*	पीले	हल्का भूरा सेलेटी	गोल, उस पर हल्के बाल भी होते है।
27.	बैंगन	*सोलेनम मेलोन्जेना*	नीला बैंगनी	हल्का भूरा	गोलनुमा
28.	आलू	*सोलेनम ट्यूबरोसम*	काला हल्का	नीला	गोल, अण्डाकार
29.	गाजर	*डाकस केरोटा*	सफेद व पीला	सेलेटी	आयताकार, खुरदरे

प्रयोग – 9

उद्देश्य :– पौधशाला हेतु क्यारियाँ तैयार करना।

सामग्री (उपकरण) : फावड़ा, फीता, खुरपी, सड़ी हुई गोबर की खाद फार्मलीन इत्यादि ।

विधि :– सबसे पहले चुनी गई भूमि की अच्छी तरह जुताई करके कंकड़–पत्थर व घास–फूस अलग कर देना चाहिये और भूमि को समतल कर लेना चाहिये। इसके बाद आवश्यकतानुसार निश्चित आकार की क्यारियाँ बनाकर क्यारियों के चारों ओर सिंचाई व जल निकास की नालियाँ बना लेनी चाहिये। क्यारियों को रोग व कीट रहित करने के लिये फार्मलीन के 1–2 प्रतिशत घोल से अवश्य उपचारित करना चाहिये। क्यारी में कतारों के बीच की दूरी 5 से 7 सेन्टीमीटर होनी चाहिये। पौधशाला में जल निकास की अच्छी व्यवस्था होनी चाहिये, साथ ही क्यारियाँ ऐसी जगह हो जहां सूर्य का पर्याप्त प्रकाश आता हो। क्यारियों की पुनः जुताई या खुदाई करते समय 5 किलोग्राम गोबर की सड़ी हुई खाद प्रति वर्गमीटर के हिसाब से मिलानी चाहिए। प्रायः क्यारी की चौड़ाई 1.2 मीटर एवं लम्बाई 7.5 मीटर रखते है।

पौधशाला में चार तरह की क्यारियाँ बनायी जा सकती है :–

1. समतल क्यारी (Flat bed)
2. उठी हुई क्यारी (Raised bed)
3. गर्म क्यारी (Hot bed)
4. गहरी क्यारी (Sunken bed)

1. समतल क्यारी – इस तरह की क्यारियाँ रबी मौसम के लिए बनाई जाती है, इन क्यारियों को समतल या जमीन के बराबर ऊँचाई की बनाते है। इस तरह की क्यारियों में पानी कुछ रुकने की संभावना रहती है।

2. उठी हुई क्यारी – इस तरह की क्यारियाँ खरीफ मौसम के लिए बनाई जाती है, जिसमें क्यारियाँ जमीन से 15 से 20 सेन्टीमीटर उठी हुई बनाते है, जिससे बरसात के पानी का निकास अच्छी तरह से हो जाए तथा जड़ गलन का रोग न हो सके।

3. गर्म क्यारी – क्यारियों में ताजा गोबर काम में लेते है, साथ ही भूसा इत्यादि भी मिलाया जाता है। इस खाद को लगभग डेढ़ मीटर गहरे, सवा से डेढ़ मीटर चौड़े और आवश्यकतानुसार लम्बाई के गड्ढे में भरना चाहिए, यदि खाद सूखी हो तो थोड़ा पानी छिड़क दे, जिससे सड़न शुरू हो जाए। सड़न जल्दी करने के लिए खाद को उलटा–पलटा जाना चाहिए।

इसके बाद इसके ऊपर 8 से 10 सेन्टीमीटर मोटी परत भूसे की बिछानी चाहिए, जिससे गर्मी प्राप्त हो जाए। फिर उसके ऊपर 10 से 15 सेन्टीमीटर मिट्टी की तह बिछाते है। उन पर अगेती गर्मी के फसलों के बीज बोये जाते है, जिनको कुछ ज्यादा तापमान की जरूरत होती है, जिससे उनका अंकुरण जल्दी हो सके।

4. गहरी क्यारियाँ – इस प्रकार क्यारियाँ जमीन से एक से डेढ़ फीट गहरी खुदी हुई होती है। नीचे से यह समतल होती है, इस प्रकार की क्यारियों में पौधे तेज ठण्डी हवाओं से सुरक्षित रहते है व सर्दी व पाले से भी बच जाते है।

प्रयोग – 10

उद्देश्यः– अलंकृत वृक्षों एवं पौधों की पहचान।

परिचयः– उद्यान में विभिन्न उद्देश्यों हेतु पौधों की असाधारण प्रजातियाँ उगाई जाती है। जो कि विभिन्न वंश प्रजातियों से संबन्धित होती है तथा छोटे फर्न से लेकर बड़े वृक्षों तक विस्तारित होते है। विद्यार्थियों को विभिन्न अलंकृत पौधो के बारे में बताना अलंकृत बागवानी के अध्ययन का पहला उद्देश्य है।

विद्यार्थियों को प्रचलित नामों, अग्रेंजी नामों, वैज्ञानिक नामों और विभिन्न अलंकृत पौधों के कुल के बारे में उचित जानकारी होनी आवश्यक है। इसके अलावा उनको मुख्य अलंकृत पौधों और महत्वपूर्ण व्यावसायिक प्रजातियों के बारे में पहचान करवाना आवश्यक है। पादप प्रजातियों की पहचान सामान्य रूप से पौधों की संरचना, उनकी वृद्धि स्वभाव पत्तियाँ (शिराएँ, आकार, प्रकार, रंग) फूल (आकार, प्रकार, रंग, विन्यास) पुष्पक्रम, फल एंव बीज (रंग, आकार, प्रकार) के आधार पर की जाती है।

पादपों की पहचान उनके आकृति सबंधी लक्षणों के आधार पर करना एक सरल एंव सुगम तरीका है, परन्तु आरम्भिक अवस्था में यह एक कठिन कार्य है, परन्तु इस कठिन कार्य का वे अपनी पौधो के प्रति रूचि विकसित करके और निकटता बढ़ाकर शीघ्र समाधान कर सकते है।

विद्यार्थियों को साधारण पौधो से शुरूआत करना अच्छा रहता है। वे खाली समय में उद्यान का समय–समय पर भ्रमण करना पहचान को आसान बनाता है, परन्तु आरम्भ में यह भ्रमण किसी कक्षा प्राध्यापक/विशेषज्ञ के साथ करना चाहिए, जो कि विभिन्न प्रजातियों के मध्य प्रमुख अन्तर को बता सके।

आवश्यक सामग्रीः– पेन्सिल, नोटबुक, कैंची, कागज, कागज की थेली, लेबल।

विधिः– पहचान में पहला चरण उद्यान का रेखांकन तैयार करना। रेखांकन अनुसार पौधों की तुलना करना उनको अच्छी तरह से लेवल करना। कुछ पौधों की प्रजातियाँ या कुल की कुछ प्रजातियों का चुनाव करना और उनके आकारिकी लक्षणों तथा उनके मध्य अन्तर का अध्ययन करना। नोटबुक में विशेष लक्षणों को अंकित करना। कुछ पत्तियों एंव फूलों को लेवल के साथ संग्रह करना और सोख्ता कागज के मध्य दबाकर रखना, जब तक कि वे सूख ना जाए। मोटे कागज पर इन सूखे हुए प्रादर्श को चिपकाना और उनको अच्छी तरह से लेवल करना पौधों की ज्यादा संख्या में पहचान के लिए नियमित अभ्यास की आवश्यकता होती है।

तालिका 10.1 अलंकृत पौधों की पहचान (झाड़ी, वृक्ष एवं एक वर्षीय फूल वाले पौधे)

क्र.सं.	प्रचलित नाम	अँग्रेजी नाम	वानस्पतिक नाम	कुल
(अ)	**झाड़ी**			
1	फूल झाड़ी			
(I)				
(II)				
(III)				
2	पर्णपाती झाड़ी			
(I)				
(II)				
(III)				
3	बाड़ झाड़ी			
(I)				
(II)				
(III)				
(ब)	**वृक्ष**			
4	फूल देने वाले वृक्ष			
(I)				
(II)				
(III)				
5	छायादार मार्ग हेतु			
(I)				
(II)				
(III)				
(स)	**एक वर्षीय फूल वाले पौधे**			
(I)				
(II)				
(III)				

प्रयोग–11

उद्देश्यः– गमला भरना, पौधे लगाना एवं गमला बदलना।

आवश्यक सामग्री :– गमला, गमले के टुकड़े, विभिन्न मृदा मिश्रण, खुरपी, झारा, प्रतिरोपण खुरपी

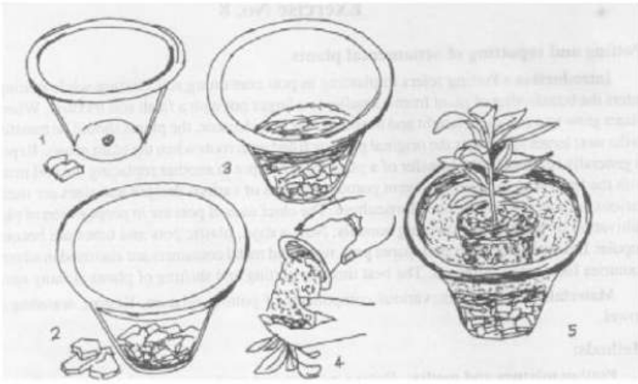
गमला भरनाः– आवश्यक आकार एंव अच्छे पके हुऐ गमलों का चयन करें। पौधे की उम्र एंव उद्देश्य के आधार पर गमलों का आकार का निर्धारण किया जाता है गमलों को अन्दर एंव बाहर दोनो तरफ स्वच्छ पानी से धुलाई करें। गमलों के परिमाण के अनुसार ही उनकी तली में छिद्र बने होते है। गमलों के टुकड़ें को इस छिद्र के ऊपर इस प्रकार रखिए कि वे ढक जाए। गमले के टुकड़ों के ऊपर 5–6 से.मी. तक ईंट के बारीक टुकड़ें या अधसड़ी पत्ती की खाद रखी जाती है। अब ऊपर शेष भाग में मृदा मिश्रण भर दी जाती हैं।

पौधे लगाना :– विभिन्न प्रकार के पौधों के लिए विभिन्न प्रकार के मृदा मिश्रणों की आवश्यकता होती है (सारणी–11.1)। कम उम्र के कोमल पौधों के लिए मृदा अधिक बारीक होनी चाहिए। वांछनीय गहराई पर पौधे को गमले में रखिए, उसमें मृदा डालिए बेंच पर रखकर गमले की तली को थपथपाए तथा अंगुलियों से मृदा मिश्रण को धीरे–धीरे दबाईए। पौधे लगाने के बाद पानी देने के लिए गमले के ऊपरी भाग में पर्याप्त स्थान खाली छोड़ना चाहिए।

गमला बदलनाः– निम्नलिखित परिस्थितियों में पौधे को एक गमले से निकालकर पुनः दूसरे गमले में लगाना आवश्यक हो जाता है।

1. जब पौधा अपने वर्तमान पात्र (गमले) में अधिक बड़ा हो जाता है और गमला अधिक भरा हुआ दिखाई देने लगता है।
2. जब गमले में डाले गए उर्वरक एवं मृदा मिश्रण के पोषक तत्वों की मात्रा बिल्कुल समाप्त हो जाती है।
3. जब पौधे जैसे ऐल्पिनिया, ट्रेडेस्केन्सिया इत्यादि की जड़ों को काटने–छाँटने की आवश्यकता हो।

पौधे को पुराने गमले से बाहर निकालते समय उसे नीचे गिरने से बचाने हेतु मृदा को उँगलियों से थामकर गमले को उल्टा किया जाता है और बेंच या ईंट के किनारे पर रखकर उसके घेरे को थपथपाया जाता है। इस प्रकार सम्पूर्ण मृत्तिका पिण्डी जिसमें अन्तर्ग्रथित (Interwoven) जड़े होती है एक खण्ड के रूप में बाहर आ जाती है। ऊँचे और बहुत अधिक फैले हुऐ पौधों को भूमि से 7–8 से.मी. की ऊँचाई पर से काट दिया जाता है। इसके बाद पर्ण समूह रहित पौधों को तब तक बहुत कम जल की आवश्यकता होती है जब तक उसमे नई वृद्धि न हो जाए।



चित्र

11.1 गमले की तली में छिद्र एवं उसे ढकने हेतु गमले के टुकड़े।

11.2 गमले की सतह में गमले के टुकड़े बिछाना।

11.3 रेशेदार पदार्थ से ढकना।

11.4 पौधे को गमले से मिट्टी एवं जड़ सहित बाहर निकालना।

11.5 पौधे को पुनः स्थापित करना।

सारणी–11.1 विभिन्न गमला मिश्रण

पौधे	गोबर की खाद	पत्ती की खाद	बालू	लाल मिट्टी	हड्डी का चूरा	ईंट का चूरा	चूना	कोयला
एंथूरियम एंव फिलोडेन्ड्रान	2	4	2	–	1	1	–	1
विगोनिया एंव कलेडियम	4	4	2	–	1	–	–	1/2
केक्टाई एंव सकुलेन्ट	2	2	2	–	1/4	2	–	–
कंद एंव प्रकंद	2	1	2	1	1	–	–	–
गुलाब	5	–	2	3	2	–	–	–
फर्न एंव ताड़	2	4	1	–	1/2	–	–	–
सभी पौधे हेतु	3	2	2	1	1/2	–	–	–

इकाई – 3
प्रयोग –12

उद्देश्यः– गाय, भैंस, भेड़, बकरी, ऊँट एंव मुर्गी के अंगों का अध्ययन।

अध्ययन की उपयोगिता :

1. पशुओं के चुनाव हेतु।
2. विभिन्न पशु जाति के पहचान हेतु।
3. पशु जाति में विभिन्न नस्लों की पहचान हेतु।
4. अंग विशेष के उपचार हेतु।

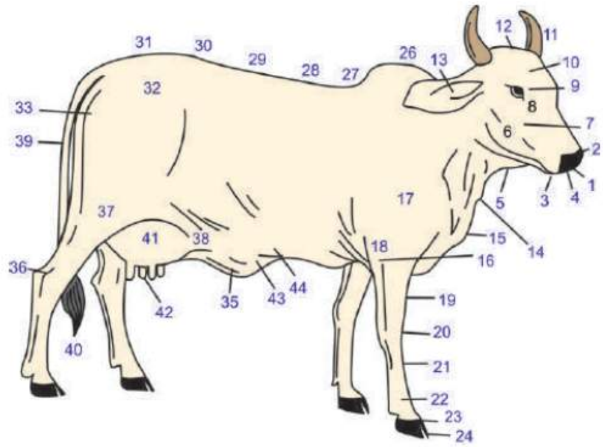
आवश्यक सामग्रीः–

अड़गड़ा (Trevis) , रस्सी, पशु गाय, भैंस, भेड, बकरी, ऊँट व मुर्गी।

विधिः–

1. पशु को नियंत्रित करें, आवश्यक हो अड़गड़ा भी काम में लेवें।
2. पशु का चारों ओर से निरीक्षण करें।
3. दुग्ध शिराएँ एंव दुग्ध कूप को नीचे बैठकर देखें।
4. अयन एंव थन को हाथ लगाकर देखें।
5. अन्त में पशु का चित्र बनावें तथा उसके विभिन्न अंगों को दर्शायें।
6. मुर्गी के बाह्य अंग की जानकारी हेतु उसके दोनो पैरों को बांधकर नियंत्रित करें और अपने अध्यापक की सहायता से अंगों की जानकारी करें।

(अ) गाय के बाह्य भाग
(External Anatomy of cow)



चित्र–12.1 गाय के बाह्य अंग

1 नाक छिद्र (Nostril)	2 थूथन (Muzzle)	3 ऊपरी होठ (Muffle)
4 मुँह (Mouth)	5 ठुड्डी (Chin)	6 जबड़ा (Jaw)
7 नाक का पुल (Bridge of Nose)	8 आँख (Eye)	9 चेहरा (Face)
10 ललाट (Forehead)	11 सींग (Horn)	12 चाँद (Poll)
13 कान (Ear)	14 गर्दन (Neck)	15 गल कम्बल (Dewlap)
16 अधरवक्ष (Brisket)	17 कंधा (Shoulder)	18 कुहनी (Elbow)
19 भुजा (Arm)	20 घुटना (Knee)	21 पिण्डली (Shank)
22 गुम्ची (Pastern)	23 खुर (Hoof)	24 खुर दीर्ण (Cleft of Hoof)
25 विजन खुरी (Dew claw)	26 कूबड़ (Hump)	27 स्कन्ध प्रदेश (Wither)
28 पीठ (Back)	29 कमर (Loin)	30 नितम्बअस्थि या कुल्हा (HipBone)
31 पुच्छमल (Croup)	32 पुट्ठे (Rump)	33 जँघनास्थि (Pin bone)
34 पेट (Stomach)	35 नाभि पट्टा (Navel Flap)	36 टखना (Hock)
37 जाँघ (Thigh)	38 कोख (Flank)	39 पूँछ (Tail)
40 पूँछ का गुच्छा (Switch of Tail)	41 अयन (Udder)	42 थन (Teats)
43 दुग्ध शिराएँ (Milk Veins)	44 दुग्ध कूप (Milk Well)	

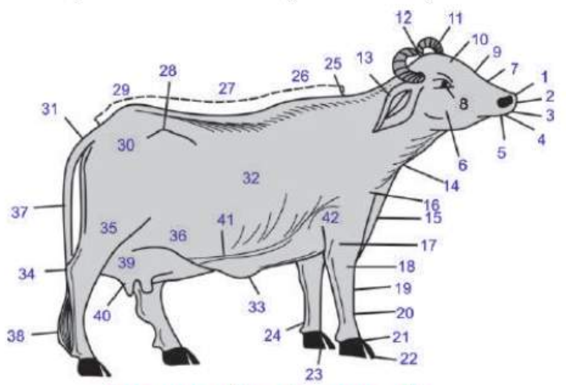
नोटः– नर पशु में अयन एंव नाभि पट्टा के स्थान पर निम्न भाग पाये जाते है।

1. वृषण / अण्डकोश (Testis)
2. वृषणकोश (Scrotum)
3. लिंग (Penis)
4. मुतान (Sheath)

अल्प विकसित थन (Rudimentary teats)

(ब) भैस के बाह्य भाग

(External Anatomy of Buffalo)

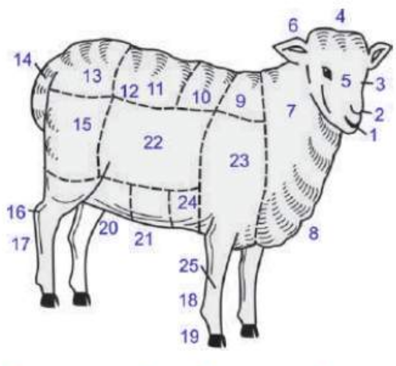


चित्र–12.2 भैस के बाह्य अंग

1 नाक छिद्र (Nostril)	2 थूथन (Muzzle)	3 ऊपरी होठ (Muffle)
4 मुँह (Mouth)	5 ठुड्डी (Chin)	6 जबड़ा (Jaw)
7 नाक का पुल (Bridge of Nose)	8 आँख (Eye)	9 चेहरा (Face)
10 ललाट (Forehead)	11 सींग (Horn)	12 चाँद (Poll)
13 कान (Ear)	14 गर्दन (Neck)	15 अधरवक्ष (Brisket)
16 कंधा (Shoulder)	17 कुहनी (Elbow)	18 भुजा (Arm)
19 घुटना (Knee)	20 पिण्डली (Shank)	21 गुम्ची (Pastern)
22 खुर (Hoof)	23 खुर दीर्ण (Cleft of Hoof)	24 विजन खुरी (Dew claw)
25 स्कन्ध प्रदेश (Wither)	26 पीठ (Back)	27 कमर (Loin)
28 नितम्बअस्थि या कुल्हा (Hip Bone)	29 पुच्छमल (Croup)	30 पुट्ठे (Rump)
31 जँघनास्थि (Pin bone)	32 पेट (Stomach)	33 नाभि पट्टा (Navel Flap)
34 टखना (Hock)	35 जाँघ (Thigh)	36 कोख (Flank)
37 पूँछ (Tail)	38 पूँछ का गुच्छा (Switch of Tail)	39 अयन (Udder)
40 थन (Teats)	41 दुग्ध शिराएँ (Milk Veins)	42 दुग्ध कूप (Milk Well)

(स) भेड़ के बाह्य भाग

(External Anatomy of Sheep)

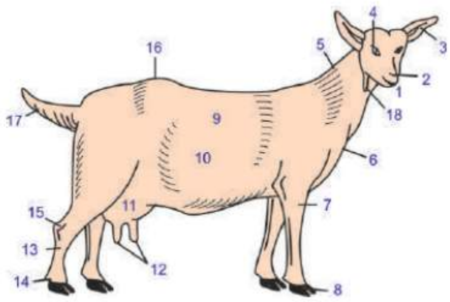


चित्र–12.3 भेड़ के बाह्य अंग

1 मुख (Mouth)	2 नाक (Nostril)	3 चेहरा (Face)
4 ललाट (Forehead)	5 आँख (Eye)	6 कान (Ear)
7 गर्दन (Neck)	8 सीना (Chest)	9 कंधे का ऊपरी भाग (Wither)
10 पीठ (Back)	11 कमर (Loin)	12 कूल्हा (Hipbone)
13 पुट्ठा (Rump)	14 पुच्छ मूल (Tail)	15 जाँघ (Thigh)

16 पिछला घुटना (Hock)
17 पिछली टाँग (Hind Leg)
18 विजन खुरी (Dewclaw)
19 खुर (Hoof)
20 पिछली कोख (Flank)
21 पेट (Stomach)
22 पसलियाँ (Ribs)
23 कंधा (Shoulder)
24 अगली कोख (Fore flank)
25 अगला पैर (Fore Leg)

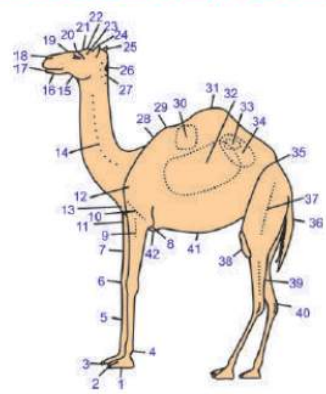
(द) बकरी के बाह्य भाग
(External Anotomy of Goat)



चित्र–12.4 बकरी के बाह्य अंग

1 मुख (Mouth)
2 नाक (Nose)
3 कान (Ear)
4 आँख (Eye)
5 गर्दन (Neck)
6 सीना (Chest)
7 आगे के पैर (Fore Leg)
8 खुर (Hoof)
9 पसलियाँ (Ribs)
10 पेट (Stomach)
11 अयन (Udder)
12 थन (Teats)
13 पीछे के पैर (Hind Leg)
14 गुम्ची (Pastern)
15 टखना (Hock)
16 नितम्ब अस्थि (Hip Bone)
17 पूँछ (Tail)
18 गलचर्म (Tassel)

(य) ऊँट के बाह्य भाग
(External Anotomy of Camel)



चित्र–12.5 ऊँट के बाह्य अंग

1 पैर (Foot)

2 पादांगुलि–नख (Toe Nail)

3 अँगुलमध्य विभाजन (Cleft Between toes)

4 पैर का पिछला हिस्सा (Fetlock)

5 नली (Shin)

6 घुटना (Knee)

7 अग्रभुजा (Forearm)

8 कुहनी गद्दी (Elbow pad)

9 ऊपरी भुजा का भाग (Part of upper Arm)

10 अग्रभुजा की मांसपेशी (Forearm Muscle)

11 सीना (Chest)

12 कंधा (Shoulder)

13 गर्दन और शरीर का जोड़ (Junction of neck and body)

14 गर्दन (Neck)

15 जबड़े का निचला भाग (Lower part of jaw)

16 जबड़ा (Jaw)

17 होंठ (Lips)

18 नाकछिद्र (Nostrils)

19 नाक का पुल (Bridge of Nose)

20 आँख की भौंह (Eyebrow)

21 भौंह (Brow)

22 अग्रमस्तक (Forehead)

23 आँख के पीछे का गड्ढा (Hollow behind eye)

24 कान (Ear)

25 पच्छ मस्तक बिन्दु (Point of Back Head)

26 मद–ग्रंथि (Poll gland)

27 गर्दन का पिछला भाग (Back of upper nack)

28 कुहनी का अग्र भाग (Front of withers)

29 कुहनी (Withers)

30 अग्रपेड का स्थान (Place of forward pad)

31 कूबड़ (Hump)

32 पसलियाँ (Ribs)

33 छोटी पसलियाँ (Short ribs)

34 छोटी पसलियों का क्षेत्र (Area Around Short ribs)

35 नितम्ब अस्थि या कुल्हा (Hip bone)

36 पूँछ (Tail)

37 कोख (Flank)

38 पिछले पैर की गद्दी (Back foot pad)

39 पिछले पैर की गद्दी और टखने के बीच की लम्बाई Length between stifle and hock)

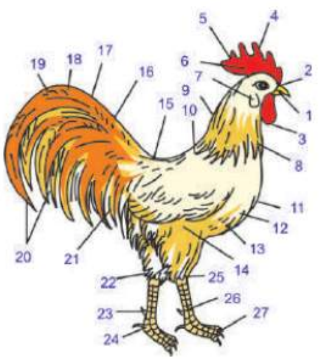
40 टखना (Hock)

41 पेट (Stomach)

42 दस्ता (Boss)

(र) मुर्गी के बाह्य भाग

(External parts of Fowl)



चित्र–12.6 मुर्गी के बाह्य अंग

1 चोंच (Beak)

2 नासाद्वार (Nostril)

3 गलचर्म (Wattles)

4 आँख (Eye)

5 कलंगी (Comb)

6 कान (Ear)

7 कर्णपति (Ear Lobes)

8 गर्दन (Neck)

9 गर्दन के पंख (Neck Hackles)

10 पीठ (Back)

11 वक्ष (Breast)

12 पंख आवरण (Wing Covers)

13 उरोस्थि (Brist bone)

14 पंख के उड्डयन पिच्छ (Flight Feathers of Wing)

15 कल्याण पिच्छ (Shaddle)

16 पुच्छ आवरण (Tail Covers)

17 पुच्छ (Tail)

18 पुच्छ के उड्डयन पिच्छ (Flight feather of tail)

19 हँसिया (Sickle)

20 हँसिया पिच्छ (Sickle Feather)

21 कल्याण पंख (SaddleBackles)

22 उदर (Abdomen)

23 जाँघ (Thigh)

24 पिछला घुटना (Hock)

25 खार (Spur)

26 पिंडली अस्थि (Shank)

27 पादांगुलियाँ (Toes)

मादा एंव नर पक्षी में अन्तरः—

1. मादा पक्षी छोटे आकार के होते है।
2. मुर्गी की कलंगी छोटी होती है।
3. मादा में हँसिया पिच्छ छोटे आकार के होते है।
4. मादा की गर्दन पतली होती है।
5. मुर्गी के पंख मुलायम होते है।
6. मादा में योनि पाई जाती है, जबकि नर में लिंग होता है।

अभ्यास प्रश्न

1. भारतीय गाय एवं विदेशी गाय को किस भाग द्वारा पहचाना जाता है?
2. गाय एवं भैंस के बाह्य भागो में क्या भिन्नताएँ होती है?
3. पशु की अगली टांग के विभिन्न भाग बताइए।
4. त्रिकोणात्मक आकार कैसे देखेंगे?
5. मादा एवं नर पशु में अन्तर बताइए।
6. पशुओं में प्रमुख कौन–कौन से अंग होते है?
7. नर एवं मादा पक्षी में क्या अन्तर होता है?

प्रयोग – 13

उद्देश्यः– पशुओं की आयु ज्ञात करना (दाँत एवं सींगों द्वारा)।

अध्ययन की उपयोगिता :

आवश्यक सामग्रीः– विभिन्न उम्र के पशु, रस्सी, अड़गड़ा (Trevis) आदि।

पशुओं की आयु निम्न विधियों द्वारा ज्ञात की जाती है।

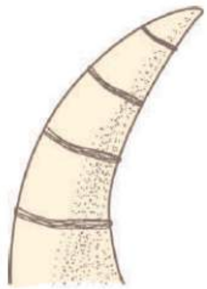
1. सींग के छल्ले गिनकरः– इस विधि में गाय, बैल, भैंस आदि की उम्र उनके सींगों पर बने छल्लों की संख्या गिनकर ज्ञात की जाती है। पशु के सींग 2 वर्ष तक की आयु में चिकने रहते है, तथा तीसरे वर्ष की आयु पूर्ण हाने पर सींग पर पहला छल्ला दिखाई देता है। उसके पश्चात् प्रतिवर्ष एक छल्ला बनता है।

सूत्र– पशु की आयु वर्षो में = 2+ सींग पर बने छल्लों की संख्या

उदाहरणः– एक गाय जिसके सींगों पर 3 छल्ले हैं। उसकी उम्र की गणना कीजिए।

पशु की आयु वर्षो में = 2+सींग पर बने छल्लो की संख्या

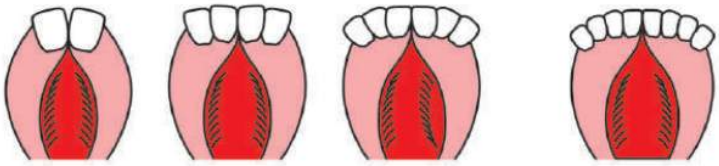
2+3 = 5 वर्ष



चित्र 13.1 सींग द्वारा पशु की आयु ज्ञात करना

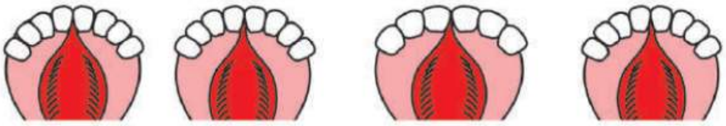
2. पशु के दाँतों की संख्या के आधार पर–पशु को अड़गड़े में खड़ा कर, उसका मुँह खोलते है। पशु के जबड़े का अवलोकन करने पर, निचले जबड़े में जन्म के समय बीच के दो दाँत दिखाई दे सकते है। एक महीने की उम्र पूरी होते–होते सामने के आठो काटने वाले अस्थाई दाँत (Temporary Incisor)निकल आते है। जन्म से एक महीने के अन्दर ही सभी बारह अस्थायी अग्रचर्वण (Premolar)भी निकल आते है।
3. इस प्रकार के एक महीने की उम्र में बछड़ें के आठ अस्थाई कृन्तक दाँत (Incisor) तथा बारह अस्थाई दाढ़ (Pre Molar) कुल 20 दाँत दिखाई देते हैं। आयु वृद्धि के साथ–साथ चर्वण दाँत नही निकलते है। ये चर्वण दाँत स्थाई होते है। चर्वण दाँत कभी भी अस्थाई नही होते है। 6 माह की आयु में पहला चर्वण जोड़ा 1.25 वर्ष से 1.5 वर्ष में दूसरा चर्वण जोड़ा तथा 2 वर्ष में तीसरा चर्वण जोड़ा निकलता है तब तक सभी अस्थाई कर्तन दाँत गिर जाते है तथा स्थाई दाँत निकलना चालू हो जाते है। जिसे निम्नांकित सारणी से समझाया जा सकता है।

पशु की उम्र बढ़ने के साथ–साथ दाँत घिसने लगते हैं, जिससे ये एक दूसरे से दूर होने लगते हैं तथा ये उपर से चौड़े हो जाते हैं। दाँतों की चमक भी फीकी पड़ने लगती है।



जन्म के समय दूसरे सप्ताह में तीसरे सप्ताह में चौथे सप्ताह में

अस्थाई दाँत



दो वर्ष तीन वर्ष चार वर्ष पांच वर्ष

स्थाई दाँत

निकलने का समय	काटने वाले दाँत	अग्र चर्वण एवं चर्वण दाँत (Pre Molar & Molar)
जन्म से लेकर 1 माह तक	8 अस्थाई दाँत	12 अस्थाई अग्र चर्वण
6 माह		पहला स्थाई चर्वण जोड़ा
1.5 वर्ष		दूसरा स्थाई चर्वण जोड़ा
2 से 2.5 वर्ष में	प्रथम अस्थाई जोड़ा	तीसरा स्थाई चर्वण जोड़ा
2.25 से 2.5 वर्ष		अग्र चर्वण का पहला व द्वितीय स्थाई जोड़ा
2.5 से 3 वर्ष	द्वितीय स्थाई जोड़ा	
3 से 3.5 वर्ष	तृतीय स्थाई जोड़ा	अग्र चर्वण का तीसरा स्थाई जोड़ा
3 से 4.5 वर्ष	चतुर्थ स्थाई जोड़ा	

दाँतों से सम्बन्धित जानकारी:–

1. कृंतक दाँत (Incisor) :– गाय, भैंस, बैल, बकरी, भेड़ आदि पशुओं में नीचे के जबड़े में जिनकी संख्या 8 होती है।
2. डेन्टल पेड (Dental Pad) :– जुगाली करने वाले पशुओं में ऊपरी जबड़े में काटने वाले दाँत न होकर एक मजबूत सख्त पेड होती है।
3. कील दंत (Canine Teeth) :– मासांहारी पशुओं में जैसे सुअर, बिल्ली, कुत्ता एंव सभी जंगली जानवरों में कृंतक दाँत के बाद प्रत्येक जबड़ें में 1 जोड़ी नुकीले दाँत होते है।

पशु के मुख में दोनों (दायीं एवं बायीं) ओर के जबड़ों में ऊपर तथा नीचे चौड़ी सतह वाले छः–छः दाढ़ के दाँत होते हैं। इनमें से पहले तीन दाढ़ों को अग्रचर्वण (Premolar) तथा अगले तीन दाढ़ों को चर्वण (Molar) कहते हैं।

प्रयोग – 14

उद्देश्यः– शेफर सूत्र द्वारा पशु का भार ज्ञात करना।

अध्ययन की उपयोगिता :

1. सन्तुलित आहार की गणना हेतु ।
2. पशु के विकास एंव वृद्धि की जानकारी हेतु।
3. शरीर भार अनुसार औषधि की मात्रा निर्धारण हेतु।
4. मांस के लिए बाजार में बेचने हेतु।

आवश्यक सामग्रीः– अड़गड़ा (Trevis), फीता (इंचटेप)

पशु का भार ज्ञात करने की विधि :–

1. **शेफर्स सूत्र द्वारा –** इसमें फीते द्वारा पशु की लम्बाई ज्ञात करने के लिए स्कंध बिन्दु (Point of Shouldger) से अपलास्थि बिन्दु (Point of Pinbone) की लम्बाई इंच टेप द्वारा लेते है तथा हृत घेरे को नापने के लिए अगले पैरों के पीछे की तरफ फीता लपेट कर सीने का हृत घेरा (Heart Girth) नाप लिया जाता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। इस नाप को सूत्र में रख कर पशु का शरीर भार आसानी से ज्ञात किया जा सकता है।

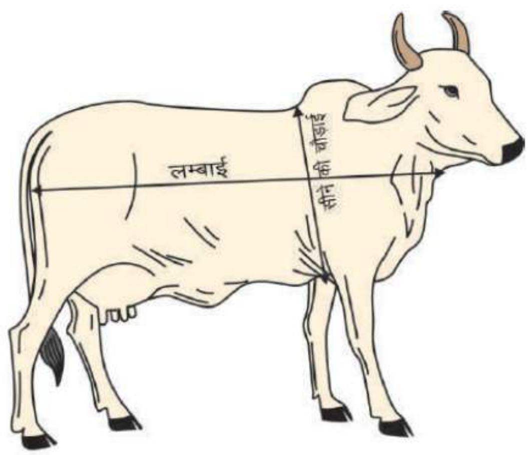
पशु का शरीर भार (पोंड में)=लम्बाई इंचों में X (हृत घेरा इंच में)^2 / 300

उदाहरणः– एक गाय जिसकी लम्बाई 50 इंच तथा हृत घेरा 70 इंच है उसका शरीर भार ज्ञात कीजिए।

गाय का भार(पोंड में) = $\frac{50X(70)^2}{300}$

= $\frac{50X4900}{300}$ = 816.66 पोंड

= 370.36 किग्रा. (1पोंड = 454 ग्राम या 1 किग्रा = 2.205 पोंड)



चित्र–14.1 पशु की लम्बाई एवं सीने का घेरा नापना

5. **चारे द्वारा दिये जाने वाले शुष्क पदार्थ का हरे एवं सूखे चारे के रूप में विभाजन :–**

चारे द्वारा दिये जाने वाले शुष्क पदार्थ का $\frac{1}{3}$ भाग हरे चारे के द्वारा तथा $\frac{2}{3}$ भाग सूखे चारे के द्वारा देते है।

6. **हरे चारे की मात्रा की गणना :–**

हरे चारे की मात्रा (किग्रा.) =

$$\frac{100}{\text{हरे चारे में शुष्क पदार्थ का प्रतिशत}} \times \text{हरे चारे द्वारा दिये जाने वाले शुष्क पदार्थ की मात्रा (किग्रा.)}$$

7. **सूखे चारे की मात्रा की गणना :–**

सूखे चारे की मात्रा (किग्रा.) =

$$\frac{100}{\text{सूखे चारे में शुष्क पदार्थ का प्रतिशत}} \times \text{सूखे चारे द्वारा दिये जाने वाले शुष्क पदार्थ की मात्रा (किग्रा.)}$$

8. **दाना मिश्रण (रातव) की कुल मात्रा का विभाजन :–**

कुल दाना मिश्रण का :–

(अ) 40 प्रतिशत खलियों द्वारा देते है–मूँगफली, तिल, सरसों इत्यादि की खलियाँ

(ब) 40 प्रतिशत दानों (Grains) द्वारा देते है – जौ, गेहूँ,, मक्का इत्यादि के दाने

(स) 20 प्रतिशत उपजातों द्वारा देते है – चोकर, चने का छिलका, राइस पोलिस इत्यादि

9. **अन्य**

(अ) खनिज मिश्रण 30 से 50 ग्राम

(ब) सादा नमक 30 ग्राम

(स) स्वच्छ पानी आवश्कतानुसार

आंकिक प्रश्न–1

एक गाय जिसका शरीर भार 400 किग्रा. है। 10 किग्रा. दूध प्रतिदिन दे रही है। यह गाय 7 माह की ग्याभिन भी है। इसके लिये एक दिन के चारे दाने की गणना कीजिये। जिसके लिये उपलब्ध चारे दाने निम्न प्रकार है ।

हरी बरसीम, गेहूँ का भूसा, मूँगफली की खल, जौ का दलिया, गेहूँ की भूसी (चोकर)

गणना :–

1. **कुल शुष्क पदार्थ की मात्रा :**

100 किग्रा. शरीर भार पर गाय के लिये देते है = 2.5 किग्रा. शुष्क पदार्थ

प्रयोग–15

उद्देश्य :– दुधारू पशुओं (गाय, भैंस) के लिये दैनिक आहार का निर्धारण करना।

अध्ययन की उपयोगिता :–

1. पशुओं को उनकी आवश्यकतानुसार आहार उपलब्ध कराने में जैसे जीवन निर्वाह एंव उत्पादन हेतु।
2. उपयुक्त मात्रा में चारा एवं दाना देने के लिये।
3. हरे और सूखे चारे को उचित अनुपात में देने हेतु।
4. आहार के सन्तुलित निर्धारण में।
5. ऋतु के अनुसार सन्तुलित आहार के व्यवस्थापन में

विधि (गणना) :–

1. **कुल शुष्क पदार्थ की गणना :–** गाय के लिये 100 किलोग्राम शरीर भार पर 2.5 किलोग्राम शुष्क पदार्थ देते है। जबकि भैंस के लिये 100 किलोग्राम शरीर भार पर 3 किलोग्राम शुष्क पदार्थ देते है।
2. **दानामिश्रण (रातव) की मात्रा :–**

   (अ) गाय एवं भैंस को जीवन निर्वाह हेतु 1 किग्रा. रातव देते है।

   (ब) पांचवे माह के गर्भ से ब्याने तक 1 किग्रा. रातव भ्रूण (बच्चे) के विकास के लिये दिया जाता है।

   (स) दूध उत्पादन हेतु रातव :–

   (i) गाय के लिये 3 किग्रा. दूध उत्पादन पर 1 किग्रा. रातव देते है।

   (ii) भैंस के लिये 2.5 किग्रा. दूध उत्पादन पर 1 किग्रा. रातव देते है।

   दाना मिश्रण की कुल मात्रा = (अ) + (ब) + (स) किग्रा. में
3. **दाना मिश्रण (रातव) द्वारा दिये गये शुष्क पदार्थ की मात्रा :–**

   $$\text{दाना मिश्रण में शुष्क पदार्थ (किग्रा.)} = \frac{90}{100} \times \text{दाना मिश्रण की मात्रा (किग्रा.)}$$
4. **चारे द्वारा दिये जाने वाले शुष्क पदार्थ की मात्रा :–**

   = कुल शुष्क पदार्थ की मात्रा (किग्रा.) – दाना मिश्रण द्वारा दिये गये शुष्क पदार्थ की मात्रा (किग्रा.)

∴ 1 किग्रा. शरीर भार पर गाय के लिए देगें = $\frac{2.5}{100}$ किग्रा. शुष्क पदार्थ

∵ 400 किग्रा. शरीर भार पर गाय के लिये देगें = $\frac{2.5}{100} \times 400 =$ 10 किग्रा. शुष्क पदार्थ

2. **दाना मिश्रण (रातव) की मात्रा**

(अ) जीवन निर्वाह हेतु = 1 किग्रा.

(ब) गर्भ के विकास हेतु = 1 किग्रा.

(स) 10 किग्रा. दूध उत्पादन हेतु

3 किग्रा. दूध उत्पादन पर गाय के लिये रातव देते है = 1 किग्रा.

∴ 1 किग्रा. दूध उत्पादन पर गाय के लिये रातव देगें = $\frac{1}{3}$ किग्रा.

∵ 10 किग्रा. दूध उत्पादन पर गाय के लिये रातव देगें = $\frac{1}{3} \times 10$ किग्रा.

= 3.33 किग्रा.

दाने मिश्रण की कुल मात्रा = 1 + 1 + 3.33 = 5.33 किग्रा.

3. **दाना मिश्रण द्वारा दिये गये शुष्क पदार्थ की मात्रा –**

100 किग्रा. दाना मिश्रण में शुष्क पदार्थ होता है = 90 किग्रा.

∴ 1 किग्रा. दाना मिश्रण में शुष्क पदार्थ होगा = $\frac{90}{100}$ किग्रा.

∵ 5.33 किग्रा. दाना मिश्रण में शुष्क पदार्थ होगा = $\frac{90}{100} \times 5.33$ किग्रा.

4.797 = 4.8 किग्रा.

4. **चारे द्वारा दिये जाने वाले शुष्क पदार्थ की मात्रा =**

= कुल शुष्क पदार्थ की मात्रा (किग्रा.)–दाना मिश्रण द्वारा दिये गये शुष्क पदार्थ की मात्रा (किग्रा.)

= 10–4.80

= 5.2 किग्रा.

5. **चारे द्वारा दिये जाने वाले शुष्क पदार्थ का हरे एवं सूखे चारे के रूप में विभाजनः**

चारे में शुष्क पदार्थ <
- $\frac{1}{3}$ भाग हरे चारे के द्वारा
- $\frac{2}{3}$ भाग सूखे चारे के द्वारा

5.2 किग्रा. <
- 3.47 कि०ग्रा० शुष्क पदार्थ सूखे चारे द्वारा
- 1.73 कि०ग्रा० शुष्क पदार्थ हरे चारे द्वारा

6. हरे चारे (बरसीम) की मात्रा :–

20 किग्रा. शुष्क पदार्थ मिलता हैं = 100 किग्रा. बरसीम में

∵ 1 किग्रा. शुष्क पदार्थ मिलेगा = $\frac{2.5}{100}$ किग्रा. बरसीम में ,

∴ 1.73 किग्रा. शुष्क पदार्थ मिलेगा = $\frac{100}{20} \times 1.73$

= 8.65 किग्रा. बरसीम में यानि 8.65 किग्रा. बरसीम चाहिये।

7. सूखे चारे (गेहूँ का भूसा) की मात्रा :–

90 किग्रा. शुष्क पदार्थ मिलता है = 100 किग्रा. गेहूँ के भूसे से

∵ 1 किग्रा. शुष्क पदार्थ मिलेगा = $\frac{100}{90}$ किग्रा. गेहूँ के भूसे से

∴ 3.47 किग्रा. शुष्क पदार्थ मिलेगा = $\frac{100}{90} \times 3.47$

= 3.855 किग्रा. गेहूँ के भूसा में अर्थात
3.855 किग्रा. गेहूँ का भूसा चाहिये।

8. दाना मिश्रण की मात्रा का विभाजन :–

कुल दाना मिश्रण 5.33 किग्रा. की मात्रा का :–

(अ) 40 प्रतिशत खल (मूँगफली की खल) द्वारा = $5.33 \times \frac{40}{100}$

= 2.132 किग्रा. मूँगफली की खल

(ब) 40 प्रतिशत दानों (जौ का दलिया) द्वारा = $5.33 \times \frac{40}{100}$

= 2.132 किग्रा. जौ का दलिया

(स) 20 प्रतिशत उपजातों (चोकर) द्वारा = $5.33 \times \frac{20}{100}$ = 1.066 किग्रा. चोकर

9. अन्य :–
(अ) खनिज मिश्रण 30 से 50 ग्राम
(ब) सादा नमक 30 ग्राम
(स) स्वच्छ पानी आवश्यकतानुसार

आंकिक प्रश्न–2

एक भैंस जिसका शरीर भार (Body Weight) 500 किग्रा. है। 10 किग्रा. दूध प्रतिदिन दे रही है। यह भैंस 4 माह की ग्याभिन भी है। इसके लिये एक दिन के चारे दाने की गणना कीजिए। जबकि निम्न चारे दाने उपलब्ध है। रिजका हरा, गेहूँ का भूसा, अलसी की खल, जौ का दलिया एंव चावल की पोलिस (चापड़)

गणना :–

1. कुल शुष्क पदार्थ की मात्रा

100 किग्रा. शरीर भार पर भैंस के लिये देते हैं = 3 किग्रा. शुष्क पदार्थ

∵ 1 किग्रा. शरीर भार पर भैंस के लिये देंगे = $\frac{3}{100}$ किग्रा. शुष्क पदार्थ

∴ 500 किग्रा. शरीर भार पर भैंस के लिये देंगे = $\frac{3}{100} \times 500$ किग्रा. शुष्क पदार्थ

= 15 किग्रा. शुष्क पदार्थ

2. दाना मिश्रण (रातब) की मात्रा

(अ) जीवन निर्वाह हेतु = 1 किग्रा.

(ब) 10 किग्रा. दूध उत्पादन हेतु :–

2.5 किग्रा. दूध उत्पादन पर भैंस के लिये देते हैं = 1 किग्रा. दाना मिश्रण

∵ 1 किग्रा.दूध उत्पादन पर भैंस के लिये देंगे = $\frac{1}{2.5}$ किग्रा. दाना मिश्रण

∴ 10 किग्रा. दूध उत्पादन पर भैंस के लिये देंगे = $\frac{1}{2.5} \times 10$= 4 किग्रा. दाना मिश्रण

दाना मिश्रण की कुल मात्रा = 1 + 4 = 5 किग्रा.

3. दाना मिश्रण द्वारा दिये गये शुष्क पदार्थ की मात्रा :–

100 किग्रा. दाना मिश्रण में शुष्क पदार्थ होता है = 90 किग्रा.

∵ 1 किग्रा. दाना मिश्रण में शुष्क पदार्थ होगा = $\frac{90}{100}$ किग्रा.

∴ 5 किग्रा. दाना मिश्रण में शुष्क पदार्थ होगा = $\frac{90}{100} \times 5 = 4.5$ किग्रा.

4. **चारे द्वारा दिये जाने वाले शुष्क पदार्थ की मात्रा =**

कुल शुष्क पदार्थ की मात्रा (किग्रा.) – दाना मिश्रण द्वारा दिये गये शुष्क पदार्थ की मात्रा (किग्रा.)

15 किग्रा. – 4.5 किग्रा. = 10.5 किग्रा.

5. **चारे द्वारा दिये जाने वाले शुष्क पदार्थ का हरे एंव सूखे चारे के रूप में विभाजन :–**

चारे में शुष्क पदार्थ
- $\frac{1}{3}$ भाग हरे चारे द्वारा
- $\frac{2}{3}$ भाग सूखे चारे द्वारा

10.5 किग्रा.
- 3.5 किग्रा. शुष्क पदार्थ हरे चारे द्वारा
- 7.0 किग्रा. शुष्क पदार्थ सूखे चारे द्वारा

6. **हरे चारे (रिजका) की मात्रा :–**

20 किग्रा. शुष्क पदार्थ मिलता है = 100 किग्रा. रिजका में

$\because$ 1 किग्रा. शुष्क पदार्थ मिलेगा = $\frac{100}{20}$ किग्रा. रिजका में

$\therefore$ 3.5 किग्रा. शुष्क पदार्थ मिलेगा = $\frac{100}{20} \times 3.5 = 17.5$ किग्रा.

रिजका में यानि 17.5 किग्रा. रिजका चाहिये।

7. **सूखे चारे (गेहूँ के भूसे) की मात्रा :–**

90 किग्रा. शुष्क पदार्थ मिलता है = 100 किग्रा. गेहूँ के भूसे में

$\because$ 1.0 किग्रा. शुष्क पदार्थ मिलेगा = $\frac{100}{90}$ किग्रा. गेहूँ के भूसे में

$\therefore$ 7.0 किग्रा. शुष्क पदार्थ मिलेगा = $\frac{100}{90} \times 7.0 = 7.777$ किग्रा.

गेहूँ के भूसे में यानि 7.78 किग्रा. गेहूँ का भूसा चाहिये।

8. **दाना मिश्रण की मात्रा का विभाजन :–**

कुल दाना मिश्रण 5 किग्रा. की मात्रा का

(अ) 40% खल (अलसी की खल) द्वारा = $5 \times \frac{40}{100} = 2.00$ किग्रा. अलसी की खल

(ब) 40% दानों (जौ का दाना) द्वारा = $5 \times \frac{40}{100} = 2.00$ किग्रा. जौ का दाना

(स) 20% चावल का चापड़ = $5 \times \frac{20}{100} = 1.00$ किग्रा. चावल का चापड़

9. **अन्य :–**

(अ) खनिज मिश्रण – 30 से 50 ग्राम

(ब) सादा नमक – 30 ग्राम

(स) स्वच्छ पानी आवश्यकतानुसार

प्रयोग–16

उद्देश्यः– पशुओं को खुरहरा (Brushing) करना एवं नहलाना।

(A) पशुओं में खुरहरा करने की उपयोगिता

1. पशु के शरीर की गन्दगी, धूल मिट्‌टी, कचरा टूटे बाल आदि हटाने के लिए।
2. पशु में रक्त संचार बढ़ाने के लिए।
3. स्वच्छ दुग्ध उत्पादन के लिए।
4. पशु के शरीर से बाह्य परजीवियों जैसे–जू, चिचड़ी, कलीली आदि को हटाने के लिए।
5. पशु को स्वस्थ रखने तथा उसकी कार्य क्षमता बढ़ाने के लिए।

आवश्यक सामग्रीः– खुरहरा ब्रश नरम व सख्त, रस्सी, पशु

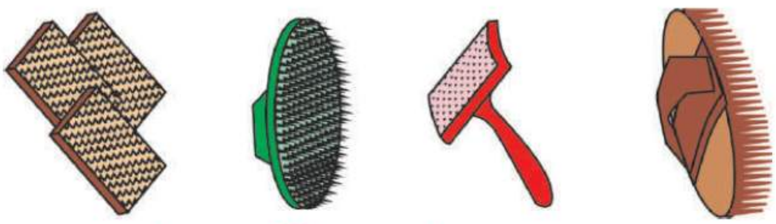
विधिः– पशु को रस्सी से बाँधकर सर्वप्रथम, सख्त ब्रुश को पशु के शरीर पर घुमाते है जिससे धूल, मिट्‌टी के कण दूर हो जाते है।

सावधानियाँ :–

1. पशु को रस्सी से बांधकर अड़गड़ा (Trevis) में खड़ा करके खुरहरा करना चाहिए।
2. खुरहरा बालों के झुकाव की दिशा में ही करना चाहिए।
3. खुरहरा करने का कार्य गर्दन से प्रारम्भ करना चाहिए।
4. सख्त ब्रश का प्रयोग सावधानी से करना चाहिए अन्यथा पशु की त्वचा पर खरोच आ सकती है।
5. सिर व हड्‌डी वाले स्थानो पर खुरहरा नही करें।

खुरहरे का उपयुक्त समय :–

1. दुधारू पशुओं में दुग्ध निकालने के एक से 1.5 घंटे पूर्व खुरहरा करना चाहिए।
2. प्रातः काल का समय खुरहरा के लिए अच्छा रहता है।



चित्र–16.1 विभिन्न प्रकार के खुरहरा ब्रश

प्रेक्षण सारणी

क्र.सं.	पशु संख्या/नाम	नस्ल	उम्र	त्वचा का रंग	खुरहरा करने के पश्चात् पशु का निरीक्षण
1 2 3					

(B)

पशुओं को नहलाने की उपयोगिता

1. पशु को स्वच्छ रखने हेतु।
2. पशु को बाह्य परजीवियों से बचाना।
3. अधिक गर्मी से राहत देने हेतु।
4. स्वच्छ दूध उत्पादन हेतु।
5. पशु मेले व प्रदर्शनी में ले जाने हेतु।
6. भेड़ व बकरी से साफ सुथरी ऊन व बाल प्राप्त करने हेतु।

आवश्यक सामग्रीः–

1. पानी का होज, पाईप, नाइलोन ब्रश, बाल्टी, मग, साबुन आदि।
2. पशु– गाय, भैंस, बैल, भेड़ व बकरी।

विधिः–

1. पहले पशु पर थोड़ा पानी छिड़कें तथा थोड़ी देर के लिए छोड़ दें।
2. दुबारा पानी अधिक मात्रा में छिड़कें तथा अधिक गन्दे स्थान पर नाइलोन के ब्रश से रगड़ें।
3. भैंस को छोटे बड़े गड्ढे (कच्चा या पक्का) जिसमें पानी भरा हो उतार कर नहला सकते है।
4. भेड़ के ऊन काटने के दो–तीन दिन पहले नहलाते है।
5. नहलाने में कभी–कभी साबुन का प्रयोग भी लेते है विशेषतौर पर जब पशु के शरीर का रंग सफेद होता है।

सावधानियाँः–

1. अधिक सर्दी में पशु को नही नहलावें तथा केवल खुरहरा ही करें।
2. दूध दोहन के एक घण्टे पूर्व ही पशु को नहलावें।

प्रेक्षण सारणी :

क्र.सं.	पशु संख्या	रंग	पशु का दिखना	
			नहलाने के पूर्व	नहलाने के बाद
1. 2. 3.				