खण्ड – ब

प्रायोगिक

प्रायोगिक (Practical)

इकाई – 1

प्रयोग–1

उद्देश्य– फसलों के लिए बीज शैया/नर्सरी तैयार करना।

सिद्धान्त : विभिन्न फसलों के बीजों के अंकुरण के लिए आवयश्क नमी, पोषक तत्व, तापमान, मृदा वायु एवं प्रकाश उपलब्धता के लिए मिट्टी की आवश्यकतानुसार जुताई कर क्यारी का निर्माण कर बीज शैया/नर्सरी तैयार की जाती है।एक आदर्श बीज शैया नर्सरी तैयार करने के लिए मिट्टी भुरभुरी एवं नम होनी चाहिए जिसमें वायु का संचरण अधिक से अधिक हो सकें। बीजों के अंकुरण एवं पौधों के विकास के लिए विभिन्न फसलों के लिए बीज शैया/नर्सरी तैयार करने की विधियों का वर्णन निम्न प्रकार है।

1. चावल के लिए नर्सरी/पौध घर तैयार करना।

आवश्यक सामग्री– फीता, खुरपी, फावड़ा, रैक, बीज, खाद–उर्वरक आदि।

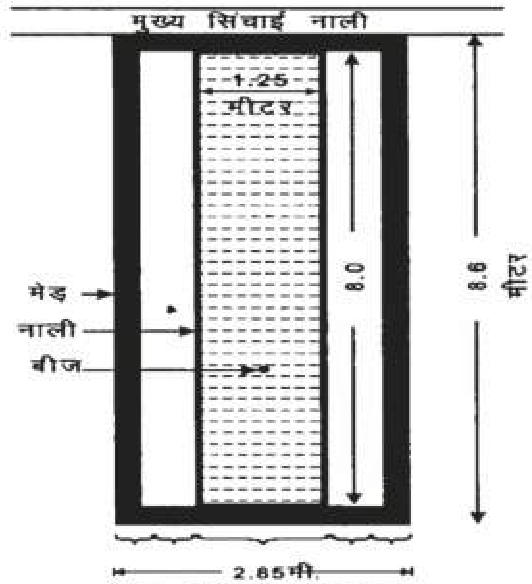
नाप– लम्बाई–8.0 मीटर व चौड़ाई– 1.25 मीटर

विधि

1. उपरोक्त नाप के अनुसार फीते से नापकर भूमि पर चारों ओर सीधी कतारें खीचें, जिसके चारों कोने 90 डिग्री के कोण हों।
2. खींची हुई लाइनों पर क्यारी के अन्दर व बाहर से मिट्टी लेकर 30 से.मी. मोटी मेड़ बनावें।
3. क्यारी की मिट्टी को फावड़े से अच्छी तरह खोदकर भुरभुरा करें।
4. जल निकास के लिये क्यारी के चारों तरफ 40 से.मी. गहरी नाली बनावें।
5. 300 ग्राम यूरिया + 300 ग्राम सुपर फॉस्फेट + 100 ग्राम म्यूरेट ऑफ पोटाश को मिट्टी मे अच्छी तरह से मिलाकर 20 से.मी. ऊँची बीज शैया तैयार करें।
6. 500 ग्राम सूखा उपचारित बीज प्रति क्यारी की दर से शैया की सतह पर छिटक कर रैक से 1.2 से.मी. गहरा मिला दें।
7. उसके बाद पानी देवें।

सावधानियाँ

1. क्यारी को 20 से.मी. ऊपर बनावें जिससे उचित जल निकास हो सकें।
2. क्यारी में खरपतवार, कंकर, पत्थर व ढ़ेले नहीं होने चाहिए।



चित्र : चावल के पौध घर का रेखांकन

2. मक्का के लिए बीज शैया तैयार करना।

आवश्यक सामग्री– फीता, खुरपी, फावड़ा, कस्सी आदि।

नाप– लम्बाई–3.50 मीटर व चौड़ाई– 2.40 मीटर

विधि

1. सबसे पहले नाप के अनुसार भूमि पर फीते से नापकर चारों ओर 90 डिग्री के कोण से सीधी कतारें बनाते हैं।
2. कतार पर क्यारी के अन्दर व बाहर से मिट्टी लेकर 30 से.मी. मोटी मेड़ बनाते हैं।
3. क्यारी की मिट्टी को फावड़े से अच्छी तरह खोदकर भुरभुरा व समतल करते हैं।
4. प्रथम एवं अन्तिम पंक्ति के लिये मेड़ के मध्य से पंक्ति की आधी दूरी 30 से.मी. रखें, फिर 60 से.मी. की दूरी पर निशान लगाकर कस्सी से हल्के कूड़ बनावें।
5. बीज कूड़ में 4–5 से.मी. गहरा बोवें।
6. पहले पौधे की दूरी 12.5 से.मी. तथा इसके बाद पौधे से पौधे की दूरी 25 से.मी. रखें।

प्रेक्षण

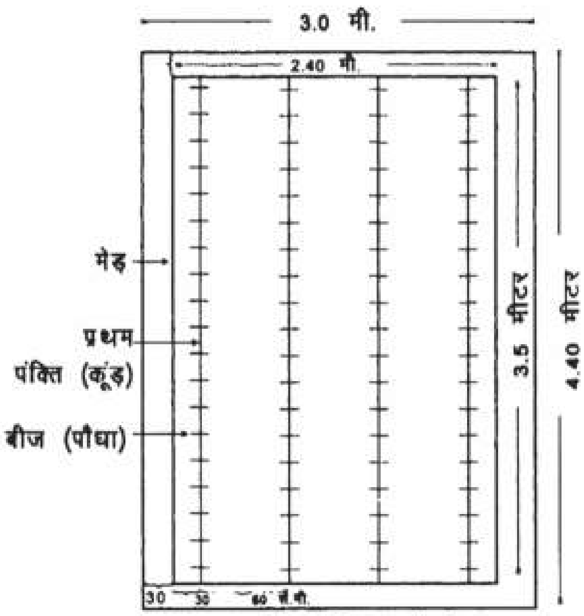
1. कतार से कतार की दूरी 60 से.मी. के हिसाब से 2.40 मीटर की चौड़ाई में कुल 4 कतारें आयेंगी।
2. कतार में पौधे से पौधे की दूरी 25 से.मी. के हिसाब से 3.

50 मीटर लम्बी प्रत्येक कतार में 14 पौधे होंगे।

3. इस तरह 60 x 25 से.मी. की दूरी रखने पर 66,666 पौधे प्रति हेक्टेयर होंगे।
4. मक्का की बीज दर 20–25 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर रखें।

सावधानियाँ

1. क्यारी कंकड़–पत्थर खरपतवार रहित होनी चाहिए।
2. क्यारी में पहली पंक्ति एवं अन्तिम जो क्यारी की मेड़ के पास होती है, की दूरी तथा पंक्ति में प्रथम एवं अन्तिम पौधे की दूरी सामान्य से आधी रखते है।
3. क्यारी की सतह समतल होनी चाहिए।



मक्का की क्यारी का रेखांकन

3. ज्वार के लिए बीज शैया तैयार करना।

आवश्यक सामग्री– फीता, खुरपी, फावड़ा, कस्सी आदि।

नाप– लम्बाई– 3.60 मीटर व चौड़ाई– 2.70 मीटर

विधि

1. नाप के अनुसार क्यारी को मक्का की क्यारी की सतह तैयार करें।
2. पहली एवं अन्तिम पंक्ति की दूरी 22.5 से.मी. रखें। आगे पंक्तियों के लिये 45 से.मी. की दूरी पर निशान लगाकर कस्सी से हल्के कूड़ बनावें।
3. बीज को 3–4 से.मी. गहरा बोये।
4. बुआई के दो सप्ताह बाद पौध से पौध की दूरी 12 से.मी. रखें। कतार में प्रथम पौधा 6 से.मी. की दूरी पर रखें।

प्रेक्षण

1. कतार से कतार की दूरी 45 से.मी. के हिसाब से 2.70 मीटर चौड़ाई में कुल 6 कतारें आयेंगी।
2. कतार में पौध से पौध की दूरी 12 से.मी. के हिसाब से 3. 60 मीटर लम्बी प्रत्येक कतार के 30 पौधें होंगे।
3. इस तरह 45 x 12 से.मी. की दूरी रखने पर 1.88 लाख पौधे प्रति हेक्टेयर होंगे।
4. ज्वार की बीज दर 10–12 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर होती है।

सावधानियाँ

1. क्यारी कंकड़–पत्थर एवं खरपतवार रहित होनी चाहिए।
2. पंक्ति से पंक्ति की दूरी मेड़–कूड़ के मध्य से नापनी चाहिए।
3. क्यारी में पहली पंक्ति एवं अन्तिम पंक्ति जो क्यारी की मेड़ के पास होती है, की दूरी तथा पंक्ति में प्रथम एवं अन्तिम पौधे की दूरी सामान्य से आधी रखते हैं।

4. बाजरा के लिए बीज शैया तैयार करना।

आवश्यक सामग्री– फीता, खुरपी, फावड़ा, कस्सी आदि।

नाप– लम्बाई– 3.60 मीटर व चौड़ाई– 2.70 मीटर

विधि

1. नाप के अनुसार फीते से चारों ओर से 90 डिग्री के कोण से सीधी कतारें खींच लें।
2. कतार से कतार की दूरी 45 से.मी. रखते हुए कुदाली से हल्के कूड़ बनावें।
3. बीज कूड़ों में 3–4 से.मी. गहरा बोयें।
4. बुआई के दो सप्ताह बाद कतार में पहला पौधा 7.5 से. मी. पर तथा इसके बाद पौधे की दूरी 15 से.मी. रखें।

प्रेक्षण

1. कतार से कतार की दूरी 15 से.मी. पर कुल 6 कतारें आयेंगी।
2. इस तरह 45 x 15 से.मी. की दूरी रखने पर 1.88 लाख पौधे प्रति हेक्टेयर होंगे।
3. बाजरे की बीज दर 5 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर होती है।

सावधानियाँ

सावधानियाँ ज्वार एवं मक्का के अनुसार ही रखिये।

5. गेहूँ के लिये बीज शैया तैयार करना।

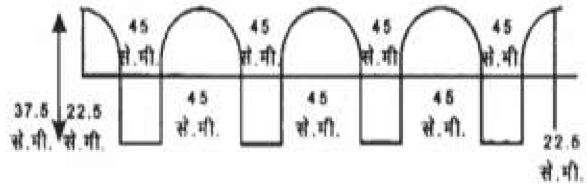
आवश्यक सामग्री– फीता, खुरपी, फावड़ा, कस्सी, रैक, बीज आदि।

नाप– लम्बाई– 4.00 मीटर व चौड़ाई– 2.25 मीटर

विधि

1. दी गई नाप के अनुसार बीज शैया के आकार का रेखांकन करके चारों ओर मेड़ बनावें।

2. क्यारी की अच्छी गुड़ाई करके मिट्टी को बारीक भुरभुरा तथा सतह को समतल करें।
3. मेड़ से 11.25 से.मी. दूरी पर पहला कूड़ तथा बाद में 22.5 से.मी. दूरी कस्सी से हल्के कूड़ बनावें।
4. कूड़ों में 2.5 से.मी. तथा बाद में 5 से.मी. पर गेहूँ की बुआई को प्रदर्शित करें।



प्रेक्षण

1. कतार से कतार की दूरी 22.5 से.मी. (प्रथम एवं अन्तिम कतार मेड़ से 11.25 से.मी. दूर) रखने पर 2.25 मीटर की शुद्ध चौड़ाई में कुल 10 कतारें आयेंगी।
2. कतार में पौध से पौध की दूरी 5 से.मी. (प्रथम एवं अन्तिम पौधे की मेड़ से 2.5 से.मी. दूर) रखने

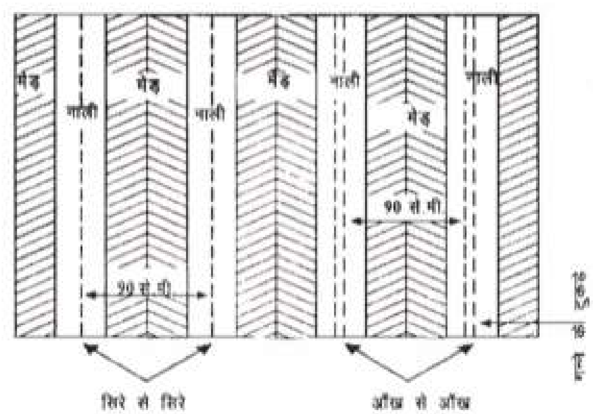
6. गन्ने के लिये बीज शैया तैयार करना।

आवश्यक सामग्री – फीता, कुदाली, फावड़ा, कस्सी, गन्ने के टुकड़े आदि।

नाप– लम्बाई– 5.0 मीटर व चौड़ाई– 3.6 मीटर
सिंचाई की नाली– 45 से.मी.
मेड़ की चौड़ाई– 45 से.मी.
पंक्तियों के बीच दूरी– 90 से.मी.

विधि

1. सबसे पहले 5 मीटर x 3.6 मीटर आकार की भूमि का रेखांकन करके चारों ओर 30 से.मी. चौड़ी मेड़ बनावें।
2. क्यारी को समतल करके नाली व मेड़ विधि से बीज शैया बनावें।
3. प्रथम दूरी 22.5 से.मी. फिर 45–45 से.मी. के निशान लगायें।
4. इस प्रकार कुल चौड़ाई में 45–45 से.मी. चौड़ी 4 नाली व 4 मेड़ बनेंगी।
5. नाली को फावड़े की सहायता से खुदाई करके मिट्टी पेड़ों पर चढ़ावें जो धरातल से 22.5 से.मी. सीधी लम्बवत् तथा ऊपर गोलाकार मेड़ बनाकर मजबूत करें।
6. नाली में गोबर की खाद आदि देकर आवश्यकतानुसार गुड़ाई करें।
7. नाली के मध्य में कूड़ बनाकर गन्ने के 3 आँख वाले टुकड़ों को आँख से आँख मिलाकर या सिरे से सिरा मिलाकर बुआई करें।



चित्र : गन्ने की क्यारी का रेखांकन

सावधानियाँ

1. गन्ने का ऊपरी 1/3 हिस्सा ही बीज टुकड़े बनाने के काम में लेवें।
2. प्रत्येक टुकड़े में 2–3 आँखें होनी चाहिए।
3. बुआई से पहले टुकड़ों को उपचारित करें।

प्रयोग–2

उद्देश्य – बीजों की भौतिक शुद्धता व अंकुरण प्रतिशत ज्ञात कर बीजों का वास्तविक मान ज्ञात करना

भौतिक शुद्धता (Physical purity) ज्ञात करना

आवश्यक सामग्री – बीज, तुला, बोर्ड आदि

बीज की भौतिक शुद्धता से अभिप्राय है कि बीज, अन्य फसलों के बीजों, अन्य किस्म के बीजों व खरपतवारों से पूर्णतया मुक्त होना चाहिए। बीजों में कंकर, पत्थर, अन्य फसलों के अवशेष, धूल, मिट्टी, आदि नहीं होने चाहिए। भौतिक शुद्धता प्रतिशत में ज्ञात करते हैं।

सिद्धांत

$$\text{बीजों की भौतिक शुद्धता (\%)} = \frac{\text{शुद्ध बीज का भार}}{\text{कुल बीज का भार}} \times 100$$

विधि

1. बीज की प्रत्येक बोरी या पात्र से 2–3 जगह से बीज के नमूने लेकर इन्हें मिला कर एक नमूना बना लें। यदि मात्रा अधिक हो तो आधी मात्रा अलग निकाल लेते हैं। इस तरह जितना नमूना चाहिए तैयार कर लेते हैं।
2. इस नमूने को तोल कर बोर्ड पर रखते हैं।
3. अब इस नमूने में से शुद्ध बीज, खरपतवारों के बीज, अन्य किस्मों के बीज दूसरी फसलों के बीज तथा निष्क्रिय पदार्थ जैसे कंकर, पत्थर आदि को अलग करके इन सभी को अलग–अलग ही तोलते हैं।
4. फिर प्रेक्षण तालिका के अनुसार सारी जानकारी अंकित करते हैं।

उदाहरण – चने के 200 ग्राम के बीज नमूने में शुद्ध बीज का भार 160 ग्राम, अन्य फसल बीजों का भार 20 ग्राम, खरपतवारों के बीजों का भार 10 ग्राम व मिट्टी, कंकर आदि का भार 10 ग्राम पाया गया। नमनू की भौतिक शुद्धता प्रतिशत ज्ञात कीजिए तथा साथ ही अन्य अशुद्धियों का प्रतिशत अलग–अलग भी ज्ञात कीजिए।

भौतिक शुद्धता ज्ञात करना

परिणाम – बीज के नमूने की भौतिक शुद्धता 80 प्रतिशत है। अन्य फसलों के बीज 10 प्रतिशत, खरपतवारों के बीज 5 प्रतिशत, मिट्टी, कंकड़, आदि 5 प्रतिशत प्राप्त हुए।

उदाहरण 2 – मक्का के बीज के नमूने का भार 300 ग्राम है जिसमें अन्य फसलों के बीज 5 ग्राम, खरपतवार 10 ग्राम, कंकड़ पत्थर 5 ग्राम पाये गये। इस नमूने की भौतिक शुद्धता प्रतिशत ज्ञात कीजिए।

$$\text{सूत्र – भौतिक शुद्धता (\%)} = \frac{\text{शुद्ध बीज का भार}}{\text{कुल बीज का भार}} \times 100$$

प्रेक्षण– शुद्ध बीज का भार = (कुल बीज का भार – अशुद्धि)

नमूने में पाई गई अशुद्धि = $(5+10+5)=20$ ग्राम

शुद्ध बीज का भार = $(300-20)$ ग्राम = 280 ग्राम

भौतिक शुद्धता = $\frac{280}{300} \times 100 = 93.3\%$

परिणाम – बीज नमूने की भौतिक शुद्धता 93.3% है।

सावधानियाँ

1. बीज का नमूना ठीक प्रकार से ले।
2. यदि खरपतवार के बीज बहुत छोटे हो तो उनको प्रतिशत के आधार पर गणना न करके प्रति 100 बीजों पर खरपतवारों के बीजों की संख्या ज्ञात की जानी चाहिए।

क्र.सं.	विभिन्न भाग	विभिन्न भागों का वजन भाग ग्राम में	वजन के आधार पर प्रत्येक भाग का प्रतिशत
			$= \frac{\text{भाग का वजन}}{\text{कुल वजन}} \times 100$
1.	शुद्ध बीज	160	160 / 200 × 100 = 80%
2.	अन्य फसलों के बीज	20	20 / 200 × 100 = 10%
3.	खरपतवार के बीज	10	10 / 200 × 100 = 5%
4.	निष्क्रिय पदार्थ मिट्टी, कंकर, फसल अवशेष, आदि	10	10 / 200 × 100 = 5%

अंकुरण प्रतिशत (Germination percentage) ज्ञात करना

आवश्यक सामग्री –बीज, नमूना, बालू, रेत, ट्रे।

$$\text{सूत्र– अंकुरण प्रतिशत} = \frac{\text{अंकुरित बीजों की संख्या}}{\text{कुल बोये बीजों की संख्या}} \times 100$$

विधि

1. एक ट्रे में बालू रेत भर कर बीजों की गिनती करके आवश्यक गहराई पर बुआई करते हैं।
2. ट्रे में पानी का हल्का छिड़काव कर देते हैं।
3. फसल के अंकुरण के लिए आवश्यकतानुसार तापक्रम रखते हैं जैसे गेहूँ के बीजों के लिए 20° सेल्सियस उपयुक्त है।
4. बीजों को उचित तापमान, नमी व प्रकाश की अवस्था प्रदान करते हुए रखते हैं।
5. अंत में अंकुरित बीजों को पृथक करके उनकी संख्या गिन लेते हैं।

उदाहरण

मूँग के 400 बीजों की बुआई करने पर उनमें से 380 बीजों का अंकुरण हुआ। बीजों का अंकुरण प्रतिशत ज्ञात कीजिए।

$$\text{सूत्र–अंकुरण प्रतिशत} = \frac{\text{अंकुरित बीजों की संख्या}}{\text{कुल बोये बीजों की संख्या}} \times 100$$

प्रेक्षण – यहाँ– 1. अंकुरित बीजों की संख्या – 380
2. कुल बोये गये बीजों की संख्या – 400

$$\text{अंकुरण प्रतिशत} = \frac{380}{400} \times 100 = 95 \text{ प्रतिशत}$$

परिणाम – बीज नमूने का अंकुरण प्रतिशत 95 है।

सावधानियाँ

1. अंकुरण प्रतिशत ज्ञात करने हेतु पूर्णरूप से अंकुरित बीजों सामान्य नवोदभिद (Normal Seedling) को ही गिना जाना चाहिए।
2. छोटे आकार के बीजों जैसे सरसों, तम्बाकू आदि के लिए पेट्री डिश काम में लेनी चाहिए।
3. मूल्यांकन अवधि 7 से 10 दिन होनी चाहिए अर्थात् 7वें या 10वें दिन अंकुरित बीजों की संख्या गिनते हैं।
4. फसल अंकुरण हेतु आवश्यकतानुसार उचित तापक्रम रखना चाहिए।
5. अंकुरण प्रतिशत ज्ञात करने हेतु कम से कम 200 बीजों का नमूना काम में लेना चाहिए।

उपलब्ध भौतिक शुद्धता व अंकुरण प्रतिशत के आधार पर बीजों का वास्तविक उपयोगिता मान (Real Value) ज्ञात करना

फसल के बीजों की विभिन्न किस्मों अथवा विभिन्न नमूनों में गुणवत्ता का पता लगाने के लिए बीज किस्म (Variety) या नमूने का वास्तविक उपयोगिता मान ज्ञात करते हैं। जिस किस्म या नमूने का वास्तविक उपयोगिता मान सर्वाधिक होता है वही किस्म या नमूना अधिक उपज हेतु सर्वोत्तम माना जाता है।

सूत्र–

$$\text{वास्तविक उपयोगिता मान} = \frac{\text{अंकुरण प्रतिशत} \times \text{भौतिक शुद्धता प्रतिशत}}{100}$$

उदाहरण – 1 : नीचे दी गई सूचनाओं के आधार पर मूँग के दो नमूनों का वास्तविक उपयोगिता मान ज्ञात कीजिए। यह भी बताइये कि उपज हेतु किस नमूने का चयन लाभप्रद रहेगा?

क्र.सं.	नमूने का नाम	अंकुरण प्रतिशत	भौतिक शुद्धता प्रतिशत
1.	A	78	90
2.	B	95	98

हल

1. नमूने A का वास्तविक उपयोगिता मान =

$$\frac{78 \times 90}{100} = 70.20\%$$

2. नमूने B का वास्तविक उपयोगिता मान =

$$\frac{95 \times 98}{100} = 93.10\%$$

परिणाम

नमूने A का वास्तविक उपयोगिता मान = 70.20 प्रतिशत

नमूने B का वास्तविक उपयोगिता मान = 93.10 प्रतिशत

यहाँ नमूने 'B' का वास्तविक उपयोगिता मान अधिक होने से इसका चयन करना लाभप्रद रहेगा।

प्रयोग–3

उद्देश्य : कवकनाशी, कीटनाशी एवं जैव उर्वरक से फसल के बीजों को उपचारित करना।

फसल को बीज जनित रोगों से बचाव हेतु सिफारिशानुसार कवकनाशी से उपचारित किया जाता है। इसी प्रकार फसल को कीटों विशेषकर दीमक से बचाव हेतु बीजों को कीटनाशी से भी उचारित किया जाता है। बीजोपचार विभिन्न रोगों व कीटों से बचाव हेतु एक सस्ता उपाय है। बीजोपचार में कम मात्रा में रसायन का उपयोग कर फसल का बचाव किया जा सकता है।

इसी प्रकार फसल के बीजों को नाइट्रोजन व फॉस्फोरस विलेयक जैव उर्वरकों से उपचारित कर उक्त पोषक तत्वों की बचत के साथ ही अधिक उपज प्राप्त की जा सकती है। वायुमण्डल में उपस्थित नाइट्रोजन को पौधे सीधे ही ग्रहण नहीं कर पाते हैं। परन्तु जैव उर्वरक में मौजूद जीवाणु जैसे राइजोबियम, एजोटोबेक्टर, एजोस्पिरिलम, नील हरित शैवाल, वायुमण्डल में उपस्थित नाइट्रोजन का स्थिरीकरण कर पौधों को नाइट्रोजन की आपूर्ति करते है। कुछ जीवाणु ऐसे होते है जो मृदा में स्थिर फॉस्फोरस को घुलनशीन कर मृदा में प्राप्य फॉस्फोरस की मात्रा को बढ़ाते है, इन्हें फॉस्फोरस विलेयक जीवाणु कहते हैं।

1. **नाइट्रोजन जैविक उर्वरक**
   (अ) दाल वाली फसलों के लिए – राइजोबियम कल्चर
   (ब) बिना दाल वाली फसलों के लिए – एजोटोबेक्टर, एजोस्पिरिलम कल्चर
2. **फॉस्फोरस विलेयक जैविक उर्वरक**
   सभी फसलों के लिये – पी.एस.बी./पी.एस.एम. कल्चर

कवकनाशी व कीटनाशी से बीजोपचार

सामग्री– बीज (चना या गेहूँ), फफूंदनाशी (थॉयरम या कार्बेण्डाजिम), कीटनाशी (क्लोरोपाइरिफॉस)

विधि

1. बीज उपचार ड्रम या मटके में बीजों को डालते हैं।
2. बीजों की मात्रा अनुसार सिफारिश किये गये कवकनाशी की मात्रा तौलकर उसमें डालें। उदाहरण– चनें में जड़ सड़न बीमारी के रोकथाम हेतु 2 ग्राम कार्बेण्डाजिम प्रति कि.ग्रा. दर से डालते हैं।
3. ड्रम को तब तक घुमाना चाहिये जब तक बीजों पर कवकनाशी की परत न बन जाये।
4. इसके बाद बीजों को कीटनाशी से उपचारित करते हैं। पात्र में अब निश्चित मात्रा में सिफारिशानुसार कीटनाशी का पानी में घोल बनाये। इस कीटनाशी को ड्रम/मटके में डालकर ढक्कन से बन्द कर दें।अब ड्रम/मटके को धीरे–धीरे घुमाये जिससे सारे बीजों पर कीटनाशी की परत चढ़ जाये। उदाहरण– दीमक का प्रकोप हो तो क्लोरोपायरिफास 20 ई.सी. की 800 मि. ली. मात्रा को पानी में घोल बनाकर 100 कि.ग्रा. चने की बीज दर के हिसाब से बीजोपचार करें।
5. अब बीजों को शाकाणु संवर्घ (राइजोबियम व पी.एस.बी. कल्चर) से उपचारित करते हैं।

जैव उर्वरक से बीजोपचार

सामग्री

1. कल्चर पेकेट 3 (600 ग्राम) प्रति हेक्टेयर बीज के लिए।
2. पानी 1–2 लीटर।
3. गुड़ 200–300 ग्राम।

विधि

1. आवश्यकतानुसार पानी (1–2.5 लीटर) को गर्म करते हैं।
2. गर्म पानी में सारणी अनुसार गुड़ मिलाकर घोल को ठण्डा करते हैं।

फसल	पानी की मात्रा	गुड़ की मात्रा
उड़द, मूंग, चंवला	1 लीटर	250 ग्राम
अरहर	1.5 लीटर	300 ग्राम
मूंगफली, सोयाबीन व चना	2.5 लीटर	300 ग्राम

3. घोल ठण्डा होने के पश्चात् उसमें कल्चर के पैकेट डालकर अच्छी प्रकार मिलायें।
4. तैयार घोल को बीजों पर छिड़ककर हल्के से मिलायें, जिसमें बीजों पर समान परत चढ जाये।
5. उपचारित बीजों को छाया में सुखाते हैं।

तरल जैव उर्वरक से बीजोपचार

आजकल ठोस वाहक के स्थान पर तरल वाहक का उपयोग बढ़ रहा है। तरल जैव उर्वरक या लिक्विड बायोफर्टिलाइजर ऐसा तरल ससपेंशन है, जिनमें खेती के लिहाज से उपयोगी जीवाणु होते है।

तरल जैव–उर्वरक से बीज उपचार करने के लिए 1 किलो बीज को 5 मि.ली. तरल जैव–उर्वरक के साथ मिलाते हैं और बीजों को बुआई के पहले उपचारित कर छाया में सूखने के लिए रख दें।

सावधानियाँ

1. बीजोपचार यदि कीटनाशी/कवकनाशी/कल्चर से करना हो तो पहले कवकनाशी फिर कीटनाशी तथा अन्त में कल्चर से बीजोपचार करना चाहिए।
2. कल्चर को ठण्डे स्थान पर रखें तथा गर्मी व ताप से बचायें।
3. अलग–अलग फसल के लिए निर्धारित कल्चर का प्रयोग करें।
4. कीटनाशी व कवकनाशी सिफारिशानुसार प्रयोग करें।
5. जैव–उर्वरकों को उसको अंतिम तिथि से पहले ही उपयोग में लें।
6. कल्चर से उपचारित बीजों को छाया में सुखाकर 12 घण्टे के अन्दर बुआई अवश्य कर लें।
7. कवकनाशी व कीटनाशी से बीज हाथों से उपचारित न करें। बीज उपचारित करते समय धुम्रपान न करें व कुछ भी खाये नहीं।
8. बीजोपचार के समय हाथों मे दस्ताने पहन लें व नाक पर कपड़ा बांध लें।

   बीजोपचार के बाद हाथ व पैर साबुन से धोकर साफ कर लें।

प्रयोग–4

उद्देश्य – दी गई फसलों के लिये नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटाश युक्त उर्वरकों की मात्रा ज्ञात करना

विभिन्न फसलों को मुख्य प्राथमिक पोषक तत्वों (नत्रजन, फॉस्फोरस व पोटाश) प्रदान करने के लिये रासायनिक उर्वरक प्रयुक्त किये जाते हैं, उदाहरणार्थ नत्रजन हेतु यूरिया, फॉस्फोरस हेतु सिंगल सुपर फास्फेट व पोटाश हेतु म्यूरेट ऑफ पोटाश। कई उर्वरक एक से अधिक पोषक तत्व भी प्रदान करते हैं, उदाहरणार्थ डी.ए.पी. से नत्रजन व फॉस्फोरस। अतः उर्वरक उपयोग पूर्व उनमें विद्यमान पोषक तत्व प्रतिशत के आधार पर उनकी मात्रा ज्ञात कर लेना आवश्यक होता है। सामान्य तौर पर निम्न सूत्र से उर्वरक की मात्रा ज्ञात की जाती है।

उर्वरक की मात्रा (कि.ग्रा.) =

$$\frac{100 \times \text{तत्व की देय मात्रा (कि.ग्रा./हेक्टेयर)} \times \text{क्षेत्रफल (हेक्टेयर)}}{\text{उर्वरक में तत्व की प्रतिशत मात्रा}}$$

उदाहरण – 1 : गेहूँ के 4 हेक्टेयर खेत में 120 कि.ग्रा /हेक्टेयर की दर से नाइट्रोजन देने हेतु यूरिया की मात्रा ज्ञात करें।

$$\text{यूरिया की मात्रा} = \frac{100 \times 120 \times 4}{46} = 1043.47 \text{ कि.ग्रा.}$$

उदाहरण – 2 : मूँगफली के 5 हेक्टेयर खेत में 40 कि. ग्रा./हेक्टेयर की दर से फास्फोरस (P_2O_5) दिया जाता है, जिस हेतु सिंगल सुपर फॉस्फेट (एस.एस.पी.) की मात्रा ज्ञात कीजिए।

$$\text{एस.एस.पी. की मात्रा} = \frac{100 \times 40 \times 5}{16} = 1250 \text{ कि.ग्रा.}$$

उदाहरण – 3 : मक्का के 3 हेक्टेयर खेत में 40 कि.ग्रा. /हेक्टेयर की दर से पोटाश (K_2O) देने हेतु म्यूरेट ऑफ पोटाश की मात्रा की गणना कीजिए।

$$\text{म्यूरेट ऑफ पोटाश की मात्रा} = \frac{100 \times 40 \times 3}{60} = 200 \text{ कि.ग्रा.}$$

उदाहरण – 4 : एक हेक्टेयर ज्वार की फसल को 90 कि.ग्रा. नाइट्रोजन व 40 कि.ग्रा. फॉस्फोरस (P_2O_5) प्रदान करने हेतु डी.ए.पी. व यूरिया की मात्रा ज्ञात कीजिए।

$$\text{डी.ए.पी. की मात्रा} = \frac{100 \times 40 \times 1}{46} = 86.95 \text{ कि.ग्रा.}$$

डी.ए.पी. से प्राप्त नत्रजन की मात्रा

$$= \frac{18 \times 86.95}{100} = 15.65 \text{ कि.ग्रा.}$$

अतः यूरिया द्वारा दी जाने वाली नत्रजन की मात्रा = 90 – 15.65 = 74.35 कि.ग्रा.

$$\text{यूरिया की मात्रा} = \frac{100 \times 74.35 \times 1}{46} = 161.63 \text{ कि.ग्रा.}$$

उदाहरण – 5 : 4 : 8 : 10 ग्रेड के एक टन उर्वरक निर्माण हेतु अमोनियम सल्फेट, सिंगल सुपर फॉस्फेट, पोटेशियम सल्फेट व पूरक पदार्थ की मात्रा ज्ञात कीजिए।

हल – 4 – 8 – 10 अनुपात का तात्पर्य है 4 प्रतिशत नाइट्रोजन, 8 प्रतिशत फॉस्फोरस तथा 10 प्रतिशत पोटाश।

1 टन = 100 कि.ग्रा

$$\text{उर्वरक की इच्छित मात्रा} = \frac{\text{इच्छित अनुपात} \times \text{मिश्रण की कुल मात्रा}}{\text{उर्वरक में निर्धारित तत्व की मात्रा}}$$

$$\text{अमोनियम सल्फेट की मात्रा} = \frac{4 \times 1000}{20} = 200 \text{ कि.ग्रा.}$$

$$\text{सिंगल सुपर फॉस्फेट की मात्रा} = \frac{8 \times 1000}{16} = 500 \text{ कि.ग्रा.}$$

$$\text{पोटेशियम सल्फेट की मात्रा} = \frac{10 \times 1000}{50} = 200 \text{ कि.ग्रा.}$$

पूरक पदार्थों की मात्रा = 1000 – (200+500+200) = 100 कि.ग्रा.

परिणाम –
1. अमोनियम सल्फेट = 200 कि.ग्रा.
2. सिंगल सुपर फॉस्फेट = 500 कि.ग्रा.
3. पोटेशियम सल्फेट = 200 कि.ग्रा.
4. पूरक पदार्थ = 100 कि.ग्रा.

ध्यान योग्य बिन्दु

1. फॉस्फोरस व पोटाश की पूर्ण मात्रा बुआई के समय ऊर कर देनी चाहिए।
2. सिंचित फसलों में नाइट्रोजन की पूरी मात्रा एक साथ न देकर सिफारिशानुसार 2–3 भागों में बांटकर देनी चाहिये। जैसे – गेहूँ की फसल में नाइट्रोजन की आधी मात्रा बुआई के समय तथा शेष आधी प्रथम सिंचाई के समय देवें।
3. दीर्घ अवधि की फसलों में नाइट्रोजनधारी उर्वरकों को तीन भागों में विभक्त कर देते हैं।
4. प्रत्येक अवधि के लिए नाइट्रोजन, फॉस्फोरस व पोटाशिक उर्वरकों का प्रयोग बुआई के समय ही करते हैं।

प्रयोग–5

उद्देश्य – दी गई फसलों के लिए पर्णीय छिड़काव हेतु यूरिया की मात्रा ज्ञात कर घोल बनाना एवं छिड़काव करना।

किसी परिस्थितिवश यदि फसल में यूरिया की मात्रा प्रदान नहीं की जा सके तो फसल में यूरिया के 3–6 प्रतिशत के घोल का छिड़काव किया जा सकता है, जिससे फसल में नाइट्रोजन की कमी को दूर किया जा सके।

यूरिया छिड़काव करने की परिस्थितियाँ

1. ऊँचे नीचे खेत जहाँ पर मृदा में नाइट्रोजनधारी उर्वरक का समान वितरण सम्भव न हो।
2. हल्की बलुई मृदा जहाँ मृदा प्रयोग द्वारा नाइट्रोजन की निक्षालन द्वारा हानि हो जाती हो।
3. लवणीय क्षारीय मृदाओं में जहाँ नाइट्रोजन की अमोनिया के रूप में वाष्पीकरण द्वारा हानि हो।
4. जलमग्न दशाओं में जहाँ नाइट्रोजन का विनाइट्रीकरण गैसों के रूप में हो जाता हो।
5. उर्वरक की कम मात्रा ज्यादा क्षेत्र में समान वितरण करना हो।

फसलों में यूरिया के घोल के प्रथम छिड़काव का समय व दो छिड़काव के बीच का अन्तर :

फसल	प्रथम छिड़काव (अवस्था/बुआई के बाद दिनों में)	दो छिड़काव में मध्य अन्तर (दिन)
धान्य फसलें	बालियाँ निकलते समय	7–12
तिलहनी फसलें	35–45	6–10
रेशेदार फसलें	35–45	6–10
सब्जियाँ	30–40	4–8

सामग्री

यूरिया, फुट स्प्रेयर/नेपसेक स्प्रेयर, तुला, बड़ी बाल्टी, ड्रम, पानी, पानी मापने हेतु माप (लीटर में), टीपोल।

विधि

1. एक ड्रम में साफ पानी, जिसमें कचरा या अन्य पदार्थ न हो भरें।
2. जिस सान्ध्रता का यूरिया का घोल बनाना हो उसकी गणना कर यूरिया को तोल ले। (3 प्रतिशत यूरिया घोल हेतु 100 लीटर पानी में 3 कि.ग्रा. यूरिया की आवश्यकता होती है)
3. यूरिया को पानी में डालकर अच्छी प्रकार लकड़ी से घोल ले।
4. यूरिया के तैयार घोल में 0.1 प्रतिशत की दर से टीपोल मिला ले जिससे घोल चिपचिपा होने के कारण पौधों की पत्तियों पर ठहर जाये और पौधों द्वारा अवशोषित किया जा सकें अन्यथा घोल पत्तियों से नीचे गिर जाता है।
5. तैयार घोल को बाल्टी में लेकर फुट स्प्रेयर की सहायता से फसल पर छिड़काव करें। फुट स्प्रेयर उपलब्ध न होने पर नेपसेक स्प्रेयर भी काम में लिया जा सकता है।
6. प्रति हेक्टेयर 750–1000 लीटर घोल का छिड़काव करें।

उदाहरण – धान के खेत में जिसका क्षेत्रफल 3 हेक्टेयर है, यूरिया के 3 प्रतिशत घोल का छिड़काव करना है। इस हेतु कितनी मात्रा में यूरिया की आवश्यकता होगी?

हल – प्रति हेक्टेयर 1000 लीटर पानी की आवश्यकता होती है इसलिए 3 हेक्टेयर क्षेत्र के लिए 3000 लीटर पानी की आवश्यकता होगी।

100 लीटर पानी में 3 प्रतिशत घोल हेतु यूरिया की मात्रा = 3 कि.ग्रा.

3000 लीटर पानी में यूरिया की आवश्यकता होगी = $3 \times 3000 / 100 = 90$ कि.ग्रा.

परिणाम –धान में 3 हेक्टेयर क्षेत्र के लिए यूरिया के घोल का छिड़काव करने हेतु 90 कि.ग्रा. यूरिया की आवश्यकता होगी।

सावधानियाँ

1. यह ध्यान रहे कि यूरिया का घोल बनाने के लिए प्रयुक्त यूरिया में बाइयूरेट की मात्रा 0.5 प्रतिशत से अधिक न हो अन्यथा फसल को नुकसान हो जायेगा।
2. फसल की उचित अवस्था पर छिड़काव करना चाहिये।
3. यूरिया का छिड़काव सुबह ओस सूखने के बाद या शाम को करना चाहिये।
4. वर्षा की सम्भावना हो तो छिड़काव न करें अन्यथा छिड़काव व्यर्थ जायेगा व नाइट्रोजन का उपयोग नहीं होगा।
5. गर्मियों में छिड़काव शाम 5 बजे करें।
6. छिड़काव खेत में सभी जगह बराबर होना चाहिये, एक ही स्थान पर छिड़काव दोहरायें नहीं।
7. फसल की किस्म व अवस्थानुसार ही यूरिया का घोल तैयार करें।
8. छिड़काव करते समय घोल को समय–समय पर हिलाते रहना चाहिये।
9. यदि उर्वरक के साथ अन्य खरपतवारनाशी, कीटनाशी या कवकनाशी का प्रयोग करना है तो यह ज्ञात होना आवश्यक है कि इन रसायनों का मिश्रण उर्वरक के अनुरूप है या नहीं अन्यथा रसायन आपस में क्रिया कर विपरीत प्रभाव डालेंगे।

प्रयोग–6

उद्देश्य– गौ–मूत्र आधारित जैविक कीट नाशक, जैविक रोग नाशक एवं जैविक उर्वरकों (अमृत पानी आदि) का निर्माण।

उद्देश्यः जैविक खेती में फसलों के सफल उत्पादन के लिए जैविक कीट एवं रोग नियन्त्रण तथा जैविक उर्वरक एक महत्त्वपूर्ण घटक है। इस हेतु आवश्यक आदानों का किसान द्वारा स्वयं फार्म पर उत्पादन करने से उत्पादन लागत कम आती है तथा आदानों की आपूर्ति समय पर की जा सकती है।

परिचय

प्राचीन काल से ही गौ–मूत्र को कृषि तथा मानवजीवन में महत्वपूर्ण स्थान दिया गया है। गौ–मूत्र में लगभग 95 प्रतिशत पानी, 2.5 प्रतिशत यूरिया तथा 2.5 पोषक तत्व, लवण, हारमोन्स तथा एन्जाइम पाये जाते हैं। इसमें कॉपर, चांदी तथा सोने के कणों के अलावा एस्ट्रोजन, कोर्टिकों स्टेरोइड तथा कीटों स्टेरोइड भी पाये जाते है। गौ–मूत्र में आयरन, कैल्शियम, फॉस्फोरस, पोटाश, सोडियम, कार्बोनिक अम्ल व लेक्टोज पाया जाता है। गौ–मूत्र से बनी दवाओं का प्रयोग मनुष्यों की विभिन्न बीमारियों के ईलाज में भी किया जाता है। गौ–मूत्र को संक्रमण दूर करने वाला माना गया है। अनुसंधान द्वारा यह पाया गया है कि गौ–मूत्र का उपयोग कीट एवं रोग निवारक, पौध वृद्धि कारक तथा मृदा गुणवत्ता पोषक के रूप में किया जाता है।

जैविक खेती में गौ–मूत्र आधारित जैविक कीटनाशक, जैविक रोग नाशक तथा जैविक पोषक तत्वों की आपूर्ति हेतु गौ–मूत्र आधारित जैविक उर्वरकों या पदार्थो के मिश्रण का उपयोग किया जाता है। स्थानीय आदानों की उपलब्धता एवं रासायनिक संरचना स्थान एवं समय के अनुसार अलग–अलग होने के कारण जैविक उत्पादों को तैयार करने की विधियों में थोड़ा अन्तर होता है। अतः इनका उत्पादन प्रोटोकोल अलग–अलग हो सकता है। जैविक खेती में उपयोग में आने वाले गौ–मूत्र आधारित जैविक आदानों को तैयार करने की विधि तथा उपयोग का वर्णन निम्नलिखित है।

जैविक उर्वरक

ये तरल, अर्द्ध तरल या शुष्क जैविक मिश्रण हैं जो पौधों के स्वास्थ्य के रखरखाव एवं वृद्धि में सहायक होते है। गौ–मूत्र आधारित जैविक उर्वरकों में मुख्यतया पंचगव्य, जीवामृत, बीजामृत, मटका खाद, अमृत पानी तथा अमृत जल का उपयोग किया जाता है।

1. पंचगव्य

पचगव्य एक जैविक पदार्थ है जो गाय के पाँच उत्पादों यथा गौ–मूत्र, गोबर, दूध, दही तथा घी को मिलाकर बनाया जाता है। पंचगव्य का उल्लेख सर्वप्रथम पुराणों में मिलता है। इसका उपयोग करने पर पौधों की वृद्धि तथा कीट रोगों पर प्रभावकारी असर होता है। पंचगव्य की क्षमता बढ़ाने के लिए, गन्ने का रस, नारियल का पानी, पका केला या अंगूर के फलों का गूदा को उपलब्धता के अनुसार मिलाया जा सकता है, जिसे संवर्धित पंचगव्य कहते है। पंचगव्य का उपयोग मृदा एवं फसलों के लिए लाभदायक होता है। पंचगव्य को तैयार करने की अलग–अलग विधियाँ है, जिसमें गाय के पांचों उत्पादों को अलग–अलग अनुपात में मिलाकर किण्वित किया जाता है। लेकिन तमिलनाडु के के. नटराजन द्वारा वर्ष 2003 में बताई गई विधि काफी प्रचलित है, जिसका विवरण यहाँ दिया जा रहा है। इस विधि में गौ–मूत्र, गोबर, दूध, दही तथा घी को 10:7:3:2:1 के अनुपात में मिलाकर पंचगव्य तैयार किया जाता है।

सामग्री

गौमूत्र	10 लीटर	गाय का ताजा गोबर	7 किलो
दूध	3 लीटर	दही	2 लीटर
घी	1 किलो	गुड़	3 किलो
कोमल नारियल का पानी	3 लीटर	पके केले	12 नंग
पानी	10 लीटर	बड़े मुंह का बर्तन	(200 ली.) क्षमता का

विधिः–

1. गाय का गोबर एवं घी को एक बर्तन/घड़े में अच्छी तरह से मिला लें। इस मिश्रण को दिन में दो बार सुबह एवं शाम 3 दिन तक हिलायें।
2. चौथे दिन गौ–मूत्र तथा पानी को मिलाते है। इन सभी सामग्री को दिन में 2 बार 15 दिन तक हिलाते रहते हैं।
3. पन्द्रह दिन बाद दूध तथा दही मिलाते है।
4. इसके बाद गुड़ तथा नारियल पानी मिलाते हैं। गुड़ का गर्म पानी में घोल तैयार कर लें तथा 30 मिनिट बाद इस घोल को मिलाते हैं।
5. पंचगव्य को दिन में 2 बार हिलाते है।
6. पंचगव्य 30 दिन में तैयार हो जाता है। इस प्रकार तैयार घोल पंचगव्य का मातृ घोल कहलाता है।

उपयोग

1. **पर्णीय छिड़काव के रूप में :** अधिकतर फसलों में 3 प्रतिशत पंचगव्य प्रभावकारी है। 3 लीटर पंचगव्य 100 लीटर पानी को मिलाकर पर्णीय छिड़काव से पहले घोल

को छान लेना चाहिए ताकि स्प्रे करते समय नोजल बन्द न हो।

2. **सिंचाई के रूप में :** पंचगव्य घोल को सिंचाई के रूप में प्रयोग कर सकते है। इसके लिए मात्रा 20 लीटर/एकड़ की दर से प्रयोग करें। इसे धरातलीय सिंचाई या ड्रिप सिंचाई के साथ प्रयोग में ले सकते है।
3. **बीज या पौध उपचार :** नर्सरी बेड का 3 प्रतिशत घोल से ड्रेंचिग करते है या पौधों को 3 प्रतिशत घोल में डुबोते है। पौध को घोल में 30 मिनिट तक रखना चाहिए।

सावधानियाँ

1. मक्खियों एवं मच्छरों के अण्ड़ों से बचाने के लिए कन्टेनर को मच्छर वाली नेट से ढ़क देते है।
2. इसे 6 माह तक बिना गुणवत्ता परिवर्तित हुए रखा जा सकता है।

2. जीवामृत

यह एक प्रकार जीवाणु संवर्धन कल्चर है जो भारतीय गाय के गौमूत्र तथा गोबर से तैयार किया जाता है। जीवामृत तैयार करने की विधि जीरो बजट नेचुरल फार्मिंग के प्रणेता महाराष्ट्र के सुभाष पालेकर द्वारा 2005–06 में दी गई थी। इसमें पानी की मात्रा के मध्यनजर 5 प्रतिशत गाय का गोबर, 5 प्रतिशत गौमूत्र, 1 प्रतिशत बेसन तथा 0.05 प्रतिशत वट वृक्ष के नीचे की या खेतों की मिट्टी का उपयोग किया जाता है।

सामग्री :

- 10 किलोग्राम देशी गाय का ताजा गोबर
- 5 से 10 लीटर गो–मूत्र
- 2 किलो गुड़
- 2 किलो दाल आटा (चना, उड़द, मूँग)
- 200 लीटर पानी
- 100 ग्राम मिट्टी (खेत के मेड़ या पेड़ के नीचे की)

विधि

सर्वप्रथम कोई प्लास्टिक की टंकी या सीमेंट की टंकी लें। इसमें 200 लीटर पानी डाले। पानी में 10 किलोग्राम गाय का गोबर व 10 लीटर गो–मूत्र एवं 2 किलो गुड मिलाऐं। इसके बाद 2 किलो बेसन, 100 ग्राम मेड़ की मिट्टी या जंगल की मिट्टी डालें और सभी को डंडे से मिलाएँ। इसके बाद टंकी को जालीदार कपड़े से बंद कर दें। सुबह शाम डंडे से घोल को हिलाऐं। 48 घंटे बाद जीवामृत तैयार हो जायेगा।

इस जीवामृत का प्रयोग केवल सात दिनों तक कर सकते हैं। प्लास्टिक व सीमेंट की टंकी को छाया में रखे जहाँ पर धूप न लगे। गो–मूत्र को धातु के बर्तन में न रखें। छाया में रखा हुआ गोबर का ही प्रयोग करें।

उपयोग

प्रति एकड़ 200 लीटर तैयार जीवामृत सिंचाई के बहते पानी पर बूंद–बूंद टपका कर दें। फसलों और पौधों पर जीवामृत के 10 प्रतिशत घोल का छिड़काव कर दें। छिड़काव करने से उनको उचित पोषण मिलता है और दाने/फल स्वस्थ होते है।

3. बीजामृत (बीज शोधन)

बीजशोधन का अर्थ है बीजों का बीजजनित और मृदाजनित रोगों से बचाव हेतु तैयार करना। बीजशोधन से बीजों के अंकुरित होने की क्षमता में वृद्धि हो जाती है। बीजशोधन से बीज जल्दी और ज्यादा मात्रा में उगकर आते है। जड़े गति से बढ़ती हैं और भूमि से पेड़ों पर बीमारियों का प्रकोप नहीं होता है। जीरो बजट नेचुरल फार्मिंग के प्रणेता महाराष्ट्र के सुभाष पालेकर द्वारा 2005 में बताई गई बीजामृत तैयार करने की विधि का वर्णन यहाँ दिया जा रहा है।

सामग्री (100 किग्रा बीज हेतु)

- 5 किग्रा गाय का गोबर
- 5 लीटर गाय का गो–मूत्र
- 20 लीटर पानी
- 50 ग्राम चूना
- 100–150 ग्राम मेड़ की मिट्टी

विधि

- 5 किलो देशी गाय के गोबर को कपड़े में बाँधकर गाँठ बना लें तथा 20 लीटर पानी में लटकाकर 12 घण्टे तक डुबोकर रखें।
- प्राप्त घोल में से एक लीटर घोल लेकर इसमें 50 ग्राम चूना मिलायें तथा रातभर के लिए रख दें।
- इसके बाद सुबह गोबर वाली गांठ को निचोड़कर पानी में इसका पूरा सत निकाल लें। अब इस पानी में 100 से 150 ग्राम खेत या मेड़ की मिट्टी डालकर तेजी से हिलायें।
- इस घोल में 5 लीटर गौमूत्र मिलायें।
- अन्त में इसमें चूना पानी मिलायें और घोल को अच्छी तरह से हिलायें।

उपयोग

बुआई के 24 घंटे पहले बीजशोधन करना चाहिए। बीजामृत तैयार हो जाने के बाद बीजों के जमीन में फैलाकर उसके ऊपर बीजामृत का छिड़काव कर हाथ से बीजों पर बीजामृत की परत चढ़ायें। बीजों को छाया में सुखाएं और इसके बाद में बीज बोएं।

4. **मटका खाद**

सामग्री तथा विधि

- 5 कि.ग्रा. ताजा गोबर, देशी गाय का 5 ली. गौमूत्र तथा 5 लीटर पानी मिट्टी के घड़े में घोल लें। उसमे 250 ग्राम गुड़ भी मिला दें।
- इस घोल को मिटटी के बर्तन में ऊपर से कपड़ा या टाट से बन्द कर मिटटी में 7–10 दिन के लिए गाड़ दें।

उपयोग

- इस घोल में 200 लीटर पानी मिलाकर 1 एकड़ खेत में समान रूप से छिड़क दें। पुनः 7 दिन बाद दूसरा छिड़काव करें।
- सामान्य फसल में 3 से 4 बार और लम्बी अवधि की फसल में 8–9 बार छिड़काव करें।

5. **अमृत पानी :**

अमृत पानी तैयार करने की विधि ऋषि कृषि के प्रणेता एम. एस. देशपाण्डे द्वारा वर्ष 2005 में प्रचलित की गई।

सामग्री

गाय का ताजा गोबर	10 किलो
गाय का घी	250 ग्राम
शहद	500 ग्राम
पानी	100 लीटर

विधि

- देशी गाय के 10 किग्रा. ताजे गोबर में 500 ग्राम शहद मिलाकर फेंटें।
- इस मिश्रण में 250 ग्राम गाय का घी डालकर तेजी से मिलायें।
- इसमें ताजा मिश्रण या घोल ही उपयोग में लिया जाता है। किण्वन नहीं किया जाता है।

उपयोग

- 1 कि.ग्रा. मिश्रण को पतला कर बीज पर छिडककर उपचारित/ संस्कारित करें जिससे बीज पर मिश्रण की हल्की सी परत चढ़ जाये।इसे छाया में सुखाकर बुआई करें।
- अमृत पानी का छिड़काव बुआई से पूर्व खेतों में किया जा सकता है।उक्त प्रकार से तैयार 10 क्रि.ग्रा. मिश्रण को 200 ली. पानी में घोलकर 1 एकड़ खेत में छिड़काव करें।

लाभ

- इसका उपयोग बीज अंकुरण तथा पौधों की वानस्पतिक वृद्धि में सहायक होता है। इसका उपयोग भूमि में मित्र जीवाणुओं की संख्या तथा भूमि की उर्वरा शक्ति में वृद्धि करने में सहायक होता है।

6. **अमृत जल :** अमृतजल एक किण्वित द्रव्य है, जो देशी गाय के गौ–मूत्र, गोबर, गुड़ तथा पानी के मिश्रण से तैयार किया जाता है। अमृत जल तैयार करने की विधि नेटुको फार्मिंग के प्रणेता एस. ए. दाभोलकर द्वारा वर्ष 2001 में दी गई हैं।

सामग्री

गौ–मूत्र	1 लीटर
गाय का ताजा गोबर	1 किलो
गुड़	50 ग्राम
पानी	10 लीटर

विधि :

उपरोक्त सामग्री को मिलाकर तीन दिन तक किण्वित करें। प्रतिदिन इस घोल को 2 से 3 बार अवश्य हिलायें। चौथे दिन यह घोल उपयोग में लिया जा सकता हैं।

उपरोक्त सामग्री को मिलाकर तीन दिन तक किण्वित करें। प्रतिदिन इस घोल को 2 से 3 बार अवश्य हिलायें। चौथे दिन यह घोल उपयोग में लिया जा सकता हैं।

उपयोग :

10 प्रतिशत अमृत जल का फसलों पर छिड़काव करें।

जैविक कीट एवं रोग नाशक

इनमें गौ–मूत्र, तीन घोल जैव कीटनाशी, तीखा सत, दशपर्णी अर्क तथा ब्रह्मास्त्र का उपयोग किया जाता है।

गौ–मूत्र

- एक लीटर गौमूत्र को 20 ली. पानी मे मिलाकर पर्णीय छिडक़ाव से अनेक रोगाणुओं तथा कीटो के प्रबंधन के साथ–साथ फसल वृद्धि नियामक का कार्य भी होता है।

तीन घोल जैव–कीटनाशी

सामग्री एवं विधि

मिश्रण 1 : 3 कि.ग्रा. पीसी हुई नीम की पत्तियाँ तथा 1 कि.ग्रा. निम्बोली पाउडर को 10 लीटर गोमूत्र एक ताम्र घट (15 लीटर क्षमता का) में मिलाकर उबाले जब तक इसकी मात्रा आधी न रह जाये। इसके बाद इस घोल को 10 दिनों तक सड़ने दें।

मिश्रण 2 : 500 ग्राम पीसी हुई हरी मिर्च को 1 लीटर पानी में रातभर भिगोकर रखें।

मिश्रण 3 : 250 ग्राम पीसा हुआ लहसुन को 1 लीटर पानी में मिलाकर रातभर के लिए रखें।

उपयोग एवं लाभ

- कीट एवं रोग नियंत्रण के लिए तीनों मिश्रण को 200 लीटर पानी में मिलाकर एक एकड़ क्षेत्र में छिड़काव करें।

तीखा सत

सामग्री एवं विधि

- 500 ग्राम हरी तीखी मिर्च, 500 ग्राम लहसुन, 1 कि.ग्रा.

धतूरा पत्ती, 500 ग्राम नीम पत्ती को 10 ली. गौ–मूत्र में कुचलो।

- इसे तब तक उबालें जब तक कि यह घटकर आधा न रह जाये।
- सत को निचोड़ कर छाने तथा शीशे या प्लास्टिक बोतलों में भडांरित करें।

उपयोग एवं लाभ

- 3 लीटर सत् में 100 लीटर पानी मिलाये। यह एक एकड़ छिडक़ाव हेतु पर्याप्त है। इसके प्रयोग से पत्ती लपेट कीट, तना, फल तथा फली छेदक के नियत्रंण में लाभकारी है।

दशपर्णी अर्क

दशपणी अर्क का प्रयोग सभी तरह से रस चूसक कीट और सभी इल्लियों के नियंत्रण के लिए किया जाता है।

सामग्री

- 10 लीटर गौ–मूत्र
- 2 किलोग्राम गाय का गोबर
- 5 किलोग्राम नीम की पत्तियाँ
- 2 किलोग्राम करंज के पत्ते
- 2 किलोग्राम सीताफल के पत्ते
- 2 किलोग्राम धतूरा के पत्ते
- 2 किलोग्राम तुलसी के पत्ते
- 2 किलोग्राम पपीता के पत्ते
- 2 किलोग्राम गेंदा के पत्ते
- 2 किलोग्राम बेल के पत्ते
- 2 किलोग्राम कनेर की पत्तियाँ
- 500 ग्राम तम्बाकू की पत्तियाँ
- 500 ग्राम लहसुन
- 500 ग्राम पिसी हल्दी
- 500 ग्राम तीखी हरी मिर्च
- 200 ग्राम अदरक या सोंठ
- 200 लीटर पानी

विधि

सर्वप्रथम एक प्लास्टिक के ड्रम में 200 लीटर पानी डाले, फिर इसमें 2 किलोग्राम गाय का गोबर और 10 लीटर गो–मूत्र मिला दें। अब इसमें नीम, करंज, सीताफल, धतूरा, बेल, तुलसी, पपीता, करंज, कनेर तथा गेंदा की पत्ती की चटनी डाले और डंडे से हिलायें। दूसरे दिन तम्बाकू, मिर्च, लहसुन, सोठ तथा हल्दी डालें। फिर डंडे से हिलाकर जालीदार कपड़े से बंद कर दें। प्रतिदिन सुबह शाम डंडे से हिलाते जरूर रहें और 40 दिन छाया में रखा रहने दें।

उपयोग

प्रति एकड़ के लिए 200 लीटर पानी में 10 लीटर दशपर्णी अर्क मिलाकर छिड़काव करें। इसको छः माह तक प्रयोग कर सकते हैं। इस दशपर्णी अर्क को छाया में रखें। घोल को सुबह–शाम हिलाना चाहिए।

ब्रम्हास्त्र

ब्रम्हास्त्र का उपयोग कीट और सूंडी इल्लियों आदि कीटों के नियंत्रण के लिए किया जाता है।

सामग्री

- 10 लीटर गौ–मूत्र
- 3 किलोग्राम नीम की पत्ती
- 2 किलोग्राम करंज की पत्ती
- 2 किलोग्राम सीताफल पत्ती
- 2 किलोग्राम बेल के पत्ते
- 2 किलोग्राम अरंडी पत्ती
- 2 किलोग्राम धतूरा के पत्ते

विधि

मिट्टी के बर्तन में गौ–मूत्र डालकर उसमें उपरोक्त पत्तों की चटनी कर के कोई भी पाँच प्रकार की चटनी को मिला दें। अब बर्तन आग में चढ़ा कर मिश्रण को उबालें। जब चार उबाल आ जाए तो आग से उतारकर 48 घंटे छाया में ठंडा होने दें। इसके बाद कपड़े से छानकर प्रयोग करे।

उपयोग

प्रति एकड़ 200 लीटर पानी में तैयार 10 लीटर ब्रम्हास्त्र को छान कर मिलाएं और स्प्रे मशीन से छिड़काव करें। ब्रम्हास्त्र का प्रयोग छः माह तक कर सकते हैं। भण्डारण मिट्टी के बर्तन में करें। ब्रम्हास्त्र को छाया में रखे एवं धूप से बचाएँ। गौ–मूत्र प्लास्टिक के बर्तन में ले या रखें।

प्रयोग–7

उद्देश्य – फसल, बीज, खरपतवार, उर्वरक एवं जैव उर्वरकों की पहचान एवं संग्रह

1. **फसल व बीज**

विभिन्न फसलों के बीज व उनके पौधों की पहचान उनके रंग, आकार एवं आकृति के अनुसार की जाती है। अधिकतर बीजों को बार–बार देख कर तथा संग्रह करके पहचान सकते हैं। इसी तरह फसल के पौधों को उनकी पत्तियों की संरचना, फूलों व बालियों को देख कर पहचान सकते हैं। यहाँ अध्ययन की सुविधा अनुसार फसलों को उनके बोये जाने वाले मौसम, उपयोगिता व वानस्पतिक नाम के अनुसार सारणीबद्ध किया जा रहा है –

(I) खरीफ फसलें

(अ) अनाज वाली फसलें (Cereal crops)

क्र.सं.	फसल	अंग्रेजी नाम	वानस्पतिक नाम	
1.	चावल	Rice	*Oryza sativa* L.	ओराइज़ा सेटाइवा
2.	मक्का	Maize	*Zea mays* L.	जिया मेज
3.	ज्वार	Sorghum	*Sorghum bicolor* L.	सोरघम बाईकलर
4.	बाजरा	Pearl millet	*Pennisetum glaucum* L.	पेनीसेटम ग्लूकम
(ब) दाल वाली फसलें (Pulse crops)				
5.	मूँग	Greengram	*Vigna radiata* L.	विग्ना रेडियेटा
6.	उड़द	Blackgram	*Vigna mungo* L.	विग्ना मूंगो
7.	मोठ	Dewbean	*Vigna aconitifolia* L.	विग्ना एकोनिटिफोलिया
8.	अरहर	Pigeon pea	*Cajanus cajan* L.	कैजानस केजान
(स) तिलहनी फसलें (Oil seed crops)				
9.	सोयाबीन	Soybean	*Glycine max* L.	ग्लाइसिन मेक्स
10.	मूँगफली	Groundnut	*Arachis hypogaea* L.	अराकिस हाइपोजिया
11.	तिल	Til	*Sesamum indicum*	सिसेमम इन्डिकम
(द) रोकड़ शस्य (Cash crops)				
12.	ग्वार	Clusterbean	*Cyamopsis tetragonoloba* L.	सायमोप्सिम टेट्रागोनोलोबा
(य) रेशेदार फसलें (Fiber crops)				
13.	कपास	Cotton	*Gossypium* species L.	गोसीपियम स्पीसीज
14.	सनई	Sunhemp	*Crotolaria juncea* L.	क्रोटोलेरिया जुंसिया

(ii) रबी फसलें				
(अ) अनाज वाली फसलें (Cereal crops)				
15.	गेहूँ	Wheat	*Triticum aestivum* L.	ट्रिटिकम एस्टीवम
16.	जौ	Barley	*Hordeum vulgare* L.	हार्डियम वल्गेर
(ब) दाल वाली फसलें (Pulse crops)				
17.	चना	Gram	*Cicer arietinum* L.	साइसर ऐरेटिनम
(स) तिलहनी फसलें (Oil seed crops)				
18.	सरसों	Mustard	*Brassica spp.*	ब्रेसिका स्पीसीज
19.	अलसी	Linseed	*Linum usitatissimum* L.	लाइनम यूसीटेटिसिमम
20.	सूरजमुखी	Sunflower	*Helianthus annuus* L.	हैलीएंथस एनस
(द) रोकड़ सस्य (Cash crops)				
21.	गन्ना	Sugarcane	*Saccharum officinarum* L.	सैकेरम आफीसीनेरम
22.	आलू	Potato	*Solanum tuberosum* L.	सोलेनम ट्यूबरोसम
23.	तम्बाकू	Tobacco	*Nicotiana* species L.	निकोटियाना स्पीसीज
(य) मसाले वाली फसलें (Spice crops)				
24.	जीरा	Cumin	*Cuminum cyminum* L.	क्यूमिनम साइमिनम
25.	धनिया	Coriander	*Coriandrum sativum* L.	कोरिएंड्रम सेटाइवम
26.	मेथी	Fenugreek	*Trigonella foenum graecum* L.	ट्राइगोनेला फोइनम ग्रेइकम
27.	सौंफ	Fennel	*Foeniculum vulgare* L.	फौनिकुलम वल्गेर
(र) चारे वाली फसलें (Fodder crops)				
28.	रिजका	Lucerne	*Medicago sativa* L.	मेडिकागो सेटाइवा
29.	बरसीम	Berseem	*Trifolium alexandrium* L.	ट्राइफोलियम एलेक्जेंड्रियम
30.	जई	Oats	*Avena sativa* L.	एविना सटाइवा

2. खरपतवार

क्र.सं.	खरपतवार का नाम	वानस्पतिक नाम	पहचान
1.	लटजीरा / चिरचिटा	एकाइरेंथस एस्पेरा	बहुवर्षीय 1 मीटर ऊँचाई, तना कठोर, पत्तियाँ विपरीत क्रम में, फूल हरापन लिये हुए सफेद रंग के।
2.	जंगली चौलाई	अमेरेंथस विरीडिस	चौड़ी पत्ती, पत्तियाँ 5 सेमी. आकार की, फूल हल्के पीले रंग के, बीज महीन काले चमकीले, प्रजनन बीज द्वारा।

3.	कांटेदार चौलाई	अमेरेंथस स्पाइनोसस	चौड़ी पत्तियाँ : अधिकतर बंजर भूमियों में, तना सीधा, कांटेदार झाड़ीरूप में पत्तियाँ 10 सेमी . आकार, प्रजनन बीज द्वारा।
4.	दूधी (बड़ी दूधी / छोटी दूधी)	यूफोर्बिया हिरटा, यूफोर्बिया माइक्रोफिला	इनके तने को तोड़ने पर दूध जैसा स्राव रिसता है, छोटी दूधी की पत्तियाँ छोटी व पास–पास होना, बड़ी दूधी की पत्तियाँ इससे कुछ बड़ी होती हैं।
5.	हजार दाना	फाइलेंथस निरूरी	एक वर्षीय, लगभग 30 सेमी ऊँचाई, शाखायें तने के आधार से निकलती हैं जिन पर इमली जैसी पत्तियाँ आती हैं।
6.	हुल–हुल	क्लिओम विस्कोना	वार्षिक, सीधा बढ़ने वाला, पांचपत्ती पत्र एक जगह जुड़े होना, फूल पीले रंग के, बीज भूरापन लिये काले रंग के, चौड़ी पत्ती वाला खरपतवार।
7.	बिसखपरा	बोरहेबिय डिफ्यूजा	एक वर्षीय, पत्थरचट्टा से मिलता जुलता, चौड़ी पत्ती, गुलाबी रंग के फूलों वाला, प्रजनन केवल बीज द्वारा।
8.	मोथा	सइप्रस रोटुन्डस	बहुवर्षीय, संकरी पत्ती वाला, जड़ों में नट पाये जाते हैं। बीज व नट द्वारा।
9.	गाजर घास	पार्थेनियम हिस्टीरोफोरस	एक वर्षीय, 1 से 1 .5 मी. ऊँचाई, प्रत्येक फसल में, बंजर भूमियों में होने वाला इस समय का सर्वाधिक खतरनाक ढंग से फैल रहा खरपतवार है। छूने पर एलर्जी खुजली, चर्म रोग हो जाना। गाजर जैसी पत्तियाँ, सफेद रंग के फूल।
10.	दूब–घास	साइनोडोन डेक्टीलोन	बहुवर्षीय ख रपतवार, संकरी पत्तियाँ खरीफ की सभी फसलों में पाया जाने वाला, गांठों से जड़ें निकल कर तेजी से फैलाता है।
11.	कांस	सेकेरम स्पोन्टेनियम	बहुवर्षीय संकरी पत्तियाँ, सभी फसलों को हानि पहुँचती है। इसकी जड़ों से 20 सेमी. गहराई तक जाल बन जाता है तथा ऊपर से तने निकलते हैं। प्रसारण बीज व जड़ों से होता है।
12.	अमरबेल	कस्कुटा रिफ्लैक्सा	परजीवी बेल, झाड़ियों पर फैलता है। रिजका का पराश्रयी खरपतवार है। अमरबेल के तने पीले, रसदार, उपयुक्त पराश्रयी मिलने पर इसकी लम्बाई 2 कि.मी. तक हो सकती है। प्रसारण बीज द्वारा व बेल द्वारा।
13.	स्ट्राइगा	स्ट्राइगा स्पीसीज	वार्षिक, शाकीय, पराश्रयी, प्रसारण बीज द्वारा। बाजरा, ज्वार, मक्का, गन्ना, परपोषी पौधे हैं। इनकी जड़ों से निकलने वाले विशेष स्टीमुलेंट में स्ट्राइगा के बीज अंकुरित हो जाते हैं।

खरपतवारों की पहचान

रबी की फसलों में पाये जाने वाले मुख्य खरपतवार

क्र.सं.	खरपतवार का नाम	वानस्पतिक नाम	पहचान
1.	कृष्णनील	एनागेलिस आरवेंसिस	चौड़ी पत्ती वाले, थोड़ा फैलने वाले शाकीय तने, छोटे चमकीले नीले फूल, प्रसारण बीज द्वारा।
2.	सत्यानाशी	आरजीमोना मेक्सिकाना	चौड़ी पत्ती वाले, पौधे की ऊँचाई 60 से 90 सेमी, फूलों व फलों पर कांटे, तने से पीला रस निकलता है। बीज देखने में सरसों जैसे, प्रसारण बीज द्वारा।
3.	जंगली प्याजी	एस्फोडिलस टेन्यूफोलियस	एक वर्षीय, संकरी, पतली, रेशेदार प्याज जैसी पत्तियाँ।
4.	बथुआ	चिनोपोडियम एलबम	एक वर्षीय, चौड़ी पत्ती, फूल व फल जनवरी में, 2–3 सेमी . आकार की चिकनी पत्तियाँ, सब्जी बनाने में उपयोगी।
5.	जंगली जई	एविना फतुआ	एक वर्षीय, औसतन 6000 बीज प्रति पौधा, गेहूँ, जौ, जई से मिलता जुलता नकलची खरपतवार।

6.	खरबथुआ	चिनोपोडियम म्यूरेल	वार्षिक, पत्तियाँ अधिक चौड़ी, हरी, पुष्प हरे, गुच्छों में लगते हैं। प्रसारण बीज द्वारा।
7.	हिरण खुरी	कोन्वोल्वुलस आर्वेसिस	पूरे वर्ष रहने वाला बहुवर्षीय, पत्तियाँ हिरण के खुर के समान, बेल के रूप में, जड़ें 20 फुट से भी अधिक गहरी होती हैं। प्रजनन बीज व जड़ द्वारा।
8.	चटरी–मटरी	लेथाइरस अफाका	तना कमजोर, आधार से टैंड्रिल्स निकलते हैं, जिनके सहारे यह अन्य पौधों के तनों से लिपटकर ऊपर चढ़ता है। फूल पीले रंग के, प्रसारण बीज द्वारा।
9.	सफेद सैंजी	मैलिलोटस एल्बा	एक वर्षीय, चौड़ी पत्ती, फूल पीले रंग के, प्रजनन बीज द्वारा, चारे के लिए उपयोगी।
10.	पीली सैंजी	मैलिलोटस इंडिका	एक वर्षीय, चौड़ी पत्ती, फूल पीले रंग के, प्रजनन बीज द्वारा, चारे में उपयोगी।
11.	गेहूँ का मामा/गुल्ली डंडा/गेहूँसा	फैलेरिस माइनर	गेहूँ व जौ की फसल के पौधों से मिलता जुलता नकलची खरपतवार है। इसके नीचे की गांठे हल्की लाल रंग की होती हैं। बालियाँ 3–6 सेमी . लम्बी, बीज काले व अण्डाकार तथा प्रसारण बीज द्वारा।
12.	बैंगनी कंटेली	सेलेनम जेंथोकारपम	तने सख्त भूमि पर फैलकर चलने वाले, तनों पर हल्के पीले रंग के कांटे, पत्तियाँ 5 से 10 सेमी . लम्बी, पत्तियों पर भी कांटे, फूल बैंगनी रंग के, प्रजनन बीज द्वारा।
13.	आग्या/बांदा/औरोबंकी	औरोबंकी एजिप्टियाना	तम्बाकू, टमाटर, सरसों में होने वाला जड़ों का पराश्रयी भूरे रंग का खरपतवार जिसकी ऊँचाई 30 सेमी., प्रसारण बीज द्वारा।
14.	जंगली गोभी	लेउनिया एस्प्लेनिफोलिया	यह एक द्विवर्षीय, खरपतवार है। तने लम्बे कमजोर, पत्तियाँ फैली हुई, पत्तियों के किनारे कटे फटे हुए, प्रसारण बीज द्वारा।

3. उर्वरक

रासायनिक उर्वरकों की पहचान देखकर, छू कर, रंग व उर्वरकों के भौतिक गुणों के आधार पर किया जा सकता है। प्रत्येक रासायनिक उर्वरक के भौतिक गुण एक समान नहीं होते हैं, उनमें कुछ न कुछ भिन्नता पाई जाती है। इसी प्रकार प्रत्येक उर्वरक का रासायनिक संगठन भी भिन्न–भिन्न होता है। रासायनिक गुणों के आधार पर कृषक उर्वरकों की पहचान नहीं कर सकते, क्योंकि रासायनिक विश्लेषण हेतु प्रयोगशाला की आवश्यकता होती है। अतः कृषक उर्वरकों की भौतिक दशा देखकर ही उर्वरकों की पहचान करता है

क्र.सं.	उर्वरक का नाम	पोषक तत्व (प्रतिशत में)		
		नाइट्रोजन	फॉस्फोरस	पोटाश
	नाइट्रोजनयुक्त			
1.	अमोनियम सल्फेट	20	–	–
2.	अमोनियम क्लोराइड	25	–	–
3.	अमोनियम सल्फेट नाइट्रेट	26	–	–
4.	कैल्शियम अमोनियम नाइट्रेट	25	–	–
5.	अमोनियम नाइट्रेट	33.5	–	–
6.	यूरिया	46	–	–
	फॉस्फोरसयुक्त			
1.	सिंगल सुपर फॉस्फेट	–	16	–
2.	ट्रिपल सुपर फॉस्फेट	–	48	–
3.	रॉक फॉस्फेट	–	18 से 40	–

	पोटाशयुक्त			
1.	पोटेशियम क्लोराइड (म्यूरेट ऑफ पोटाश)	–	–	60
2.	पोटेशियम सल्फेट (सल्फेट ऑफ पोटाश)	–	–	50
	मिश्रित उर्वरक			
1.	डाइअमोनियम फॉस्फेट	18	46	–

प्रमुख उर्वरकों की पहचान

अमोनियम सल्फेट – यह सफेद दानेदार उर्वरक है। यह आसानी से पानी में घुल जाता है तथा वातावरण से बहुत ही कम नमी सोखता है।

अमोनियम क्लोराइड – यह अमोनियम सल्फेट की तरह ही भौतिक गुणों वाला उर्वरक है।

कैल्शियम अमोनियम नाइट्रेट – यह आर्द्रताग्राही उर्वरक है जो वातावरण से नमी सोख लेता है। इसके दानों का रंग स्लेटी या हल्का भूरा होता है जो रंग व आकार में ग्वार के दानों के समान होता है।

यूरिया – यह दानेदार उर्वरक है। इसके दाने मोती की तरह गोल और सफेद होते हैं। यह वातावरण से नमी सोख लेता है।

सिंगल सुपर फॉस्फेट – यह दानेदार व पाउडर दोनों ही रूप में उपलब्ध है। इसका रंग भूरा होता है। दाने गोल लेकिन छोटे बड़े होते हैं। पाउडर रूप में यह राख की तरह दिखता है।

पोटेशियम क्लोराइड (म्यूरेट ऑफ पोटाश) – यह दो रंगों में उपलब्ध है। शुद्ध रूप में इसके दाने सफेद नमक की तरह होते हैं। दूसरे में इसके दाने नमक मिर्च के मिश्रण की तरह होते हैं।

पोटेशियम सल्फेट – यह उर्वरक सफेद रंग का नमक की तरह होता है।

डाइअमोनियम फॉस्फेट –इसके दाने कंकर की तरह अनियमित आकार के होते हैं तथा रंग सफेद होता है।

4. जैव उर्वरक

विभिन्न फसलों के बीज उपचार हेतु कृषक सामान्यतया राइजोबियम, एजोटोबेक्टर व पी.एस.बी./पी.एस.एम. जैव उर्वरकों का प्रयोग करते हैं। ये जैव उर्वरक 200 ग्राम के पॉलिथीन पैक में उपलब्ध है। चारकोल आधारित होने के कारण इनका रंग काला होता है। दलहनी फसलों के बीजों को राइजोबियम जैव उर्वरक से उपचारित किया जाता है जबकि बिना दाल वाली फसलों के बीजों को एजोटोबेक्टर या एजोस्पिरिलम से उपचारित करते हैं।

फॉस्फेट विलेयशील जैव उर्वरक (पी.एस.बी./पी.एस.एम) से सभी फसलों के बीजों को उपचारित किया जाता है।

विभिन्न दलहनी फसलों के लिए राइजोबियम की प्रजाति भी अलग–अलग होती है अतः दलहनी फसल विशेष के लिए जैव उर्वरक पर अंकित फसल के नाम से ही उस फसल के राइजोबियम कल्चर की पहचान की जाती है। एजोटोबेक्टर व पी.एस.बी./कल्चर के पैकेट पर उनका नाम अंकित होता है। पैकेट पर अंकित उपयोग दिनांक जरूर पढ़ लेनी चाहिये। अवधि पार कल्चर का प्रयोग नहीं करना चाहिये।

तालिका – विभिन्न फसलों के लिए उपयुक्त राइजोबियम प्रजातियों का विवरण

राइजोबियम प्रजाति	फसल
राइजोबियम मेलीलोटी	मेथी, रिजका, सेंजी
राइजोबियम ट्राईफोलाई	बरसीम
राइजोबियम लेग्यूमिनोसेरम	मटर, मसूर
राइजोबियम जेपोनिकम	सोयाबीन
राइजोबियम लुपिनी	लुपिन
राइजोबियम फेसियोली	सेम
राइजोबियम स्पीशीज	मूँगफली, मूँग, चँवला, मोठ, उड़द

इकाई – 2
प्रयोग–8

उद्देश्य :– फलोद्यान लगाने की वर्गाकार/आयताकार/पूरक विधि द्वारा रेखांकन एवं फल वृक्षों की संख्या ज्ञात करना।

आवश्यक सामग्री :– रस्सा, फावड़ा, लकड़ी/प्लास्टिक की खूटियाँ, फीता, चूना पाउडर आदि।

उद्यान का रेखांकन एक महत्वपूर्ण क्रिया है तथा सावधानी पूर्वक किया जाना आवश्यक है क्योंकि यह लम्बे समय का निवेश है बाद में गलती सुधारना सम्भव नहीं है।

चुनाव किये गये खेत में एक आधार रेखा खीची जाती है (पक्की सड़क, नाली आदि को आधार मान सकते हैं) इसके एक कोने पर पाइथोगोरस थ्योरम (3, 4, 5) को आधार मानकर त्रिभुज की रचना करते है। इसमें समकोण त्रिभुज बनाते है जिसके सहारे रस्सी की सहायता से फसल अन्तराल के रेखांकन विधि के अनुसार लाइन डाल दी जाती है। रेखांकन निम्न विधियों से कर सकते हैं–

वर्गाकार विधि (Square system) :– खेत को चौकोर रेखांकित करने के बाद निश्चित पौध अन्तराल (फल व फसल के अनुसार) जिस स्थान पर रेखाएँ एक दूसरे को काटती है उस स्थान पर पौधा रोपण के लिए गड्ढा खोदा जाता है, प्रत्येक चार पौधे मिलकर एक वर्ग का निर्माण करते हैं। इस विधि में प्रति हेक्टेयर पौधे की संख्या निम्न सूत्र द्वारा ज्ञात कर सकते हैं।

पौधे की संख्या प्रति हेक्टेयर = कुल क्षेत्रफल/पौध या कतार अन्तराल वर्ग

आयताकार विधि (Rectangular System) :– वर्गाकार विधि के समान होती है अंतर केवल इतना होता है कि यहाँ पंक्ति से पंक्ति की दूरी पौधे से पौधे की दूरी से अधिक होती है। दो पंक्तियों के चार पौधे मिलकर आयत का निर्माण करते हैं।

पौधों की संख्या प्रति हेक्टेयर = कुल क्षेत्रफल / कतार × पौधे की दूरी

पूरक विधि : (Filler or Quincunx or diagonal system) :– इस विधि का रेखांकन वर्गाकार विधि की तरह ही है। इस विधि में चार पौधों के वर्ग के बीच एक अस्थायी अल्पावधि वाला पौधा लगा दिया जाता है जैसे पपीता/फालसा आदि जिसका उद्देश्य किसान की आय बढ़ाना है जब तक मुख्य फसल फलन में न आये। इस विधि में वर्गाकार विधि की अपेक्षा लगभग दो गुने पौधे लगाये जा सकते हैं।

उदाहरण :– वर्गाकार विधि में आम का एक हेक्टेयर में पौधों की संख्या व रेखांकन 10×10 मीटर अन्तराल पर करते हुए मध्य में पपीता को पूरक पौधे की तरह रेखांकित करो जिनका अन्तराल 2.5 मीटर हो।

हल :– पौधो की संख्या (प्रति हेक्टेयर) = कुल क्षेत्रफल (वर्ग मीटर)/पौध अन्तराल (मीटर)

दिया गया है : पौध अन्तराल = 10 × 10 मीटर

कुल क्षेत्रफल = 10,000 वर्ग मीटर (एक हेक्टेयर)

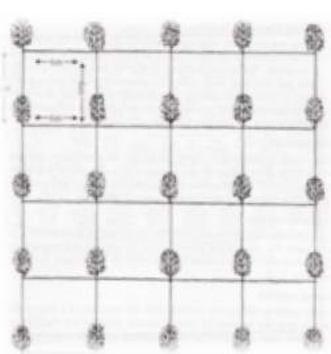
एक हेक्टेयर में पौधों की संख्या = 1000 / 10×10 = 100 पौधे

पूरक पौध अन्तराल = 2.5 × 2.5 मीटर

प्रति पक्ति मुख्य फसल के साथ पूरक पौधे = 20 पौधे

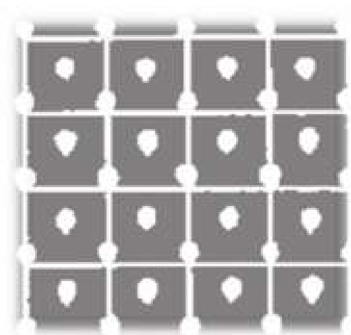
प्रति हेक्टेयर पूरक पौधे = 200 पौधे

परिणाम : उपर्युक्त वर्गाकार विधि में मुख्य फसल आम के 100 पौधे तथा पूरक पौधे पपीता के 200 पौधे (एक हेक्टेयर)



वर्गाकार विधि

आयताकार विधि



पूरक विधि

प्रयोग–9

उद्देश्य :– वानस्पतिक प्रसारण की कलम, कालिकायन एवं ग्राफ्टिंग की विधियों का अभ्यास

1. कलम :–

कलम से प्रसारण हेतु सामग्री :– स्केटियर, शाखा, खुरपी, हजारा (Rose can), चाकू, इण्डोल ब्यूटाइरिक अम्ल (रूटेक्स या सेरॉडेक्स पाऊडर)

1. कलम तैयार करने हेतु मातृ पौधे से एक वर्ष पुरानी स्वस्थ टहनी का चुनाव करें।
2. तना कलमों की लम्बाई 20–25 सेमी. व मोटाई 1 सेमी. होनी चाहिए। जिसमें 4–6 पर्व सन्धि हों।
3. कलम तैयार करते समय नीचे का कटान पर्व सन्धि के पास एवं गोल तथा ऊपर का कटान पर्व सन्धि से 1–1.5 सेमी. ऊपर व तिरछा होना चाहिये।
4. तैयार कलमों के नीचे वाले हिस्से को पादप वृद्धि नियंत्रक (सेराडेक्स) से उपचारित कर लेना चाहिए।
5. इन कलमों को रेत युक्त क्यारियों में तिरछी (60 डिग्री के कोण पर) लगा देवें।
6. कलमें लगाते समय इनका दो तिहाई भाग रेत में दबाना चाहिए।
7. कलम लगी क्यारियों की देखभाल व सिंचाई आदि करते रहना चाहिए।
8. लगभग 20–25 दिन बाद इन कलमों में जड़े आकर पौधे तैयार हो जाते हैं।

सावधानियाँ :–

1. कलम बनाते समय ध्यान रखे उस पर 3–4 कलिकायें अवश्य होनी चाहिये।
2. कलम का ऊपरी कटान पर्वसन्धि से 1–1.5 सेमी. ऊपर व तिरछा तथा निचला कलमों को रेत युक्त क्यारियों में ध्रुवता (Polarity) का ध्यान रखते हुए (उसी स्थिति में जिस पर मातृ वृक्ष में लगी थी) दो तिहाई गहराई में लगायें।

2. कलिकायन

कलिकायन में प्रयुक्त सामग्री : मूलवृन्त, कालिका, चाकू, पॉलीथीन पट्टिका आदि

कलिका का चयन (Bud Selection)

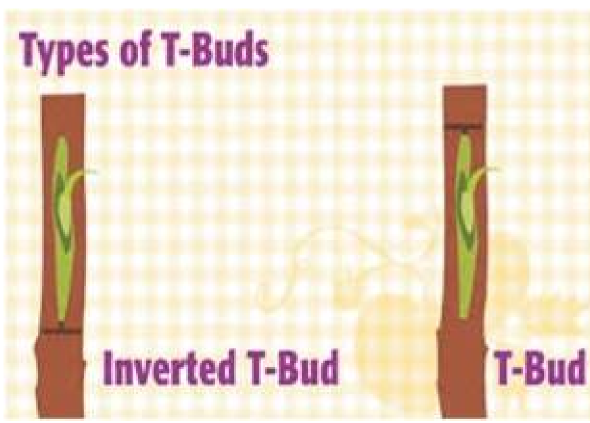
कालिकायन में प्रयुक्त कली (Bud) अच्छे गुणों वाले पौधे से लेनी चाहिए। कली या आँख हमेशा परिपक्व शाखा से जिसमें पौधे का रस प्रवाह (Sap flow) अच्छा हो उस मौसम में लेनी चाहिए। ऐसी कली नहीं लेनी चाहिए जिसमें फूटान प्रारम्भ हो गया हो।

मूलवृन्त का चयन (Rootstock selection) :– मूलवृन्त प्रायः बीज, कलम या दाब कलम द्वारा तैयार किये जाते हैं। मूलवृन्त क्षेत्र विशेष के लिए अनुकूल होना चाहिए। ये रोग व कीटों के प्रतिरोधी होने के साथ प्रतिकूल परिस्थितियों को भी सहन करने वाला होना चाहिए।

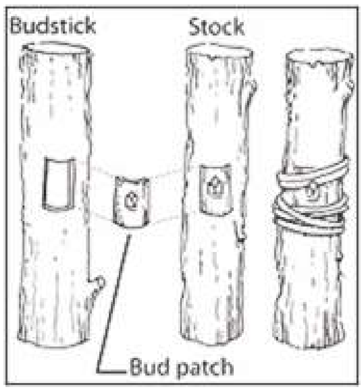
सांकुर का चयन (Scion selection) :– हमेशा इच्छित या अच्छे गुणों से युक्त होनी चाहिए। सांकुर ओजस्वी तथा विकासशील होना चाहिए। ग्राफ्टिंग में 2 या इसके अधिक कलिका युक्त दंडिका सांकुर के रूप में उपयोग में लेते है उसे सांकुर दंडिका (Bud stick) कहते है, वहीं कलिकायन में केवल एक कलिका ही सांकुर के रूप में उपयोग में आती है।

कलिकायन (Budding)– कलिकायन या चश्मा चढाने की निम्न विधियाँ प्रमुख हैं–

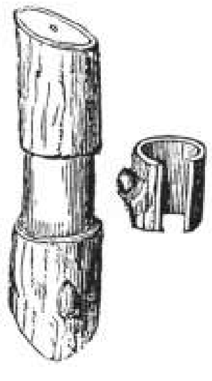
1. टी या शील्ड कलिकायन (T या Shield budding):– मूलवृन्त पर अंग्रेजी के टी आकार का 2.5–3.5 सेमी. लम्बा कटान लगाते हैं तथा इतना ही एक समानान्तर कट देकर छाल को ढीला किया जाता है अब शील्ड आकार की छाल जिस पर कलिका (उन्नत किस्म) हो सांकुर के रूप में लेकर उसे टी आकार में प्रविष्ट करके पॉलीथीन स्ट्रीप से अच्छी तरह बाँध देते हैं तथा बाँधते समय ध्यान रखें की कलिका का कक्ष (Axil) खुला रहे, यही नये प्ररोह के रूप में आगे विकसित होगा।



2. पैबन्द कलिकायन (Patch budding)— पैच बडिंग में मूलवृन्त पर भूमि से 20–25 सेमी. ऊँचाई पर 2.5–3 सेमी. लम्बी आयताकार आकृति में छाल काट कर अलग कर दी जाती है। अब इसी आकार की कलिका छाल सहित निकालकर मूलवृन्त पर तैयार कटान पर लगा कर बाँध दिया जाता है। यह विधि आँवला, अखरोट में अपनाई जाती है।



पैबन्द कलिकायन



छल्ला कलिकायन

3. छल्ला कलिकायन (Ring budding)— मूलवृन्त के ऊपरी भाग के कटे हुए सिरे से 2.5 सेमी. नीचे तक छाल हटाकर वलय बना दी जाती है। अब वलय के रूप में बराबर व्यास की कलिका निकाल कर पहना दी जाती है। उदारहण :– सिनकोना, शहतूत, बेर आदि।

जब मूलवृन्त के चारों ओर से घेरे के रूप में छाल हटा कर कलिका ट्यूब रूप में निकालकर मूलवृन्त पर बाँध देते हैं इसमें वलय न होकर कटान होता है तो फ्लूट कलिकायन (Flute budding) कहलाता है।

सावधानियाँ –

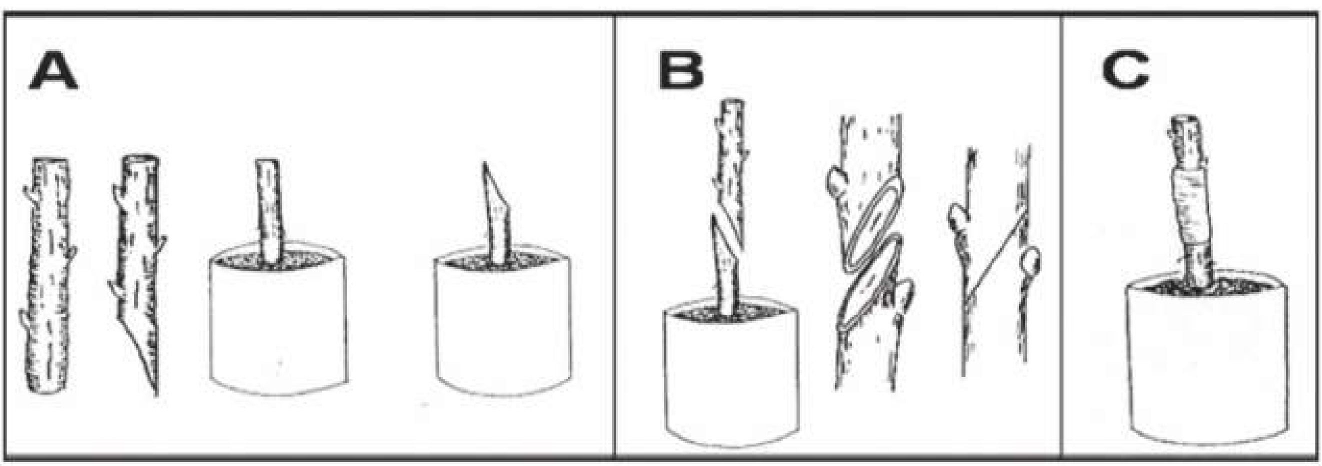
1. सांकुर डाली (सायन) से कलिका निकालते समय क्षतिग्रस्त नहीं होनी चाहिये।
2. कलिका का वृद्धि करने वाला भाग ऊपर की ओर व खुला रखना चाहिये।
3. मूलवृन्त पर कटान बनाते समय लकड़ी वाले भाग को हानि न पहुँचे व छाल पूर्ण रूप से हटाना चाहिये।

3. उपरोपण (Grafting) :–

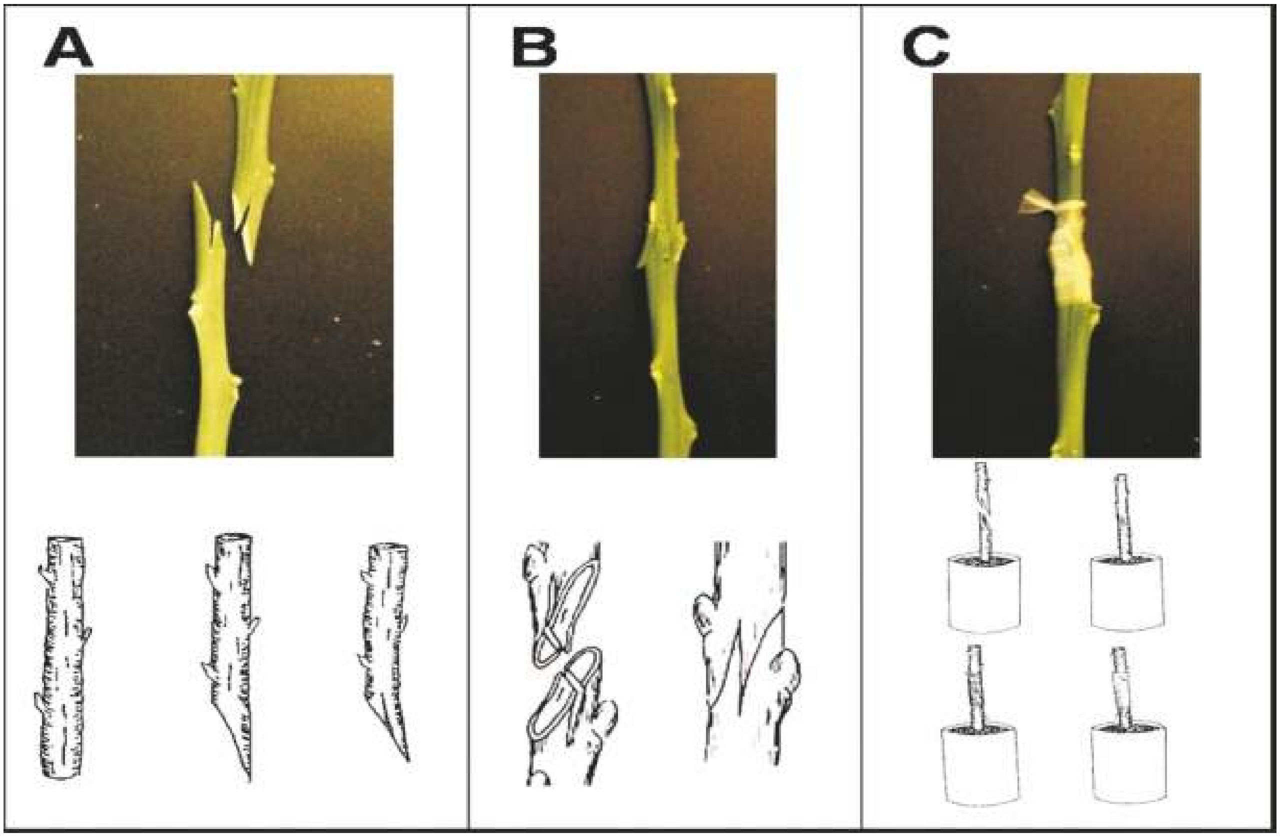
उपरोण हेतु आवश्यक सामग्री : मूलवृन्त, सांकुर डाली/दंडिका, ग्राफ्टिंग चाकू, स्केटियर, पॉलीथीन पट्टिका, ग्राफ्टिंग मोम आदि।

मूलवृन्त व सांकुर का चुनाव :– कलिकायन की तरह से करें।

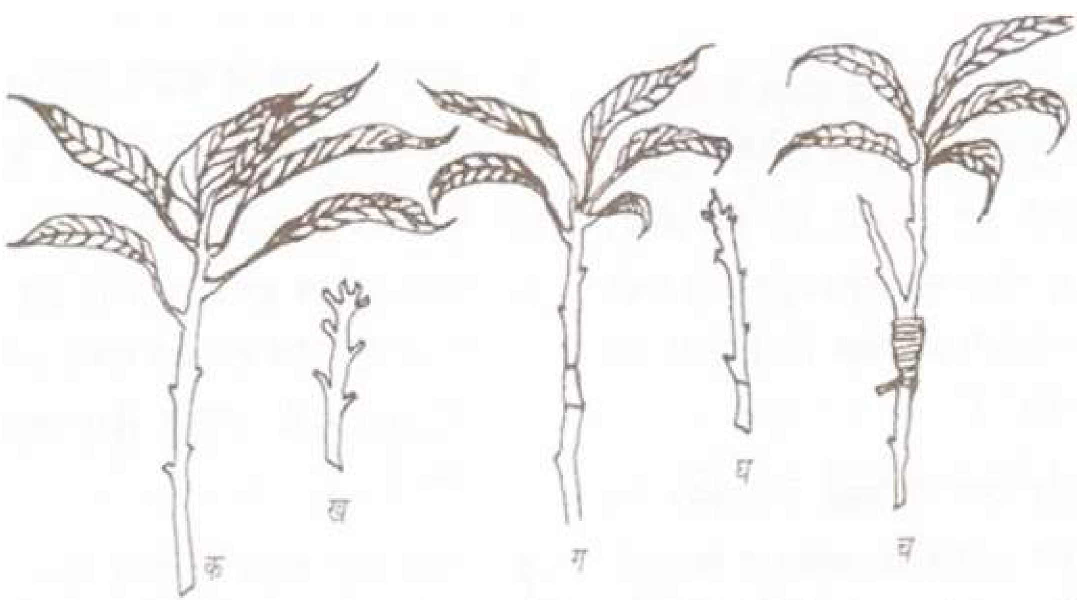
1. साधारण ग्राफ्टिंग (Simple grafting)— इसे स्पलिस ग्राफ्टिंग भी कहते हैं। जहाँ समान मोटाई के मूलवृन्त व सांकुर को विपरीत दिशा में 2.5–4.0 सेमी लम्बाई से ढलानदार कटाव बनाते हैं तथा रोपण पट्टिका से बाँध देते हैं।



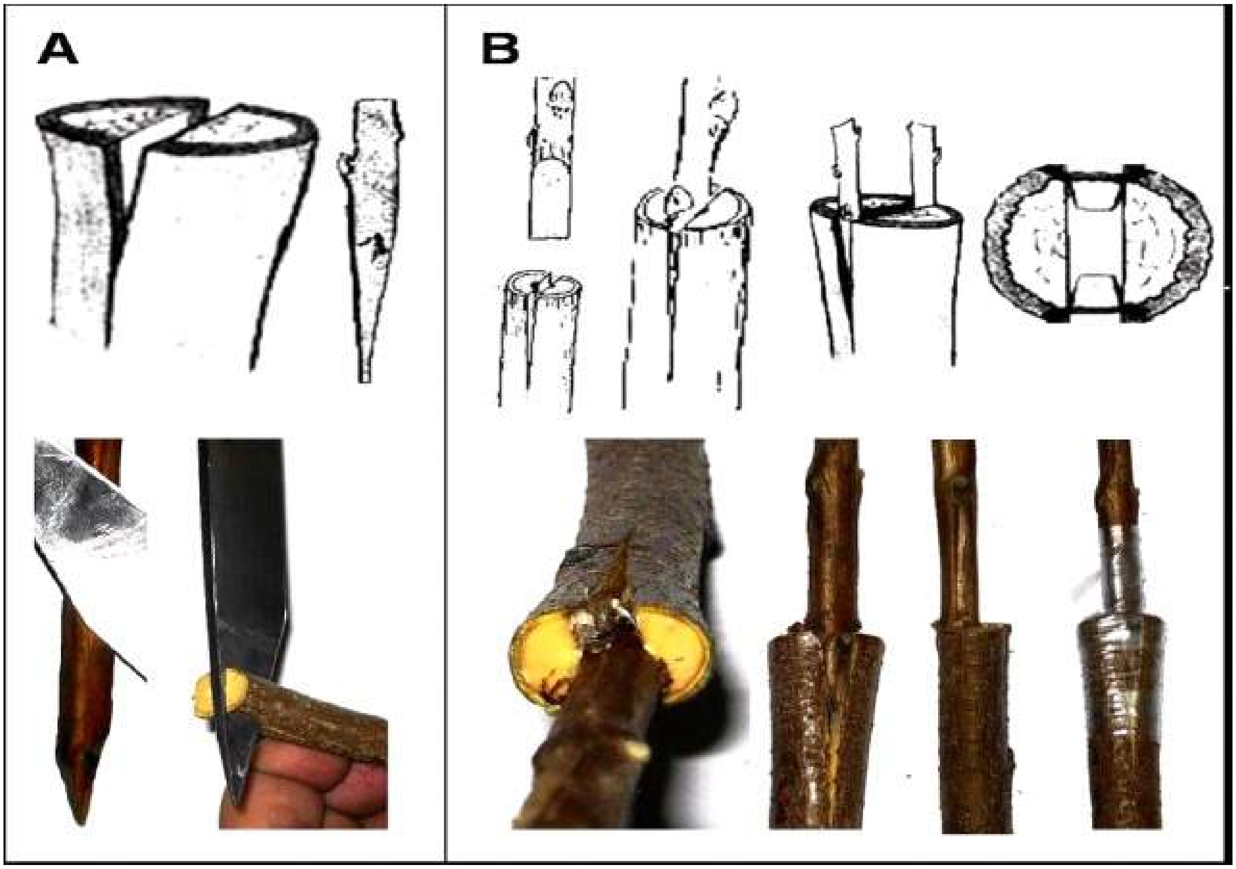
2. जीभी ग्राफ्टिंग (Tongue grafting)— यह विधि साधारण ग्राफ्टिंग की तरह ही है। इस विधि में साधारण ग्राफ्टिंग के लिए कटान तैयार करने के बाद मूलवृन्त में ऊपर से नीचे की ओर तथा सांकुर डाली में नीचे से ऊपर को जिव्हा आकार का कटान बनाकर दोनों को आपस में फंसा कर बाँध दिया जाता है।



3. वीनियर ग्राफ्टिंग (Vinear grafting)– आम में इस विधि में 9–12 माह पुराने (बीजू पौधा) मूलवृन्त के पार्श्व में लगभग 3 सेमी. लम्बा थोड़ा गहरा कटान लगाया जाता है जिस पर एक सप्ताह पहले चयनित पत्तियाँ रहित तथा अग्रकली फूली हो ऐसी सांकुर डाली 10–15 सेमी. लम्बी जिस पर 3 सेमी. लम्बा ढलवा कटान बनाया जाता है। तत्पश्चात् सांकुर व मूलवृन्त के कटानों को मिलाकर बाँध देते हैं तथा फूटान आने पर मूलवृन्त की उपरोपण युग्म (Union) के ऊपर से काट देना चाहिए इस तरह डेढ़ माह में नया पौधा तैयार होता है। प्रायः आम में मार्च से अगस्त तक का समय इस विधि के लिए अच्छा रहता है।



4. वैज या क्लैफ्ट ग्राफ्टिंग (Wedge or cleft) : इस विधि में मूलवृन्त को भूमि से 22.5 सेमी. ऊपर से काट देते है। शीर्ष के स्थान पर अंग्रेजी के शब्द 'वी' आकार का लगभग 4–5 सेमी. गहरा कटान बनाते हैं। सांकुर डाली के निकटस्थ सिरे पर मूलवृन्त के 'वी' आकार में लगाने योग्य फाना (वैज) बनाकर, मूलवृन्त के कटान में फंसाकर अच्छी प्रकार से बाँध दिया जाता है।



5. मृदु काष्ठ ग्राफ्टिंग (Soft wood grafting)– सीताफल, कटहल, आम, काजू, चीकू आदि फसलों के प्रवर्द्धन में उपयोगी है। मूलवृन्त 10–12 सेमी. ऊँचाई पर लगभग 5 सेमी. का ढलानदार कट लगाते हैं तथा सांकुर पर समान लम्बाई का वैज आकार के कटान लगाकर दोनों को रोपण पट्टिका से बाँध देते हैं। अब इस पर जुड़ाव भाग (Union) के नीचे आने वाले फुटान समय–समय पर हटाते रहें। इन सीटू (In situ) तरीके से लगाये गये पौधों में भी यह प्रभावी विधि है।

सावधानियाँ –

1. मूलवृन्त व सांकुर का कटान समान आकार व लम्बाई का होना चाहिये।
2. मूलवृन्त व सांकुर समान मोटाई के होने चाहिये।

प्रयोग–10

उद्देश्य– फलवृक्षो हेतु गड्ढे खोदना, भरना, रोपण एवं देखभाल

आवश्यक उपकरण एवं सामग्री– कुदाली, फावड़ा, खुरपी, रस्सी, फीता, खाद, दवा आदि।

गड्डे खोदना एवं भरना– फलवृक्ष लम्बे समय तक बाग में रहते हैं, अतः इनको ठीक प्रकार से लगाना आवश्यक क्रिया है। फलवृक्ष लगाने हेतु गड्डे खोदने में विशेष सावधानी रखी जाती है। भूमि का प्रकार, फलवृक्षों का अन्तर आदि गड्डों के आकार को निर्धारित करते हैं। प्रारम्भ में बाग का रेखांकन कर गड्डों का स्थान निर्धारित करते है। प्रायः फलवृक्ष लगाने के 1–1.5 माह पूर्व गड्डे खोदना चाहिए। फलवृक्षों के आकार के अनुसार गडड्े 1×1×1 मी., 75×75×75 सेमी. तथा 50×50×50 सेमी. आकार के खोदे जाते हैं।

गड्डा खोदते समय ऊपरी 20–25 सेमी. मिट्टी एक तरफ डालते हैं जो कि भरते समय नीचे डाली जाती है। शेष गड्डे को पर्याप्त कार्बनिक खाद मिश्रण से भरना चाहिए। गड्डा भरते समय मिटटी को कीड़ो से (दीमक आदि) बचाव के लिए मिथाइल पैराथियान या क्यूनालफॉस 60–100 ग्राम प्रति गड्डा मिश्रण में मिलाकर भरना चाहिए। गड्डा सतह से कुछ ऊपर तक भरकर सिंचाई कर देते हैं।

रोपण एवं देखभाल– तैयार गड्डे में रस्सी एवं प्लान्टिग बोर्ड की सहायता से फलवृक्षों को गड्डे के मध्य में सीधा रोपण करना चाहिए। रोपण का समय वर्षा ऋतु तथा जनवरी–फरवरी माह अच्छा माना जाता है। फलवृक्ष सांयकाल में लगाना चाहिए। रोपण के बाद पौधे के चारो तरफ की मिट्टी अच्छी प्रकार दबा दें जिससे कि हवा का संचार नही हो सकें। पौधे की पंक्तियाँ दोनों तरफ से एक सीध में रहनी चाहिए।

पौध रोपण के बाद नियमित सिंचाई करते हैं तथा थांवलो में आवश्यकतानुसार निराई गुड़ाई कर खरपतवार भी निकालना चाहिए। पौधों की अच्छी वृद्धि के लिए खाद–उर्वरक, कीटों व रोगों से बचाव के लिए दवा का छिड़काव तथा प्रारम्भिक अवस्था में सधाई भी आवश्यक होती है। छोटे पौधों को धूप, पाले से बचाव के उपाय भी करने चाहिए।

सावधानियाँ –

1. गड्डों का आकार फलवृक्ष के आकार के अनुसार ही रखना चाहिए।
2. गड्डों को सावधानी से भरना चाहिए।
3. फलवृक्षों की मिट्टी की पिण्डी को नुकसान पहुँचाये बिना गड्डों के मध्य में पौधा रोपण करें।
4. मूलवृन्त व शाखा का जुड़ाव जमीन की सतह से 22–25 सेमी. ऊँचा रहे।
5. पौधा लगाने के बाद चारो तरफ की मिट्टी अच्छी प्रकार से दबा दें।
6. पौध रोपण सांयकाल करें तथा तुरन्त सिंचाई करें।

प्रयोग–11

उद्देश्य– फलोद्यान की विभिन्न क्रियाओं का अभ्यास।

आवश्यक उपकरण एवं सामग्री– स्केटियर, कृन्तन आरी, कृन्तन चाकू एवं अन्य उपकरण।

काट–छाँट (Prunning) – फलोद्यान में फलवृक्षों से अधिक गुणवत्ता वाली उपज लेने एवं वृक्षों की अच्छी वृद्धि एवं स्वास्थ्य के लिए विभिन्न प्रकार की क्रियाएँ की जाती है, जिनमें काट–छाँट सबसे प्रमुख है। काट–छाँट फलवृक्षों के अच्छे स्वास्थ्य एवं आकार ही नही बल्कि अच्छी गुणवत्ता वाली उपज के लिए भी आवश्यक है। फलवृक्षों पर फलत आने से पूर्व जो काट–छाँट की जाती है वह सधाई कहलाती है। फलवृक्षों पर फल लगने के उपरान्त कृन्तन कार्य पौधों की प्रकृति, वृद्धि की अवस्था, फलत का समय व प्रवृति आदि की पर्याप्त जानकारी के आधार पर किया जाता है। काट–छाँट के लिए कुछ महत्त्वपूर्ण बिन्दू निम्नानुसार है –

1. पतझड़ वाले फल वृक्ष जैसे बेर में कृन्तन कार्य फलों की तुड़ाई के बाद ग्रीष्मकाल में किया जाता है। यह कार्य 6–7 द्वितीयक टहनियाँ छोड़ने के बाद करते हैं, इन शाखाओं पर जून माह में नये प्ररोह आते है उन्हीं पर फूल लगते हैं।
2. पतझड़ी फल वृक्ष अंजीर में भी कृन्तन कार्य बेर की तरह वर्षा ऋतु में करते हैं परन्तु फल वृक्ष पर 3–4 द्वितीयक शाखाएँ छोड़ी जाती हैं।
3. अंगूर, सेव आदि फल वृक्षों में पतझड़ शीतकाल में आता है अतः इनमें काट–छाँट दिसम्बर में की जाती है। इन पर फलत वाली टहनियाँ फरवरी मार्च में आती हैं जिससे मई–जून में फल प्राप्त होते हैं।
4. सदाबहार फलवृक्ष जैसे आम, अमरूद, जामुन, नीबू वर्गीय फल आदि में काट–छाँट करते समय केवल रोग–कीट ग्रस्त, सूखी, आपस में उलझी हुयी टहनियों को हटा दिया जाता है।

विरलीकरण (Thinning out)–

विरलीकरण भी काट–छाँट का ही एक रूप है जिसमें फलवृक्षों पर गुणवत्ता वाली उपज प्राप्त करने के लिए अधिक मात्रा में आये फूलों एवं फलों को हटाकर कम किया जाता है। जिससे जो फल लगते हैं वह उत्तम गुणों वाले होते हैं। यह क्रिया पपीता, अंगूर में प्रमुखता से की जाती है।

किसी शाखा में फूल एवं फल लगने की प्रक्रिया तेज करने के लिए कुछ विशेष क्रियाएँ की जाती हैं, जैसे –

वलय बनाना (Ringing)– किसी चयनित शाखा के चारो तरफ एक निश्चित चौड़ाई में छाल हटाकर वलय बनाना

नोचिंग (Notching)– टहनियों पर कलिका के नीचे छाल में "V" आकार का कट लगाना।

टहनी तोड़ना– अमरूद एवं लीची में फलों की तुड़ाई के साथ पतली टहनियाँ तथा पत्ते भी तोड़ते है जिससे अगली फलत में उपज अधिक मिलती है।

सधाई (Training)

फलवृक्षों में प्रारम्भिक वर्षो में स्वस्थ्य, अच्छा आकार एवं ढांचा तैयार करने के उद्देश्य से जो कार्य (काट–छाँट) किया जाता है सधाई कहते हैं। इससे फलवृक्षों में अधिक एवं गुणवत्ता की उपज प्राप्त होती है। सधाई की प्रमुख विधियाँ निम्न हैं –

1. **मध्य खुली विधि (Open central system) –** इसमें फलवृक्षों को एक मीटर वृद्धि के बाद मुख्य शाखा को ऊपर से काटा जाता है। बाद में इससे 4–5 शाखाएँ पार्श्व से निकल कर अच्छा ढांचा बनाती है। इसमें वृक्ष बीच से खुला होकर प्याले जैसा हो जाता है।
2. **अग्र प्ररोह विधि (Central leader system) –** इसमें मुख्य तने को सीधा वृद्धि करने देते हैं तथा उसके पार्श्व से शाखाएँ निकलती रहती हैं इससे फलवृक्ष का आकार नीचे अधिक व ऊपर कम होता जाता है।
3. **परिवर्तित अग्र प्ररोह (Modified leader system)** यह उपर्युक्त दोनो विधियों का मिश्रण है जिसमें प्रारम्भ के वर्षो में मुख्य शाखा वृद्धि करती रहती है तथा 4–5 वर्ष बाद मुख्य शाखा को काट दिया जाता है। बाद में पार्श्व से शाखाएँ निकलकर फल वृक्ष को आकार प्रदान करती हैं। इससे फल वृक्ष छोटा तथा फैला हुआ होता है।

सावधानियाँ –

1. काट–छाँट के लिए अच्छे एवं तेजधार वाले औजारों का प्रयोग करना चाहिए।
2. फलवृक्षों की आवश्यकता से अधिक काट–छाँट नही करें।
3. फलवृक्ष के स्वभाव एवं आवश्यकता के अनुसार ही काट–छाँट करें।
4. काट–छाँट के बाद कटे भाग पर ताम्र युक्त फंफूदनाशी का लेप अवश्य करें।

प्रयोग–12

उद्देश्य :–फल व सब्जियों का श्रेणीकरण कर बाजार भेजने हेतु पैकिंग करना

फल एवं सब्जियों का श्रेणीकरण करना –

विभिन्न किस्म के फल व सब्जियों को रंग, आकार, वजन व परिपक्वता के अनुसार छाँटने को श्रेणीकरण (ग्रेडिंग) कहते हैं। सामान्यतः श्रेणीकरण का कार्य हाथों से किया जाता है परन्तु व्यावसायिक रूप से आजकल विभिन्न प्रकार के उपकरणों व यंत्रों का भी सहारा लिया जाता है।

सर्वप्रथम किस्म के अनुसार फल व सब्जियों को अलग–अलग छाँट लेवें। इसके बाद रंग, आकार एवं परिपक्वता के आधार पर उनका श्रेणीकरण करते हैं। गोल आकार के फल व सब्जियों को जैसे– संतरा, सेव, नींबू, प्याज, आलू आदि को ग्रेडर की सहायता से बड़े, मध्यम व छोटे आकार की विभिन्न श्रेणियों में विभाजित किया जाता है। विभिन्न सब्जियों का श्रेणीकरण प्रायः हाथ से किया जाता है।

फल का नाम	बड़े		मध्यम		छोटे		खराब		कुल	
	संख्या	वजन	संख्या	वजन	संख्या	वजन	संख्या	वजन	संख्या	वजन

फल एवं सब्जियों को बाजार भेजने हेतु पैकिंग करना–

आवश्यक सामग्री : फल व सब्जियाँ, टोकरियाँ, बोरियाँ या कागज के डिब्बे आदि।

विधि– फलों को उत्पादन स्थान से बाजार के बीच होने वाले नुकसान से बचाने एवं स्वस्थ, सुरक्षित पहुँचाने के लिए पैकिंग आवश्यक क्रिया है। फलों को तोड़ने के पश्चात् किसी छायादार स्थान पर ठण्डा करने के बाद ही उनकी पैकिंग करनी चाहिये। फलों को बाजार में भेजने के लिए उनकी पैकिंग निम्नानुसार की जाती है–

1. बोरियों में (जूट बैग) पैक करना,
2. टोकरियों में पैक करना,
3. लकड़ी की पेटियों में पैक करना,
4. कार्ड बोर्ड के डिब्बों में पैक करना,
5. प्लास्टिक क्रेट में पैक करना।

आजकल फलों को प्लास्टिक के क्रेट में अधिक पैक किया जाता है। पैकिंग से पहले क्रेट की सतह पर कागज की कतरने बिछा दी जाती है जिससे फल रगड़ से क्षतिग्रस्त नहीं हो। इसके बाद फलों को रखा जाता है। पैकिंग की यह आसान विधि है। इसमें एक बार ही क्रेट खरीदने पर खर्चा होता है परन्तु इनका प्रयोग बार–बार कर सकते हैं। क्रेट को एक दूसरे पर भी आसानी से रखा जा सकता है।

पैकिंग करते समय, सड़े–गले, खराब फलों को अलग करना चाहिए। पैकिंग के बाद प्रत्येक क्रेट या टोकरी पर उसमें पैक किये फल की किस्म, श्रेणी, वजन का लेबल लगाने से बाजार में बेचने में सुविधा रहती है।

सावधानियाँ –

1. फल को पैकिंग करने से पहले ठण्डी जगह पर रखना चाहिये।
2. पैकिंग करते समय सड़े–गले खराब फलों को अलग निकाल देना चाहिये।
3. पैकिंग करते समय फलों पर किसी प्रकार की चोट नहीं लगनी चाहिये।

प्रयोग–13

उद्देश्य :– फलपाक, अवलैह, मुरब्बा, अचार, पानक, टमाटर सॉस तैयार करना (Preparation of Jam, Jelly, Preserve, Pickles, Squash and Tomato sauce)

1. फलों से फलपाक (Jam) बनाने की विधि–

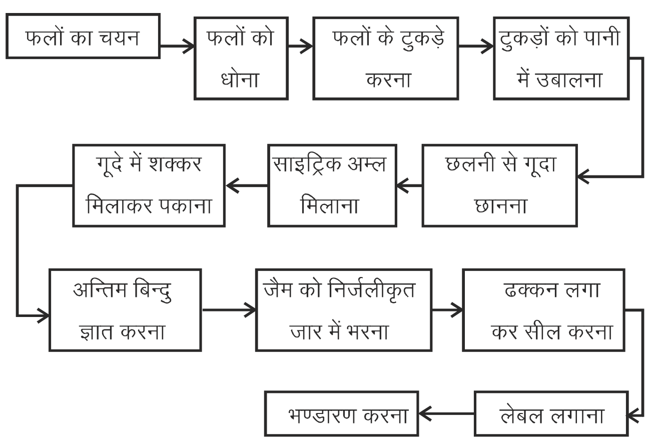
आवश्यक उपकरण व सामग्री : फल, चीनी, साइट्रिक अम्ल, स्टील का भगोना, चम्मच, गैस चूल्हा, चाकू आदि।

फलपाक निम्न फलों एवं सब्जियों से बनाया जा सकता है– सेव, चीकू, नाशपाती, आडू, पपीता, करौंदा, गाजार, खरबूज एवं केला आदि। एक अच्छे फलपाक में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ की मात्रा 68 प्रतिशत, 45 प्रतिशत भाग तैयार फल एवं अम्ल की मात्रा 0.5–0.6 प्रतिशत होना चाहिए।

पाक योग– प्रायः 1 कि.ग्रा. फल गुदे में निम्नलिखित सामग्री की आवश्यकता होती है।

1. चीनी – 0.75 – 1.00 कि.ग्रा.
2. साइट्रिक अम्ल – 1–3 ग्राम
3. पानी – 100–200 मि.मी.

बनाने की प्रक्रिया :–



सावधानियाँ –

1. फलपाक बनाने के लिये गूदेदार व स्वस्थ फलों का चयन करें।
2. गूदे को उबालते समय पूर्ण मुलायम होने पर ही चीनी मिलानी चाहिये।
3. चीनी मिलाने के बाद मध्यम आंच पर पकाना चाहिये।

2. फलों से अवलैह (Jelly) बनाने की विधि–

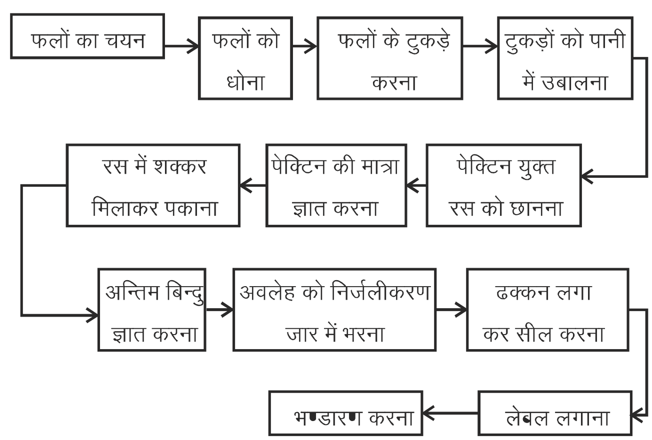
आवश्यक उपकरण व सामग्री : पेक्टिन युक्त फल, चीनी, साइट्रिक अम्ल, स्टील का भगोना, चम्मच, गैस चूल्हा, चाकू, जैली बेग, जैल मीटर, एल्कोहल आदि।

अवलैह मुख्यतः उन फलों से बनाया जाता है जिनमें पेक्टिन और अम्ल अधिक मात्रा में हो, जैसे– अमरूद, कैंथ, करौंदा, खट्टे सेव, आंवला, अंगूर एवं संतरा। इसमें फल उत्पादन आदेश के अनुसार कुल घुलनशील ठोस पदार्थ की मात्रा 65 प्रतिशत, 45 प्रतिशत फल रस एवं 0.5–0.75 प्रतिशत अम्ल होना चाहिए।

पाक योग– 1 कि.ग्रा. फल गूदे हेतु निम्नलिखित सामग्री की आवश्यकता होती है।

1. चीनी – पेक्टिन परीक्षण अनुसार
2. साइट्रिक अम्ल – 1 से 3 ग्राम

बनाने की प्रक्रिया :–



सावधानियाँ–

1. पेक्टिन निकालते समय गूदे को दबा कर नहीं छानना चाहिये।
2. जेली में शक्कर की मात्रा पैक्टिन के आधार पर तय करनी चाहिये।

3. जेली पकाते समय ऊपरी सतह से झाग को हटाते रहना चाहिये।

फलों से मुरब्बा (Preserve) बनाने की विधि–

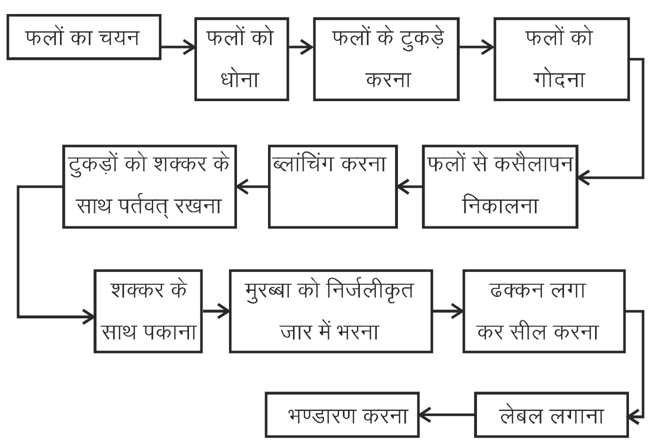
आवश्यक सामग्री उपकरण व सामग्री : फल, चीनी, साइट्रिक अम्ल, स्टील का भगोना, चम्मच, गैस चूल्हा, चाकू आदि।

मुरब्बा साबुत फलों या उनके टुकड़ों को शक्कर की चाशनी में पकाकर बनाया जाने वाला खाद्य पदार्थ है। फल या उनके टुकड़ों को चाशनी में तब तक पकाया जाता है जब तक वे नर्म और पारदर्शी न हो जाये और चाशनी में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ की मात्रा 68–70 प्रतिशत आ जाए।

पाक योग– 1 कि.ग्रा. फल हेतु निम्नलिखित सामग्री की आवश्यकता होगी–

1. पानी – 1 लीटर 2. चीनी – 1 कि.ग्रा.

बनाने की प्रक्रिया :–



सावधानियाँ –

1. फलों को लकड़ी या स्टील के बने काँटे से गोदना चाहिये।
2. मुरब्बे की चाशनी में कुल चीनी थोड़ी–थोड़ी करके तीन चार बार में मिलाना चाहिये।
3. मुरब्बे को निर्जमीकृत जार में भरते समय चाशनी में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ की मात्रा 70 प्रतिशत होनी चाहिये।

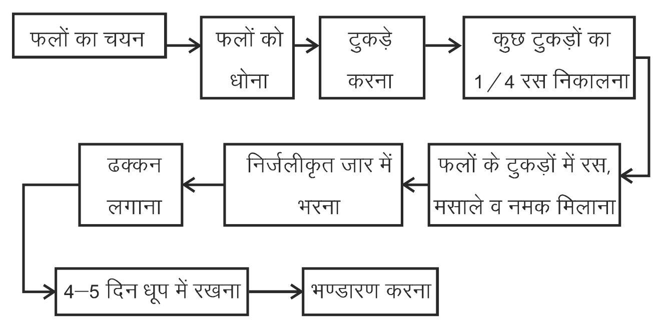
4. फलों से अचार (Pickles) बनाने की विधि–

आवश्यक उपकरण व सामग्री – फल, नमक, सिरका, मसाले, तेल, स्टील का भगोना, चम्मच, गैस चूल्हा, चाकू आदि।

नमक, सिरका, मसाले व तेल की सहायता से फल व सब्जियों को सुरक्षित किये गये खाद्य पदार्थ को अचार कहते हैं। अचार विभिन्न फल व सब्जियों में बनाया जा सकता है। विभिन्न प्रकार के अचार में से नींबू का अचार बनाने की विधि निम्न है–

नींबू	–	1 कि.ग्रा.
नमक	–	200 ग्राम
हल्दी	–	15 ग्राम
अदरक	–	50 ग्राम
लौंग	–	1 ग्राम
लाल मिर्च पाउडर	–	15 ग्राम
बड़ी इलायची	–	10 ग्राम
काली मिर्च	–	10 ग्राम

बनाने की प्रक्रिया :–



सावधानियाँ–

1. अचार बनाने के लिये रोग रहित फलों का चुनाव करें।
2. अचार बनाने के लिये शुद्ध नमक का उपयोग करना चाहिये।

5. फल पानक (Squash) बनाने की विधि–

आवश्यक उपकरण व सामग्री – फल, चीनी, साइट्रिक अम्ल, पोटेशियम मेटा बाई सल्फाइट/सोडियम बेन्जोएट, ज्यूसर, भगोना, चाकू, गैस चूल्हा, चम्मच छलनी आदि।

पानक फलों के रस, शक्कर, रंग, सुगन्ध आदि को मिलाकर बनाया जाने वाला पेय पदार्थ है। इसमें रस 25 प्रतिशत, कुल घुलनशील ठोस पदार्थ 40–50 प्रतिशत व अम्लीयता 1–2 प्रतिशत होती है। उपयोग में लाने से पहले पानी मिलाना आवश्यक है। यह विभिन्न फलों से बनाया जा सकता है जैसे संतरा, नींबू, अंगूर, फालसा आम आदि।

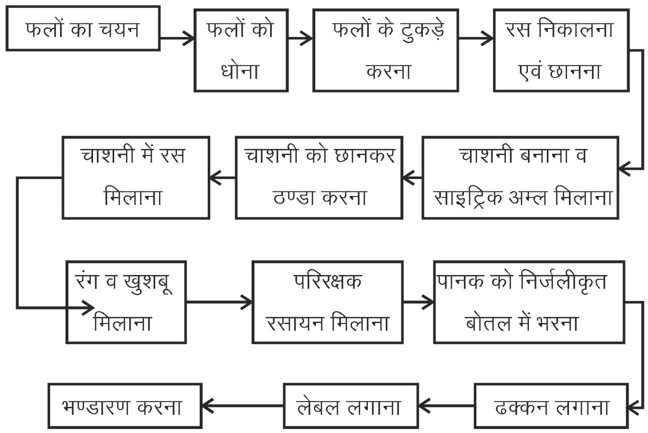
पाक योग – प्रायः 1 कि.ग्रा. फल रस हेतु निम्नलिखित सामग्री की आवश्यकता होती है–

चीनी –	1–2 कि.ग्रा.
पानी –	1 लीटर

साइट्रिक अम्ल – 10–20 ग्राम

परिरक्षक (पोटैशियम मेटाबाइसल्फाइट/सोडियम बेन्जोएट) – 2– 4 ग्राम

बनाने की प्रक्रिया :–



6. टमाटर का सॉस (Tomato sauce) बनाने की विधि–

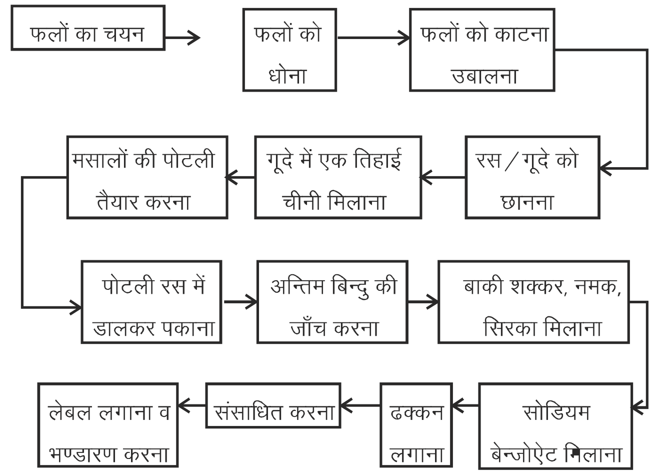
आवश्यक उपकरण व सामग्री – टमाटर, नमक, चीनी, एसिटिक एसिड/सिरका, स्टील का भगोना, चाकू, गैस चूल्हा, चम्मच, छलनी, टमाटर पल्पर आदि।

टमाटर सॉस गूदे एवं रस को मसाले, नमक, शक्कर तथा एसिटिक अम्ल (सिरका) के साथ पका कर तैयार किया जा सकता है। टमाटर सॉस में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ 16–24 प्रतिशत होता है।

पाक योग :–

टमाटर का गूदा	–	1 कि.ग्रा.
चीनी	–	75 ग्राम
नमक	–	10 ग्राम
प्याज (बारीक कटा)	–	50 ग्राम
अदरक	–	10 ग्राम
लहसुन	–	5 ग्राम
दालचीनी (पिसी हुई)	–	10 ग्राम
लाल मिर्च (पिसी हुई)	–	5 ग्राम
काली मिर्च बड़ी इलाचयी, सौंफ,		
जीरा (पिसा हुआ)	–	10 ग्राम प्रत्येक
लौंग शीर्ष रहित	–	5 ग्राम
सिरका	–	25 मि.ली.
या एसिटिक अम्ल	–	5 मि.ली.
सोडियम बेन्जोएट	–	0.25 ग्राम प्रति किलो

बनाने की प्रक्रिया :–



सावधानियाँ–

1. पूर्ण पके हुए लाल रंग के टमाटर का चुनाव करना चाहिये।
2. मसाले में लौंग के शीर्ष को तोड़कर प्रयोग में लेना चाहिये।
3. नमक व सिरका सॉस के अन्तिम बिन्दु के समय मिलाना चाहिये।
4. गूदे में चीनी का एक तिहाई भाग प्रारंभ में व दो तिहाई भाग अन्तिम बिन्दु के समय मिलाना चाहिये।

प्रयोग—14

उद्देश्य :— फल वृक्षों, उद्यान यंत्रों व उपकरणों, परिरक्षण उपकरणों एवं रसायनों की पहचान तथा संग्रह करना

सारणी 14.1 : विभिन्न फल वृक्षों की पहचान तथा संग्रह करना

क्र. सं.	साधारण नाम	वानस्पतिक नाम	कुल	प्रवर्धन विधि
1.	आम	मैंजीफेरा इंडिका	एनाकार्डिएसी	बीज, इनार्चिंग
2.	पपीता	केरिका पपाया	केरीकेसी	बीज
3.	केला	म्यूसा पैराडिसिका	म्यूजेसी	सकर्स
4.	अमरूद	सीडियम गुजावा	मीरटेसी	बीज, गूटी, इनार्चिंग
5.	अनार	प्यूनिका ग्रेनेटम	प्यूनिकेसी	बीज, कलम
6.	नींबू	सिट्रस ऑरेन्टीफोलिया	रूटेसी	बीज, गूटी
7.	संतरा	सिट्रस रेटीकुलेटा	रूटेसी	कलिकायन, बीज
8.	मौसमी	सिट्रस साइनेनसिस	रूटेसी	कलिकायन, बीज
9.	बेर	जिजिफस मोरेसियाना	रेमनेसी	कलिकायन, बीज
10.	खजूर	फीनिक्स डाक्टिलीफेरा	पामी	सकर्स, बीज
11.	अंगूर	वाइटीस विनिफेरा	वाइटेसी	कलम
12.	बील	एगल मार्मेलोस	रूटेसी	बीज
13.	करौंदा	केरिसा करण्डस	एपोसाइनेसी	बीज
14.	लहसुआ	कोर्डिया डाइकोटोमा	बोराजिनेसी	बीज, कलम
15.	आंवला	एम्बलिका ऑफीसिनेलिस	यूफोर्बिएसी	कलिकायन, बीज

''उपरोक्त फल वृक्षों को विद्यालय परिसर में उचित स्थान पर रोपण कर, संग्रह करें तथा छात्रों को फल वृक्षों की पहचान प्राध्यापक/विषय विशेषज्ञ के साथ करना चाहिए, जो कि विभिन्न फल वृक्षों के बारे में जानकारी दे सके।

14.2 उद्यान यंत्रों एवं उपकरणों की पहचान तथा संग्रह करना—

1. गैंती (Pick axe) : यह कार्बन स्टील का बना होता है। इसकी दो किनारियाँ होती है और मध्य में हत्था लगाने के लिए छेद हाता है। इसकी एक किनारी पैनी होती है और दूसरी चौड़ी। इसका प्रयोग सख्त (Compact) और पथरीली मृदा को खोदने के लिए किया जाता है। (चित्र 14.1)।

2. कोदाली (Kodali) : इसे एक फालीय गैंती भी कह सकते हैं। यह सख्त गठन (Compact) वाली मृदा की खुदाई के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.2)।

3. काँदेदार कुदाली (Pronged hoe) : इसमें दो, तीन और चार दाँते होती हैं। यह कठोर व पथरीली मृदा की खुदाई के लिए प्रयोग किया जाता है। इसका प्रयोग आलू, चुकन्दर आदि खोदने के लिए भी किया जाता है। यह खाद को मिलाने के लिए भी प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.3)।

4. फावड़ा (Spade) : यह मिट्टी को उठाने और पलटने के लिए प्रयोग किया जाता है। यह गढ्डा खोदने, सिंचाई और जल निकास की नाली बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.4)।

5. पाँचा (Fork) : यह मिट्टी खोदने, जमीन की पपड़ी तोड़ने (hoeing) और खाद को उठाने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.5)।

6. पाँचा (Hoe-cum-rake) : यह जमीन खोदने, पपड़ी तोड़ने, फसल के चारों ओर मिट्टी चढ़ाने, जमीन को समतल करने और खरपतवार को जमा करने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.6)।

7. कुंड खोलने वाला औजार (Furrow opener): यह पौधशाला के बीज को बोने के बाद संकरा और उथला नाली बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.7)।

8. बेलचा (Shovel) : यह खोदी गई मिट्टी को एक जगह से दूसरी जगह डालने के लिए प्रयोग की जाती है। (चित्र 14.8)।

9. बाग पाँचा (Garden rake) : यह पौधाशाला में फसल या ठूंठ और अन्य पदार्थ एकत्र करने के लिए प्रयोग किया जाता है। यह ढेला तोड़ने और जमीन को समतल बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.9)।

10. हस्त समतलक (Hand leveller) : यह छोटे क्यारी और पौधशाला में जमीन को समतल करने और बीज बोने के बाद उन्हें ढकने के लिए प्रयोग किया जाता है। यह प्रयोग किए गए खाद को क्यारी में एक—समान फैलाने के लिए भी प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.10)।

11. हल (Cultivator) : यह ट्रैक्टर चालित हल है जो मिट्टी की जुताई के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14. 11)।

12. तवेदार हेंगा (Disc harrow) : यह मिट्टी को भुरभुरी बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है। यह फसल के

चित्र 14.1

चित्र 14.2

चित्र 14.3

चित्र 14.4

चित्र 14.5

ाचत्र 14.6

चित्र 14.7

चित्र 14.8

चित्र 14.9

चित्र 14.10

चित्र 14.11

चित्र 14.12

चित्र 14.13

चित्र 14.14

चित्र 14.15

अवशेष खरपतवार और अन्य कचरे को मिट्टी में पलटने के लिए भी प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.12)।

13. ट्रॉवल (Trovel) : यह पौधशाला के पौधे को उखाड़ने और पौधे को प्रतिरोपित करने के लिए काम में लाया जाता है। (चित्र 14.13)।

14. कुल्हाड़ी (Axe) : यह पेड़ों को गिराने और शाखाओं को काटने के लिए काम में लिया जाता है। (चित्र 14. 14)।

15. गंडासा (Bill book) : यह पौधे और अन्य झाड़ीदार काष्ठीय पौधे की शाखाएँ काटने के लिए काम में लिया जाता है। (चित्र 14.15)।

16. कलिकायन चाकू (Budding knife) : इस तरह की चाकू में फाल (इसंकम) का सिरा मूलवृन्त में सांकुर को व्यवस्थित करने हेतु कटान बनाने के लिए हल्का घुमावदार (slightly curved) बनाया जाता है। चाकू में पीछे प्लास्टिक या स्टील का भोंथरा फाल लगाया जाता है। इस फाल का प्रयोग कलिका को मूलवृन्त को बैठाने के लिए बनाए कटान को खोलने के लिए किया जाता है। (चित्र 14.16)।

17. कलमबंधनी चाकू (Grafting knife) : यह सांकुर शाख को अलग करने, सांकुर शाख को पत्ती विहीन करने और मूलवृन्त पर कटान बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.17)।

18. कलिकायन और कलमबंधनी चाकू (Budding and grafting knife) : इस चाकू में कलिकायन और कलम बंधन दोनों ही कार्य हेतु फाल लगे होते हैं। (चित्र 14. 18)।

19. छँटाई चाकू (Purning knife) : यह काट–छाँट में छोटी शाख को काटने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.19)।

20. सिकैटियर (Secateur) : यह टहनियों और शाख को काटने में काम में लिया जाता है। (चित्र 14.20)।

21. आरी (Saw) : यह मोटे तने और शाखाओं को काटने में प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.21)।

22. झाड़ कैंची (Hedge shear) : यह झाड़ियों को उपयुक्त आकार में बनाये रखने हेतु काट–छाँट में प्रयोग की जाती है। (चित्र 14.22)।

23. पेड़ कर्तक (Tree pruner) : यह पेड़ों की शाखाओं की छँटाई के लिए जो जमीन सतह से ऊँचाई पर स्थित होते हैं, प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.23)।

24. छँटाई कैंची (Lopping shear) : यह जमीन स्तर से पेड़ों की छँटाई के लिए प्रयोग किया जाता है। लम्बे हत्थे के कारण इससे पेड़ों की टहनियों को जमीन के स्तर से काटा जा सकता है जो अन्य कैंची से काटना संभव नहीं है। (चित्र 14.24)।

25. घास काटने की कैंची (Grass shear) : यह हरियाली घास की एक–समान कटाई के लिए प्रयोग की जाती है। यह हरियाली घास के किनारों को काटकर सुन्दर बनाने के लिए भी प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.25)।

26. बाग तलवार (Garden shear) : यह हरियाली घास की कर्तन के लिए प्रयोग किया जाता है। श्रमिक बैठे–बैठे इसे दोनों दिशाओं में झुलाता है और घास कट जाती है। (चित्र 14.26)।

27. फूल कैंची (Flower scissor) : यह फूलों को काटने और उसके भाग को हटाने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.27)।

28. खुरपी (Khurpi) : यह खेत से खरपतवार को हटाने के लिए प्रयोग किया जाता है। यह कन्द वाली फसलों को उखाड़ने के लिए भी प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.28)।

29. निदान अंकुशी (Weeding hook) : यह खरपतवार को दूर करने/काटने में काम आता है। (चित्र 14.29)।

30. व्ही–फाल हस्त हेंगा (V-blade hand hoe) : यह सीधे फाल वाली हस्त हेंगा की तरह कार्य (V) आकार का होने के कारण यह पौधे के चारों ओर मिट्टी चढ़ाने के काम आती है। (चित्र 14.30)।

31. डच हेंगा (Dutch hoe) : यह सीधे फाल वाली हस्त हेंगा की तरह कार्य करता है। (चित्र 14.1)।

32. करजत हेंगा (Karjat hoe) : तीन फाल होने के कारण यह फसल की कतारों के मध्य से खरपतवार हटाने एवं जमीन को भुरभुरी बनाने के लिए लाभदायक है। (चित्र 14.32)।

33. तीन फाल वाली हस्त हेंगा (three tined hand hoe) : यह पंक्ति में लगाई गई खड़ी फसल में खरपतवार निकालने के लिए प्रयोग की जाती है। (चित्र 14.33)।

34. हस्त निदानक (Hand cultivator) : यह खरपतवार हटाने एवं खेत से घास–फूस, कचरा एकत्र करने, पौधशाला की मृदा को समतल करने एवं बीज को मिट्टी से मिलाने के लिए काम में लिया जाता है। (चित्र 14.34)।

35. धकेलने–खींचने वाले निदानक (Push-pull weeder) : यह पंक्तियों में लगाई गई फसल में खरपतवार हटाने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.35)।

36. नैपसेक छिड़कावकारी यंत्र (Knapsack sprayer) : यह रक्षी रसायनों के छिड़काव के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.36)।

(i) छिड़काव करने वाला इसे पीठ पर बाँधकर छिड़काव करता है।

(ii) यह पीठ पर नहीं बाँधा जाता है। छिड़काव करने के लिए यंत्र को एक जगह से उठाकर दूसरे जगह ले जाया जाता है और इस तरह पूरे खेत का छिड़काव किया जाता है।

37. रॉकर छिड़काव करने वाला यंत्र (Rocker sprayer) : इसे उपयोग करने के लिए दो श्रमिकों की आवश्यकता होती है। एक श्रमिक दाब जनित्र (Compressor) तथा दूसरा छिड़काव चंचु (nozzle) को संभालता है। यह खेत के अलावा पेड़ों पर छिड़काव के लिए भी उपयोगी है। (चित्र 14.37)।

38. पद–चलित छिड़काव यंत्र : इससे कार्य करने के लिए दो श्रमिकों की आवश्यकता होती है। एक उत्थापक (pump) का संचालन करता है और दूसरा चंचु (nozzle) का। छिड़काव हेतु घोल अन्य पात्र में भरा जाता है जो उत्थापक से चंचु (nozzle) में पहुँचता है। यह खेत और बाग दोनों में ही छिड़काव के लिए लाभदायक है। (चित्र 14.38)।

39. हस्त फुहारा (Sprayer) : यह सब्जियाँ, फूलों और पौधशाला में छोटी क्यारी में छिड़काव के लिए लाभकारी है। (चित्र 14.39)।

40. हस्त घूर्णकारी भुरकाव यंत्र **(Hand rotary duster) :** यह रक्षी रसायनों के धूल को भुरकने के काम आता है। (चित्र 14.40)।

41. दराती (Sickle) : यह पत्तीदार सब्जियों जैसे– मेथी, पालक, धनिया, पत्तागोभी, फूलगोभी और कद्दू कटाई के लिए प्रयोग की जाती है। (चित्र 14.41)।

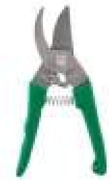
42. आम तोड़ाई यंत्र (Mango harvester) : इसके

चित्र 14.16

चित्र 14.17

चित्र 14.18

चित्र 14.19



चित्र 14.20

चित्र 14.21

चित्र 14.22

चित्र 14.23

चित्र 14.24

चित्र 14.25

चित्र 14.26

चित्र 14.27

चित्र 14.28

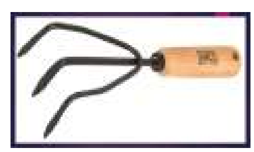
चित्र 14.29

चित्र 14.30

चित्र 14.31

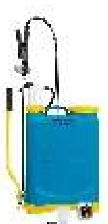
चित्र 14.32

चित्र 14.33



चित्र 14.34

चित्र 14.35



चित्र 14.36

चित्र 14.37

चित्र 14.38

चित्र 14.39

चित्र 14.40

चित्र 14.41

चित्र 14.42

चित्र 14.43

चित्र 14.44

चित्र 14.45

चित्र 14.46

चित्र 14.47

चित्र 14.48

दो भाग हैं, जालीदार टोकरी और लम्बा हत्था। इसमें कटाई के लिए फाल (blade) लगे होते हैं जो कमानी (spring) चालित होते हैं। तोड़ा हुआ फल टोकरी में एकत्रित हो जाता है। इसका हत्था लम्बा होने के कारण इससे फल को तोड़ना आसान होता है। (चित्र 14.42)।

43. पत्तीदार सब्जी कटाई यंत्र (Leafy vegetable harvester) : यह बाड़ काटने की कैंची का रूपान्तरण है। इसके फाल के ऊपर तार जाली को जोड़ दिया जाता है। कटी हुई सब्जियाँ तार की जाली के ऊपर एकत्र हो जाती है। (चित्र 14.43)।

44. रबर स्राव एकत्र करने का यंत्र (Rubber tapping tool) : इसके अन्तिम सिरे पर व्ही (V) आकार का कटान बना होता है। इसके फाल का पिछला हिस्सा रबर के हत्थे से जुड़ा रहता है पकड़ने के काम आता है। (चित्र 14.44)।

45. हरियाली कटाई यंत्र (Lawn mower) : यह जमीन स्तर से हरियाली घास काटने के काम आता है। (चित्र 14.45)।

46. झाड़ कर्तन यंत्र (Hedge cutter) : यह बाड़ को वांछित आकार देने के लिए कटाई करने के काम आता है। (चित्र 14.46)।

47. परिवहन गाड़ी (Wheel barrow) : यह पौधशाला के पौधे, कूड़ा खाद, उर्वरक, पत्ती खाद, उद्यानिकी उत्पाद आदि को एक जगह से दूसरे जगह के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.47)।

48. सीढ़ियाँ (Ladders) : यह फल की तोड़ाई के लिए और प्रतिदर्श पौधे (standard tree) को आकार देने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.48)।

समस्त यंत्रों एवं उपकरणों को कृषि प्रयोगशाला में खरीद कर संग्रह किया जाना चाहिए जिससे छात्रों को उनकी पहचान करवाया जाना सुनिश्चित हो सके।

14.3 परिरक्षण उपकरणों एवं रसायनों की पहचान तथा संग्रह करना–

49. घनत्वमापी (Hydrometer) : यह चीनी या नमक के घोल में नमक का सान्द्रण जानने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.49)

50. चाकू (Knife) : अलग–अलग उद्देश्य के लिए अलग–अलग तरह के चाकू का प्रयोग होता है।

*** कर्तन चाकू (Cutting knife) :** यह फलों और सब्जियों को काटने के लिए प्रयुक्त होता है। (14.50.1)

*** छिलका हटाने वाला चाकू :** यह फलों/सब्जियों के छिलके को हटाने के लिए प्रयोग किया जाता है। (14.50.2)

*** मध्य भाग हटाने वाला चाकू :** इसके प्रयोग से फलों का मध्य भाग हटाया जाता है। जैसे सेव, नाशपाती एवं अनन्नास में। (14.50.3)

चित्र 14.49

चित्र 14.50.1

चित्र 14..50.2

चित्र 14.50.3

चित्र 14.51

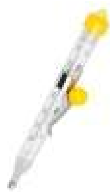
चित्र 14.52

चित्र 14.53

चित्र 14.54

चित्र 14.55

चित्र 14.56



चित्र 14.57

चित्र 14.58

चित्र 14.59

चित्र 14.60

चित्र 14.61

चित्र 14.62

चित्र 14.63

51. डिब्बा बंद करने वाला यंत्र (Can sealer) : यह डिब्बाबंदी के काम आता है। (चित्र 14.51)।

52. डिब्बा खोलने वाला यंत्र (Can opener) : यह डिब्बा खोलने के काम आता है। (चित्र 14.52)।

53. शुष्कक (Dehydrator) : यह किसी उत्पाद से नमी दूर करने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.53)।

54. शीर्ष ठेपी बन्दी मशीन (Crown corking machine) : यह पेय पदार्थों के बोतल में ठेपी बन्द करने के काम आता है। (चित्र 14.54)।

55. हस्त घूर्णक छलनी (Hand rotatory sieve) : यह उबाले हुए फलों सब्जियों से एक–समान गूदे प्राप्त करने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.55)।

56. गोदनी (Forking machine) : यह मुरब्बा बनाने हेतु फल/सब्जी गोदने के काम आती है। (चित्र 14.56)।

57. जेली ऊष्मामापी (Jelly thermometer) : यह पकाए जा रहे जेली की ऊष्मा मापने के लिए उपयोग किया जाता है। (चित्र 14.57)।

58. जेल मापी (Jel meter) : यह फल से प्राप्त रस में पेक्टिन की मात्रा जानने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.58)।

59. हस्त अपवर्तनांकमापी (Hand refractometer) : यह किसी उत्पाद में चीनी की मात्रा मापने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.59)।

60. डलिया दाबक (Basket press) : यह फलों के गूदे से रस प्राप्त करने के काम आता है। नींबूवर्गीय फलों को छोड़कर इससे अन्य फलों का रस प्राप्त किया जाता है। (चित्र 14.60)।

61. पेंचदार रस निष्कर्षण यंत्र (Screw type juice extractor) : यह नींबूवर्गीय फलों से रस निकालने के लिए प्रयुक्त होता है। (चित्र 14.61)।

62. नींबू रस निचोड़नी (Lemon juice squeezer) : यह नींबू के फलों से रस निकालने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.62)।

63. नींबू रस निष्कर्षण यंत्र (Lime Juice extractor) : यह व्यावसायिक स्तर पर नींबू से रस प्राप्त करने के लिए प्रयोग किया जाता है। (चित्र 14.63)।

फल परिरक्षण रसायनों की पहचान

1. पोटेशियम मेटाबाइसल्फाइट ($K_2S_2O_5$)

पोटेशियम मेटाबाइसल्फाइट एक क्रिस्टलीय लवण है जो निष्प्रभावी (उदासीन) और क्षारीय माध्यम में स्थाई रहता है। खाद्य को बदरंग होने से बचाने के लिए इसके लवण का उपयोग भी किया जाता है। भारतीय फल उत्पाद आदेश के अनुसार स्क्वाश और कार्डियल में सल्फर डाइऑक्साइड की अधिकतम मात्रा 350 पी.पी.एम. अनुमत है। नींबूवर्गीय फलों के रस का परिरक्षण करने में साधारणतया 700 या 1000 पी.पी.एम. मात्रा डाली जाती है और बाद में स्क्वाश बनाते समय इसकी मात्रा काफी कम हो जायगी।

2. सोडियम बेंजोएट (C_6H_5COONA)

यह एक कमजोर परिरक्षी पदार्थ है, जिसका उपयोग रंगीन फल रसों व पानकों में किया जाता है। इसका प्रयोग 600–1000 पी.पी.एम. मात्रा में किया जाता है। यह पदार्थ गंध रहित और स्वाद रहित होता है।

3. साइट्रिक अम्ल : ($C_6H_8O_7$)

इसका प्रयोग फल पदार्थों में खटास उत्पन्न करने एवं परिरक्षी के रूप में किया जाता है। इसके स्थान पर नींबू का ताजा रस भी प्रयोग कर सकते हैं।

4. सिरका (CH_3COOH)

टमाटर के सॉस एवं बहुत सी सब्जियों के आचार सिरके द्वारा ही सुरक्षित रखे जाते हैं। उत्तम सिरके में कम से कम 4 प्रतिशत तक एसिटिक अम्ल होना चाहिए। 2 से 3 प्रतिशत एसिटिक अम्ल वाले सिरके के घोल में सभी सब्जियों एवं फलों को लम्बे समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है।

समस्त परिरक्षण उपकरणों एवं रसायनों को प्रयोगशाला में संग्रह करना चाहिए, जिससे छात्रों की पहचान करवाया जाना सुनिश्चित हो सके।