खेती की शिक्षा

लेखक

श्री पं० शङ्करराव जोशी

प्रकाशक

हिन्दी प्रेस, प्रयाग

प्रथम बार] [मूल्य ।=)

मुद्रक और प्रकाशक
रघुनन्दन शर्म्मा हिन्दी प्रेस, प्रयाग ।

विषय-सूची

विषय	पृष्ठ
(१) ज़मीन	१
(२) ज़मीन तैयार करना, सुधारना और बराबर करना...	१०
(३) जुताई	२०
(४) वनस्पति	२६
(५) वनस्पति के घटकावयव	३३
(६) खनिज पदार्थों का कार्य	३६
(७) खाद	४७
(८) बीज	५०
(९) पानी	६२
(१०) फ़सल का फेर-बदल	६८
(११) नरसरी	७२

खेती की शिक्षा

ज़मीन

भू-शास्त्रवेत्ताओं का मत है कि ज़मीन भिन्न भिन्न चट्टानों के योग से बनी है। इन्हीं चट्टानों से खेत की मट्टी बनती है। खेत की मट्टी किस प्रकार बनती है इस पर नीचे विचार किया गया है।

कुछ जाति के पत्थरों का महीन चूरा मट्टी के समान दीखने लगता है। चट्टानों के स्तरों पर गरमी, गीलापन और वायु के योग से एक प्रकार की रासायनिक क्रिया होती है। इन्हीं

के साथ अन्य कारणों का बाह्य परिणाम होता है जिससे चट्टानें टूट जाती हैं और धीरे धीरे मट्टी का रूप ग्रहण कर लेती हैं।

बरसात का पानी चट्टानों के छेदों में भर जाता है। तब यह पानी ठंढ से जम कर बर्फ़ में बदल जाता है। जमने से पानी का आकार बढ़ जाता है अर्थात् पानी की अपेक्षा बर्फ़ को ज़्यादा जगह की ज़रूरत होती है। ज्यों ज्यों पानी जमता जाता है, चट्टान के छेद या दरारें भी बड़ी होती जाती हैं।

यह कार्य पानी एक और रीति से भी करता है। बरसते समय पानी वातावरण में से गुज़रता है। इस प्रवास में वह वातावरण में का कार्बनिक एसिड ग्रहण कर लेता है। कार्बनिक एसिड युत पानी में चट्टानों का कुछ भाग घुल जाता है जिससे चट्टानों में छेद हो जाते हैं। इन छेदों में पानी का प्रवेश होने पर उपरिलिखित क्रिया प्रारम्भ हो जाती है और तब छेद धीरे धीरे बड़े होते जाते हैं। यह क्रिया वर्षों तक जारी रहती है, जिससे बड़ी बड़ी चट्टानें चूर चूर हो जाती हैं।

अधिकांश पाठकों ने देखा होगा कि पानी पड़ने से चट्टानों पर काई उग आती है। उम्र ख़तम हो जाने पर यह मर कर वहीं जम जाती है। इस प्रकार एक के बाद एक ऊँचे दरजे की वनस्पति चट्टानों के छेदों में उगने लगती है। इनकी सूक्ष्म जड़ें और दरारों में प्रवेश कर उन्हें बढ़ा देती हैं। कुछ वर्ष बाद

उसका एक बड़ा अंश गैस का रूप ग्रहणकर वायु में मिल जाता है और थोड़ी सी राख रह जाती है। गैस-रूप में उड़नेवाले भाग को दाह्य या सेंद्रिय अंश नाम दिया गया है। ये अंश वनस्पति और प्राणी में अधिक रहते हैं। जो भाग राख के रूप में रह जाता है उसे अदाह्य या निरिन्द्रिय नाम दिया गया है। इस निरिन्द्रिय या खनिज-अंश में मुख्यतः निम्नलिखित पदार्थ विद्यमान रहते हैं:—

१—सिलिका (रेती कण)

२—अल्युमिना

३—चूना

४—पोटैस

५—सोड़ा

६—मेग्नीशिया

७—क्लोराइन

८—लोहे का जंग

९—अमोनिया

१०—फ़ासफ़ारिक एसिड (फ़ासफ़रस का तेज़ाब)

११—सल्फ्यूरिक एसिड (गंधक का तेज़ाब)

ऊपर लिख आये हैं कि वनस्पति और प्राणी मर कर मट्टी में मिल जाते हैं। इन्हीं की बदौलत ज़मीन को ये पदार्थ कुछ अंश में प्राप्त होते हैं।

स्थूलमान से ज़मीन का वर्गीकरण

वर्ग का नाम	१०० भाग मट्टी में रेत का परिमाण	१०० भाग मट्टी में चिकनी मट्टी का परिमाण
बलुआर ...	८० से १०० तक	० से २० तक
बलुआर दुमट	६० से ८० तक	२० से ४० तक
दुमट ...	४० से ६० तक	३० से ४० तक
मटियार दुमट	२० से ४० तक	८० से ६० तक
मटियार ...	० से २० तक	१०० से ८० तक

इसके अलावा भिन्न भिन्न प्रान्तों में भिन्न भिन्न कारणों से ज़मीन को भिन्न भिन्न नाम दिये गये हैं। संयुक्तप्रान्त में गाँव के पास की ज़मीन गाँवगोहान और गाँव से बहुत दूर की ज़मीन को उपरिहार कहते हैं। मालवे में गाँव गोहान को गाँवगोपरा कहते हैं और उपरिहार को माल, मालेटी या मालेत्र नाम से पुकारते हैं।

ज़मीन का वर्ग मालूम करने का काम कठिन नहीं। थोड़ी सी मट्टी लेकर उसे छान लेना चाहिए ताकि कंकर-पत्थर, कचरा आदि अलग होजाय। तब इस मट्टी को तोलकर एक कागज़ पर फैला कर तवे पर गरम करो। गरम करते समय इस बात पर ध्यान रखा जाय कि कागज़ का रंग न बदलने पावे। बाद में इसे पुनः एक बार तोलो। जितना वज़न कम हो, उतना ही इसमें पानी की अंश मान लेना चाहिए। तवे पर

सुखाई हुई मट्टी के बराबर छानी हुई मट्टी लेकर उसे एक बरतन में डालकर पानी भर दो और कुछ देर तक पानी को चलाते रहो या बरतन को आग पर रखकर पानी उबलने दो। बाद में चार-पाँच मिनट ज़मीन पर रखकर पानी को किसी दूसरे बरतन में निथार लो। ऐसा करने से रेत तो पहले बरतन में रह जायगा और मट्टी पानी के साथ दूसरे बरतन में चली जायगी। रेत को तब दो-तीन बार साफ़ पानी से धोकर दूसरे बरतन में डाल देना चाहिए। सुखाकर रेत तोल लो। यह वज़न तवे में सुखाई हुई मट्टी में रेत का अंश दिखा देगा।

चूने की ज़मीन

ज़मीन में चूना एक महत्त्व का खनिज पदार्थ है। अधिकांश वर्ग की ज़मीन में वह न्यूनाधिक अंश में पाया जाता है। जिस ज़मीन में प्रतिशत २० भाग से अधिक चूना रहता है उसे चूने की ज़मीन कहते हैं। उक्त लिखित वर्गों में से किसी ज़मीन में चूना पाया जाय तो उसे उसी वर्ग की चूने की ज़मीन कहते हैं यथा—बलुआर चूने की, मटियार चूने की आदि।

ज़मीन में का चूना देखने की रीति

सौ गुंजा मट्टी में करीब आधा सेर पानी डालकर दो बड़े चमचे नमक का तेज़ाब (म्युरेटिक एसिड) डाला जाय। दिन भर में इस पानी को तीन-चार बार चला देना चाहिए, परन्तु रात को बरतन बिलकुल न छूआ जाय। दूसरे दिन सवेरे पानी

निथार कर फेंक दिया जाय और मट्टी सुखाकर तोल ली जाय। जितना वज़न कम होगा उतना ही चूना मट्टी में मौजूद था।

मलई ज़मीन

जिस ज़मीन में उद्‍भिज और प्राणिज पदार्थों का अंश अधिक हो उसे इस नाम से पुकारते हैं।

सेंद्रिय पदार्थ जानने की रीति

मट्टी को चलनी से छानकर तोल लो और ऊपर लिखी रीति से उसे तवे पर सुखा लो। तवे पर सुखाने से पानी का अंश निकल जायगा। इसे तोल कर तवे पर ख़ूब गरम करो। ताम्र वर्ण या ईंट का सा रङ्ग नज़र आते ही आग पर से हटा कर ठंडी होने दो और तब वज़न कर लो। पानी और मट्टी का अंश घटाने पर जितना वज़न कम हो उसे ही सेंद्रिय पदार्थ का अंश समझ लेना चाहिए।

ऊपर लिखा हुआ वर्गीकरण प्रचार में नहीं है। लोगों ने ज़मीन के, रङ्ग, स्थिति और उसके गुण-दोषों पर से भिन्न भिन्न नाम दिये हैं। उनमें से कुछ नामों पर यहाँ विचार किया जायगा।

काली

जिस ज़मीन का रङ्ग काला होता है उसे काली ज़मीन नाम दिया गया है। इसमें सेंद्रिय (उद्भिज और प्राणिज)

पदार्थों का अंश ज़्यादा रहता है। सूर्य की गरमी से इसमें दरारें पड़ जाती हैं, यह ज़मीन बहुत ही उपजाऊ होती है। इसमें पानी की आर्द्रता बहुत लम्बे समय तक रहती है। अतएव रबी की फ़सलें ही इसमें बोई जाती हैं। इसके तीन भेद किये गये हैं—१ उत्तम, २ मध्यम, ३ कनिष्ठ।

उत्तम काली

यह ज़मीन बहुत नरम होती है। इस में कंकर-पत्थर नहीं रहते। यह अधिक गहराई तक एकसी काली होती है। इस पर पतली पपड़ी जमी रहती है।

मध्यम काली

जिस ज़मीन का रङ्ग अधिक काला नहीं होता और अधिक गहराई तक जिसका रङ्ग एकसा काला नहीं रहता, उसे ही यह नाम दिया गया है।

कनिष्ठ काली

जिस काली ज़मीन के पृष्ठ भाग के नीचे दूसरे रङ्ग की मट्टी का स्तर रहता है, उसे कनिष्ठ काली-ज़मीन कहते हैं।

लाल ज़मीन

इस रङ्ग की ज़मीन पहाड़ पर या उसके आस-पास पाई जाती है। जिस चट्टान में लोहे का अंश रहता है उसीसे लाल रङ्ग की ज़मीन बनती है।

ऊपर दी हुई भिन्न भिन्न वर्गों की ज़मीन के मिश्रण से बनी हुई ज़मीन के भिन्न भिन्न नाम दिये गये हैं। भिन्न भिन्न प्रान्तों में इन्हें जुदे जुदे नाम दिये गये हैं अतएव स्थानाभाव के कारण हम उन सब पर यहाँ विचार नहीं कर सकते।

ज़मीन तैयार करना, सुधारना और बराबर करना

जंगलों को साफ़ करके उन्हें फ़सल बोने योग्य बनाने के पहले अन्य कार्य करने पड़ते हैं? प्रारम्भ में जंगलों के झाड़ और कटीली झाड़ियों को काट कर उनके ठूंठों को ज़मीन में से खोद कर निकालना पड़ता है और तब ज़मीन बराबर करने का काम हाथ में लिया जाता है। जितने ऊँचे ऊँचे टीले हों उन्हें खोद कर मट्टी गढ़ों में डाल दी जानी चाहिए।

कृषियोग्य ज़मीन तैयार करने के उपाय

ऊपर लिखी हुई रीति से बराबर की हुई ज़मीन को फ़सल बोने के योग्य बनाने के लिए जुताई करनी पड़ती है।

इसके अलावा जल का विकास, खाद देना आदि अन्य उपायों का अवलम्बन भी करना पड़ता है। इस लेख में उन्हीं सब उपायों पर, संक्षेप में, लिखा जायगा।

चूर्णीकरण

हल आदि चलाकर ज़मीन की मट्टी को बारीक करने की

क्रिया को ही 'चूर्णीकरण' कहते हैं। यहाँ यह बात याद रखनी चाहिए कि खेती के औजारों से मट्टी जितनी बारीक हो सके उतनी ही बारीक की जानी चाहिए। पत्थर से कूट कर या चक्की में पीस कर बारीक करने से फ़ायदा नहीं होता। कारण कि आटे के समान महीन मट्टी पानी गिरते ही कड़ी हो जाती है जिससे उसमें वनस्पति की जड़ें कठिनाई से प्रवेश कर सकती हैं। परन्तु खेती के औज़ारों से मिट्टी आटे के समान बारीक नहीं होती अतएव बार बार हल, बखर, और हेंगा का उपयोग करके ही मट्टी को इतनी महीन बनाने की कोशिश करनी चाहिए जितनी महीन वह बन सके।

मट्टी जितनी ही बारीक होगी पौदों की जड़ें उनमें उतनी ही स्वतन्त्रतापूर्वक फैल सकेंगी; और जड़ें जितनी ही अधिक दूरी तक फैलेंगी, उतना ही अधिक भोजन मिलने के कारण पौदा ख़ूब फूले फलेगा। वनस्पति की जड़ों पर महीन रुएँ होते हैं। यही रुएँ ज़मीन में से ख़ुराक ग्रहण कर पौदे को पुराते हैं, परन्तु कड़ी ज़मीन में रुएँ कम बढ़ते हैं। इन रुओं की बाढ़ के लिए नरम और भुरभुरी मट्टी की ज़रूरत होती है और बिना हल, बखर, हेंगा चलाये मट्टी नरम और भुरभुरी नहीं हो सकती।

चूर्णीकरण से ज़मीन के पानी के अभिसरण की गति बहुत बढ़ जाती है जिससे ज़मीन के सब भाग में एक सी तरी बनी रहती है। ज़मीन चिकनी या कड़ी होने से पानी एक ही स्थान

पर भरा रहता है, निथर कर निकल नहीं जाता। ऐसी ज़मीन को तोड़ कर नरम और भुरभुरी बना देने से अभिसरण शीघ्रता से होने लगता है।

चूर्णीकरण को हम सीधी-सादी भाषा में जुताई कहते हैं। इस विषय पर यहाँ लिखना अप्रासंगिक होगा अतएव एक स्वतन्त्र लेख में जुताई पर विचार करेंगे।

जुताई करने के बाद कहीं कहीं उस पर घास रखकर जलाते हैं। मट्टी जलाने से पुष्कल लाभ होता है। सूर्य की गरमी से जो परिणाम होता है वही परिणाम आग की गरमी से चटपट प्राप्त हो जाता है। ज़मीन में की हरियाली, कांस आदि जल जाता है और राख खाद का काम देती है। राख में वनस्पति को लगनेवाले खनिज पदार्थ विद्यमान रहते हैं, जो पौदों के उपयोग में आते हैं।

कई प्रकार की घास-पात, कांस, दूब आदि की जड़ें और बीज ज़मीन में रह जाते हैं, जो पानी बरसते ही उग आते हैं। पौंदों की जड़ों के पास इन्हें न बढ़ने देना चाहिए। घास-पात ज़मीन के अन्नांश को हज़म कर जाती हैं, जिससे फ़सल को आधे पेट रहना पड़ता है। अतएव घास-पात आदि को उखाड़ कर फेंक देना चाहिए।

ज़मीन में या ज़मीन के अगल-बगल वृक्ष भी न रहने देने चाहिए। वृक्षों की जड़ें खेत में फ़ैल जाती हैं जिससे जुताई-

बुवाई के वक्त हल आदि औज़ारों के टूट जाने का डर रहता है। इसके अलावा जितनी ज़मीन पर झाड़ की छाया पड़ती होगी या जड़ें फैली होंगी उतनी ज़मीन में फ़सल अच्छी नहीं होगी। छाया के कारण ज़मीन को पर्याप्त उष्णता नहीं मिलती जिससे वह अच्छी तरह तैयार नहीं हो सकती और दूसरे धूप कम मिलने के कारण फ़सल भी अच्छी नहीं आती। इसलिए ज़मीन में या उसके आस-पास इतने बड़े झाड़ कदापि न रहने दिये जाने चाहिए कि जिनकी छाया और जड़ों के कारण फ़सल को नुक़सान पहुँचने की सम्भावना हो।

पानी का निकास

जिस खेत की मट्टी में पानी भरा रहता है उसमें फ़सल अच्छी नहीं होती। इसके मुख्य कारण नीचे दिये गये हैं:—

१—पानी भरा रहने से ज़मीन हमेशा ठण्डी रहती है। इस ज़मीन पर जितनी धूप पड़ती है वह पानी को भाप बना कर उड़ाने में ख़र्च हो जाती है। फल यह होता है कि ज़मीन अच्छी तरह से तैयार नहीं हो सकती और उसमें बोई हुई फ़सल की जड़ों को काफ़ी गरमी नहीं मिलती।

२—ज़्यादा पानी भरा रहने से ज़मीन में पोषक द्रव्य अधिक द्रव हो जाते हैं। झाड़ की जड़ें उतना ही पानी सोख सकती हैं, जितना उनकी ग्रहण-शक्ति उन्हें सोखने देती हैं। सोखे हुए पानी का परिमाण तो अधिक रहता है और पौष्टिक

अंश का कम। अतएव काफ़ी अन्न न मिलने के कारण पौदा निर्बल हो जाता है और तब धीरे धीरे सूखने लगता है।

३—पानी भरा रहने से हवा मिट्टी में प्रवेश नहीं कर सकती। ज़मीन में के खाद्य पदार्थों को जड़ों-द्वारा ग्रहण करने योग्य बनाने के लिए हवा की अत्यन्त आवश्यकता होती है। सूखी मट्टी हवा में प्रवेश कर सकती है।

४—पानी भरा रहने से पौदों की जड़ें सड़ जाती हैं।

५—खाद के साथ बहुत सा बिना सड़ा कचरा-कूड़ा खेतों में आ गिरता है। उष्णता के बिना यह सड़ नहीं सकता और पानी के कारण उष्णता का अभाव सा ही रहता है।

इन सब दोषों को दूर करने के लिए यह अत्यन्त आवश्यक है कि पानी के निकास की व्यवस्था की जाय। ज़मीन में नालियाँ खोद कर पानी के निकास की तजवीज़ की जा सकती है। भारतवर्ष में अधिकतर खुली नालियाँ ही बनाई जाती हैं। ये नालियाँ ज़्यादा चौड़ी और कम गहरी होती हैं। कहीं कहीं तीन फ़ीट की गहराई पर ईंट, पत्थर या मट्टी के नल रख कर पानी के निकालने के लिए मार्ग बनाया जाता है। यह पद्धति बहुत अच्छी है। इससे नीचे लिखे हुए लाभ होते हैं—

१—बरसात का पानी मिट्टी में से होकर नीचे उतरता है। बरसात का पानी वातावरण में से होकर ज़मीन पर गिरता है। इस प्रवाह में वह वातावरण में से कुछ वनस्पति-पोषक

द्रव्य ग्रहण कर लेता है। ये द्रव्य पानी के साथ ज़मीन में प्रवेश कर वृक्षों की जड़ों को प्राप्त हो जाते हैं।

२—यदि ज़मीन के पृष्ठ भाग वनस्पति को हानि पहुँचाने वाले क्षार होंगे तो वे पानी से घुल कर नीचे उतर जायगे। और तब खेत के बाहर जायँगे।

३—पानी के साथ ज़मीन को हवा और उष्णता भी मिलती रहती है।

जल के निकास की तरकीब

कड़ापन या भुरभुरापन के अनुसार १५ से ३० फ़ीट के फ़ासले पर ज़मीन में ३ फ़ीट गहरी नालियाँ खोदी जायँ, इन नालियों को तलियाँ कम चौड़ी हों। ऊपर का हिस्सा ज़्यादा चौड़ा रहा तो कोई हर्ज नहीं। नाली में मिट्टी के नल और कंकर, पत्थर ईंट, कवेलू के टुकड़ों में से कोई चीज़ रख दी जाय। मिट्टी के नल रखे गए हों तो उन पर छह इञ्च मोटी रेत की तह डाल कर नालियाँ मिट्टी से भर दी जायँ। यदि कंकर, पत्थर और ईंट के टुकड़े डाले गए हों तो उन पर घास-पत्ते आदि का छह इंच मोटा थर डाल कर उस पर उतनी ही मोटी रेत की तह डाल दी जाय और तब नालियों में मट्टी भर दी जाय, जिस ओर ज़मीन का ढाल हो उस ओर इन नालियों को एक बड़ी नाली में खोल दो। इस नाली में न तो कुछ डालने ही की ज़रूरत है और न इसे बन्द ही करना चाहिए। नालियों में का

पानी इस नाली में से होकर बाहर चला जायगा। इस पानी को किसी नाले या गहरे गढ़े में छोड़ देना चाहिए।

यहाँ एक व्यावहारिक तत्त्व पर कुछ लिखना अप्रासंगिक न होगा। नालियाँ खोदते समय ज़मीन के पृष्ठभाग से एक फ़ीट की गहराई तक की मट्टी नाली के एक ओर रखी जानी चाहिए और नीचे के भाग की दूसरी ओर। नाली भरते समय पहले नीचे के भाग की मट्टी भरी जानी चाहिए और तब ऊपर के भाग की।

पानी के निकास की व्यवस्था करने से कई लाभ होते हैं, उनमें कुछ का दिग्दर्शन नीचे कराया गया है—

१—गीली ज़मीन की अपेक्षा सूखी ज़मीन की जुताई करने में कम परिश्रम पड़ता है और ज़मीन भी जल्दी तैयार की जा सकती है।

२—ऐसी ज़मीन पर चूना और दूसरे खाद का परिणाम जल्दी होता है।

३—फ़सल जल्दी तैयार हो जाती है।

४—फ़सल ख़ूब बढ़ती है और पैदावार उत्तम प्रकार की होती है।

५—खेत की और आसपास की हवा सुधर जाती है जिससे किसान और उसके जानवरों की तन्दुरुस्ती बनी रहती है।

ऊपर लिखी हुई रीति से जल के निकास की तजवीज़ करने में ख़र्च ज़्यादा बैठता है, परन्तु इससे ज़मीन सुधर जाती है। खुली नालियाँ बनाने से बहुत सी ज़मीन बेकाम हो जाती है, कारण कि नालियों में फ़सल नहीं बोई जा सकती, परन्तु यदि ज़्यादा ख़र्च न किया जा सके तो नालियाँ तो अवश्य बनानी चाहिए।

ज़मीन के घटकावयव में हेरफेर करना

कई खेतों में आवश्यक खाद्य पदार्थों के अभाव के कारण या पर्याप्त मात्रा में न होने के कारण फ़सल अच्छी नहीं होती। इस ज़मीन को सुधारने के लिए खेतों में खनिज और सेन्द्रिय खाद डाले जाते हैं जिससे ज़मीन के घटकावयव में फेर-बदल हो जाता है। घटकावयव में फेर-बदल करने की कुछ रीतियाँ नीचे दी जाती हैं।

चिकनी मट्टी सुधारना

चिकनी मट्टी के कण बहुत चिकने होते हैं अतएव वे एक दूसरे से चिपक जाते हैं जिससे उसमें से पानी जल्दी नहीं निकलता। इसके अलावा इस ज़मीन में अल्यूमिना ज़्यादा रहता है, उसके सम्मिलित हो जाने से पानी उसी ज़मीन में रह जाता है जिससे ज़मीन ठण्डी रहती है। ऐसी ज़मीन में वनस्पति की जड़ें सड़ जाती हैं। इसके अलावा इस ज़मीन में वनस्पति की जड़ें भी कठिनता से प्रवेश कर पाती हैं। इस

ज़मीन को सुधारने की सरल रीति यह है कि खेत में जितनी रेती डाली जा सके उतनी डाली जानी चाहिए। परन्तु यदि ज़मीन का रक़बा बहुत ही अधिक हो तो ऐसा करना क़रीब क़रीब असम्भव है। अतएव लगातार दो-तीन वर्षों तक खेत में सन, ढंचा, मूंग आदि बोकर उन्हें फूल आने के पहले ही हल से मिट्टी में मिला देना चाहिए। इससे मिट्टी का चिकनापन बहुत कम हो जायगा। गोबर का खाद घास-पत्ते आदि खाद डालने से भी चिकनापन कम हो जाता है।

चूना डालने भी ज़मीन भुरभुरी हो जाती है। कारण कि ज़मीन में के अल्यूमिना और चूने का संयोग होते ही सिलिका अलग हो जाती है, जिससे रेत का परिमाण बढ़ जाता है और रेत के बढ़ते ही चिकनाई कम हो जाती है।

ज़मीन पर घास-पत्ते आदि फ़ैलाकर जलाने से भी चिकनापन घट जाता है।

ज़मीन के अन्दर नालियाँ आदि रखकर पानी के निकास की व्यवस्था की जानी चाहिए।

बलुआर ज़मीन सुधारना

इस ज़मीन को सुधारने के लिए चिकनी मट्टी मिलानी पड़ती है। रेतीली ज़मीन के कण एक दूसरे से नहीं चिपकते और उसमें पानी नहीं ठहरता। अतएव गोबर का खाद, घास पत्तों का खाद आदि डालने से कुछ वर्षों में वह सुधर जायगी।

पहले खेत में खाद, चिकनी मट्टी डालकर उसे इस योग्य बना लेना चाहिए कि पौदे उग सकें। तदनन्तर दो-तीन वर्ष तक सन बोकर फूल आने पर मट्टी में मिला देने से ज़मीन की जल-ग्राहक शक्ति बढ़ जायगी।

चूने की ज़मीन सुधारना

गोबर के खाद के समान सेन्द्रिय खाद डालने से चूने का ज़ोर कम हो जाता है

रेह या ऊसर

इस ज़मीन में क्षारांश ज़्यादा रहता है। अतएव घास तक नहीं उगती। कहा जाता है कि जलाया हुआ चूना डालने से ज़मीन सुधर जाती है। यदि चूना डालने से भी ज़मीन न सुधरे तो नदी या नाले के प्रवाह के साथ आई हुई मट्टी लाकर इस ज़मीन की मट्टी में मिला देनी चाहिए। ऐसी तजवीज़ करनी चाहिए कि इस ज़मीन में वर्षा का पानी गिरता रहे। परन्तु आस-पास के खेतों में से बहकर आया हुआ क्षारयुक्त पानी इस ज़मीन में न आने देना चाहिए।

ज़मीन के अन्दर ईंट, पत्थर आदि रखकर जल के निकास की व्यवस्था करने से भी इस प्रकार की ज़मीन के सुधरने में बहुत कुछ सहायता मिलती है।

पहाड़ी ज़मीन सुधारना

पहाड़ या टीले की ढाल वाली ज़मीन पर भी फ़सल बोई

जा सकती है। ढाल की ज़मीन पर स्थान स्थान पर मट्टी और पत्थर के बाँध बना देने चाहिए। बाँध से ऊपर की ओर तिरछी नालियाँ बनाकर पानी के बह जाने की व्यवस्था करदी जाय। इस नाली के मुँह पर घास रखकर ऊपर पत्थर रख दिये जायँ। ऐसा करने से पानी तो घास में से होकर निकल जायगा और मट्टी बांध के पास जम जायगी।

ऊपर संक्षेप में मुख्य मुख्य बातों पर ही विचार किया गया है। मटियार दुमट, दुमट और बलुआर दुमट ज़मीन के सम्बन्ध में कुछ नहीं लिखा गया है। इसका कारण यह है कि इस जाति की ज़मीन में सिवा खाद देने के और कुछ नहीं पड़ता।

जुताई

वनस्पति जड़ों-द्वारा भोजन करती हैं। जड़ें अपनी खूराक़ मट्टी में से लेती हैं। पहले लिखा जा चुका है कि ढोली और नरम ज़मीन में जड़ों का विस्तार अच्छा होता है। कड़ी ज़मीन में बोये हुए बीजों में से बहुत ही कम बीज उगेंगे और उगे हुए पौदों में से बहुत ही कम फूलें-फलेंगे। इससे यह साफ़ मालूम होता है मि उत्तम फ़सल पैदा करने के लिए खेतों की मट्टी का ढीला किया जाना ज़रूरी है, इसके अलावा ढीली मट्टी बरसात का पानी सोख लेती है। यदि ज़मीन कड़ी होगी तो पानी बह-कर खेत के बाहर चला जायगा।

किसान खेत इसलिए जोतता है कि उसमें फ़सल बोई जा सके। इसीलिए वह बंजड़ ज़मीन तोड़ता है और तब बखर, हेंगा आदि चलाकर उसे ढीली करता है। ज़मीन को फ़सल बोने के योग्य बनाने की क्रिया को ही जुताई कहते हैं। खोदना, हल देना, बखर चलाना आदि का जुताई में ही समावेश होता है।

अनुभव से मालूम हुआ है कि सब प्रकार की फ़सलों के लिए एक सी जुताई की ज़रूरत नहीं होती। तथापि किसी प्रकार की फ़सल क्यों न हो, उसकी वृद्धि के लिए मट्टी में तरी का होना अनिवार्य्य है। खेतों में काफ़ी तरी के होने पर भी, यदि खर घास-पात का जंगल सा लगा रहेगा, तो, सब की सब तरी उनके पत्तों में से होकर हवा में मिल जायगी। इसलिए खेत की मट्टी में संचय की हुई तरी को बनाये रखने के लिए घास-पात को न उगने देना चाहिए और इस उद्देश की पूर्ति के लिए खेत जोतना ज़रूरी हो जाता है।

आगे संक्षेप रीति से जुताई के मुख्य उद्देश दिये जाते हैं।

१—मट्टी ढीली करना

मट्टी ढीली करने से जड़ें ज़मीन में गहरी जा सकेंगी। जिससे पौदे को ज़्यादा खूराक मिल सकेगा। जड़ों के ज़मीन में ज़्यादा गहराई तक पैठने से पौदा भी मज़बूत जम जाता है।

२—खेत की मट्टी में हवा ज़्यादा गहराई तक प्रवेश कर सके

हवा के असर से मट्टी में की ख़ूराक एक ऐसे रूप में बदल जाती है कि जड़ें उसे सरलतापूर्वक चूस सकती हैं। मट्टी में के नुक़सान करनेवाले तत्व हवा के असर से या तो ख़ूराक बन जाते हैं या नुक़सान नहीं पहुँचा सकते।

३—खेत की मट्टी बरसातका पानी सोख ले

ढीली मट्टी बरसात का पानी सोख लेती है। ज़मीन में की ख़ूराक इस पानी में घुल जाती है और तब पानी के साथ जड़ें इसे भी ग्रहण कर लेती हैं। ढीली मट्टी कड़ी ज़मीन की अपेक्षा ज़्यादा पानी सोखती है और वह उसे रख भी सकती है।

४—खेत साफ़ करना

बार बार हल, बखर देने से खेत की मट्टी तो ढीली हो ही जाती है परन्तु साथ ही खेतों में उगे हुए घास-पात भी नष्ट हो जाते हैं।

चतुर किसान परिश्रम कर खेत की मट्टी ढीली करने की कोशिश करता ही है, परन्तु प्रकृति भी इस काम में उसका हाथ बटाती है। फ़सल काट लेने के बाद हल चलाने से ढेले निकल आते हैं। हवा और धूप के असर से ये ढेले तब आपही आप टूट जाते हैं।

ऊपर लिखा जा चुका है कि खोदना भी जुताई में शामिल है। हल चलाने को अपेक्षा खोदना ज़्यादा फ़ायदेमन्द है। खोदने से खेत की मट्टी ज़्यादा गहराई तक उलट-पुलट हो जाती है, जिससे हवा उसके प्रत्येक भाग पर अपना असर दिखा सकती है। खोदने से एक लाभ यह भी होता है कि घास-पात जड़ से नष्ट हो जाते हैं। परन्तु बीस-बीस, पचीस-पचीस एकड़ ज़मीन की खुदाई करना ज़्यादा खर्च और मेहनत का काम है।

जुताई में हल का सबसे ज़्यादा उपयोग किया जाता है।

देशी हल

लकड़ी का हल ही ज़्यादातर काम में लाया जाता है। इस हल का उपयोग करने से ज़्यादा लाभ नहीं होता। लोहे के हल इनसे अच्छे हैं। स्थानाभाव से हम लोहे और लड़की के हल पर तुलनात्मक दृष्टि से विचार नहीं कर सकते। तथापि लोहे के हल का उपयोग करने से होनेवाले लाभों पर यहाँ कुछ लिखना अप्रासंगिक न होगा।

लकड़ी का हल ज़मीन चीरता है, परन्तु लकड़ी के हल से मट्टी उलट-पुलट हो जाती है। लोहे के हल में निम्नलिखित गुण हैं। लकड़ी के हल में इन गुणों का बिलकुल अभाव है।

१—लोहे के हल से जोते हुए खेत की मट्टी के नीचे के भाग तक हवा पहुँच सकती है जिससे मट्टी नरम हो जाती है।

२—दो चासों के बीच में ज़मीन बिना जोती नहीं रह जाती।

३—घास-पात मट्टी के अन्दर दब कर सड़ जाते हैं या ऊपर आ गिरने से सूख जाते हैं।

४—फ़सल को नुक़सान पहुँचानेवाले कीड़े या उनके अण्डे मट्टी के अन्दर दबे रहते हैं। लोहे का हल मट्टी पलटता है जिससे ये खेत की सतह पर आ गिरते हैं और तब अनायास ही पक्षियों के शिकार बन जाते हैं और अंडे धूप से नष्ट हो जाते हैं।

५—लोहे के हल से दस-ग्यारह घण्टे में एक एकड़ ज़मीन जोती जा सकती है, परन्तु देशी हल से एक एकड़ ज़मीन जोतने के लिए १४—१५ घण्टे लगते हैं, परन्तु फिर भी दो चासों के बीच की ज़मीन बिना जोती रह जाती है। अतएव एक एकड़ ज़मीन की सारी मट्टी ढीली करने के लिए करीब २४ घंटे लगेंगे।

हल चलाने के बाद ज़मीन को कुछ दिनों तक छोड़ देने से ढेले आपही आप टूट जायँगे। यदि ढेले न टूटें तो कुछ दिन बाद हेंगा देकर उनका चूरा कर दिया जाय। ढेले तोड़ने के बाद खेत में बखर दे दिया जाय।

जिन प्रान्तों में कम पानी बरसता हो, वहाँ गहरी जुताई करना ज़्यादा फायदेमंद है। कारण कि गहरी जुताई करने से खेत की मट्टी ज़्यादा गहराई तक ढीली हो जाती है जिससे

फ़सल की जड़ें अधिक गहरी घुसकर ज़्यादा भोजन और पानी का उपयोग कर सकती हैं। हवा भी मट्टी में ज़्यादा गहराई तक प्रवेश कर उसके तत्त्वों को ऐसे रूप में बदल देती है कि जड़ें उन्हें ग्रहण कर सकें। ज़्यादा ख़ूराक मिलने से पौदे ख़ूब फूलते-फलते हैं जिससे पैदावार भी अधिक आती है। रबी की फ़सल के खेतों में तो गहरी जुताई का किया जाना बहुत ही ज़रूरी है।

पानी बरसने के बाद खेत की मट्टी पर एक पतली पपड़ी जम जाती है। इस पपड़ी को तोड़ने के लिए बखर या हैरो चलाना पड़ता है जिससे मट्टी ढीली बनी रहती है। इस ढीली मट्टी में हवा प्रवेश कर लेती है, जिससे ज़मीन में की तरी भाप बनकर नहीं उड़ने पाती।

गहरी जुताई से ज़्यादा लाभ होता है तो भी यह सोच बैठना कि हमेशा ही ऐसा होता है, बड़ी भारी भूल है। गहरी जुताई से उपज बढ़ती और बराबर आती रहती है, परन्तु पहली फ़सल पर इसका असर कम पड़ता है। खेत के नीचे के थर की मट्टी (Subsoil) ख़राब, कड़ी और फ़सल को नुक़सान पहुँचाने वाले क्षारों से युक्त हो तो पहले ही वर्ष गहरी जुताई करने से लाभ के बदले हानि ही होती है। ऐसी दशा में प्रतिवर्ष एक एक, दो दो इञ्च गहराई बढ़ाते जाना अधिक लाभदायक है। क्योंकि प्रतिवर्ष थोड़ी मट्टी खेत के ऊपर की सतह पर आती है धूप, और हवा के असर से इस मट्टी के दोष नष्ट हो जाते हैं।

यदि खेत के नीचे की मट्टी ख़राब हो और गहरी जुताई करना आवश्यक हो तो आगे दी हुई रीति का अवलम्बन किया जाना चाहिए। पहले खेत एक जोड़ी बैल से चलनेवाले लोहे के हल से जोता जाय और तब इस हल से बनी हुई कुड़ी में लकड़ी का हल चलाया जाय। ऐसा करने से ज़मीन तो अधिक गहराई तक ढीली हो जायगी, परन्तु ज़मीन में की हानिकारक मट्टी ऊपरी सतह पर न आ सकेगी जिससे खेत ख़राब होने का भय न रहेगा।

खेत अच्छी तरह तैयार हो जाने पर उसमें बीज बोया जाता है। बीज बोने के साथ ही जुताई ख़तम नहीं हो जाती। फ़सल के छः-सात इञ्च ऊँचे बढ़ जाने पर दो कतारों के बीच की मट्टी ढीली करने के लिए डौरे या कुलपे चलाये जाते हैं। डौरे या कुलपों को हम छोटे से बखर कह सकते हैं। इससे दो लाभ होते हैं—एक तो खेत की मट्टी ढीली हो जाती है, जिससे जड़ों को आक्सिजन वायु मिलती रहती है और दूसरे दो कतारों के बीच में उगे हुए घास-पतवार नष्ट हो जाते हैं।

वनस्पति

हमारे प्राचीन ग्रन्थों में यह बात स्पष्ट शब्दों में लिखी है कि वनस्पति में भी जीव है। पाश्चात्य जगत् हमारे पूर्वजों के इस सिद्धान्त को मिथ्या कह कर हँसा करता था, किन्तु भारतमाता के सपूत जगद्विख्यात वैज्ञानिक डा० बोस ने सप्रयोग

यह बात सिद्ध कर दिखा दी कि वनस्पति भी सजीव है। इतना ही नहीं, उसे सुख-दुःख की भावना भी होती है, क्लोरोफ़ार्म से वह बे-सुध हो जाती है और विष-प्रयोग से उसकी भी मृत्यु हो जाती है। बोस महोदय के प्रयोगों से यह भी सिद्ध हो चुका है कि वृक्ष, लताएँ रात को सोते हैं – विश्राम लेते हैं। अन्य प्राणियों की तरह वनस्पति को भी बाल्यावस्था, तारुण्य और वृद्धावस्था प्राप्त होती है और उसे मौत का ग्रास बनना पड़ता है। जिस प्रकार प्राणियों के शरीर में ढाँचे को खड़ा रखने के लिए जगन्नियन्ता ने हड्डियाँ बनाई हैं उसी प्रकार तना, शाखा आदि के सहारे वृक्ष के शरीर का ढाँचा खड़ा रहता है। प्राणियों के समान जठर और फुफ्फुस का काम वृक्ष के पत्ते और जड़ें करती हैं। वनस्पति के शरीर में भी रक्तवाहिनी नाड़ियाँ हैं। प्राणियों की तरह वनस्पति को भी शरीर के पोषण और वृद्धि के लिए भोजन की आवश्यकता होती है। ईश्वर ने वनस्पति के लिए पोषकरस की योजना की है। प्राणियों के शरीर में से पसीना निकलता है उसी प्रकार वनस्पति के पत्तों में से भी वाष्परूप से जल निकल कर वायु में मिल जाता है। ऊपर वनस्पति और प्राणियों की जीवन और शरीर-सम्बन्धी समानता दिखाई गई है, तथापि नीचे दिये हुए वर्णन से पाठकों को ज्ञात हो जायगा कि वनस्पति और प्राणियों में कई बातों में असमानता है।

बौर आने और बीजोत्पत्ति के समय को छोड़ कर वनस्पति

के शरीर का तापक्रम प्राणियों के शरीर के तापक्रम से कम होता है। वनस्पति के शरीर में पक्वाशय जुदा नहीं है और जड़ें ही अन्नग्रहण करने का काम करती हैं। यही कारण है कि वृक्षों को 'पादप' संज्ञा दी गई है। रक्ताभिसरण को मदद देने के लिए प्राणियों के शरीर में 'हृदय' है, परन्तु वनस्पति में इसका बिलकुल अभाव है। वनस्पति में अंतड़ियों का एकदम अभाव है और न वह प्राणियों की तरह हिल-डुल ही सकती है। वनस्पति में गति और ज्ञान बिलकुल नहीं है। वनस्पति की रचना बहुत सादी है। इसलिए वनस्पति प्राणियों से कम दर्जे की मानी गई है। प्राणी नाक-द्वारा श्वासोच्छ्वास की क्रिया करते अर्थात् वे नाक या मुख-द्वारा आक्सिजन गैस ग्रहण करते हैं और तब उसी मार्ग से कार्बोनिक एसिड बाहर फेंक देते हैं, परन्तु वनस्पति की क्रिया इसके प्रतिकूल है। पत्तों के छेदों द्वारा वह कार्बोनिक एसिड ग्रहण करती है और आक्सिजन गैस बाहर छोड़ती है।

वनस्पति की उम्र

भिन्न भिन्न जाति और उपजाति की वनस्पति की उम्र भी कम-ज़्यादा होती है। मक्का, ज्वार, गेहूँ, बाजरा, चना आदि पौदों की उम्र पाँच-सात मास से अधिक नहीं होती। इस प्रकार एक ऋतु या एक वर्ष तक जीने वाले पौदे 'वर्षायु' कहाते हैं। दो वर्ष जीने वाले पौदों को 'द्विवर्षायु' नाम

दिया गया है। बड़, पीपल आदि कुछ वृक्षों की उम्र का अभी तक ठीक ठीक पता नहीं चला है। कुछ संस्कृत-ग्रन्थों में वृक्षों की उम्र दी गई है, किन्तु अभी तक उसकी सत्यता सिद्ध नहीं हो पाई है। तीन वर्ष से अधिक उम्र के वृक्ष और पौदे 'बहु-वर्षायु' कहे जाते हैं।

वनस्पति के वर्ग

वनस्पति दो वर्गों में विभक्त हैं। ये दो वर्ग हैं—सपुष्प और पुष्पविरहित। साधारणतः सपुष्प वनस्पति ही से हम लोग अधिक परिचित हैं और इसी वर्ग के पौदे खेतों और बगीचों में बोए भी जाते हैं। अतएव हमने पुष्पविरहित वनस्पति पर यहाँ विचार नहीं किया है।

वनस्पति के अवयव

वनस्पति के शरीर के मुख्य अवयव पाँच हैं—१ जड़, २ तना और शाखा ३ पत्ते, ४ पुष्प और ५ फल,

जड़ और तना

वनस्पति जड़ों-द्वारा ज़मीन में से भोजन* ग्रहण करती

---

* ज़मीन की मट्टी के पानी में नाइट्रोजन, पोटैश आदि खाद्य पदार्थ घुल जाते हैं। जड़ें इस पानी में घुले हुए भोजन को चूस कर ग्रहण करती हैं। जो पदार्थ पानी में घुल नहीं सकते, उन्हें पौदे की जड़ें सोख नहीं सकतीं। खेतों को जोतने से मट्टी पर हवा, प्रकाश, धूप आदि का असर होता है जिससे उसमें के खाद्य पदार्थ घुलनशील अवस्था में प्राप्त हो जाते हैं। इस सम्बन्ध में विस्तार से फिर कभी लिखेंगे। —लेखक

है। यह भोजन तब तना और शाखा के नवीन स्तरों में की रसवाहिनियों में होकर पत्ती की नशों-द्वारा पत्ते के प्रत्येक भाग में पहुँच जाता है, वहाँ वायु और प्रकाश के कारण कुछ रासायनिक परिवर्त्तन होते हैं जिससे उसमें (भोजन में) वनस्पति के पोषण करने की शक्ति आ जाती है। रासायनिक परिवर्त्तन होने के बाद इसकी अधोगति प्रारम्भ होती है और तब पत्तों में से पुनः शाखा और तने की ओर प्रवाहित होता है। तने और शाखा में पहुँचते ही इसकी सहायता से नवीन काष्ठ निर्माण होता है।

जड़ों का एक उपयोग और है। वृक्ष के विस्तार-मान से जड़ें ज़मीन में चारों ओर बहुत दूर दूर तक फैल जाती हैं जिससे पौदा हवा के झोंकों और पशुओं के धक्कों से ज़मीन पर नहीं गिर पड़ता। जड़ों में बहुत ही अधिक ताक़त है। वे कठिन से कठिन चट्टानों और मज़बूत से मज़बूत दीवारों को भी फ़ोड़ कर अपना मार्ग बना लेती हैं। मूली, गाजर, चुक़न्दर आदि कुछ पौदे अपनी जड़ों में पोषक द्रव्य का संचय कर लेते हैं, जिससे भोजन की कमी होने पर भी वे नहीं सूखते। जड़ों से एक लाभ और भी होता है वह यह कि कुछ पौदों की जड़ों में से एक प्रकार का एसिड बाहर निकलता है। यह एसिड ज़मीन में के द्रव्यों से मिल कर उन्हें खाद्यपदार्थों के रूप में बदल देता है।

(पुस्तकालय) (9229)

पत्ते

प्राणियों के शरीर में अशुद्ध रक्त को शुद्ध करने के लिए फुफ्फुस की योजना की गई है। वहाँ जाकर रक्त पर आक्सिजन वायु का असर पड़ता है जिससे वह शुद्ध होता है। वनस्पति में भी जड़ों-द्वारा आकर्षित किया हुआ रस पत्तों में पहुँचता है और वहीं प्रकाश, वायु और आर्द्रता के संयोग से उसमें रासायनिक परिवर्त्तन होते हैं जिससे वह पोषक पदार्थ में परिणत हो जाता है। वनस्पति पत्तों-द्वारा ही श्वासोच्छ्वास की क्रिया करती है। जड़ों-द्वारा सोखे हुए पानी का अधिकांश भाग पत्तों के छिद्रों में होकर ही भाप बनकर हवा में मिल जाता है। पत्तों की सहायता बिना जड़ों-द्वारा ग्रहण किया हुआ रस पोषक द्रव्यों में नहीं बदल सकता। कहें तो कह सकते हैं कि पत्ते ही वृक्षों का प्राण हैं। बिना पत्तों के पौदा शीघ्र ही मर जायगा अतएव वृक्षों पर पत्तों का होना अनिवार्य है। परन्तु आवश्यकता से अधिक पत्तों के होने से पौदे को हानि पहुँचती है। ज़्यादा पत्ते होने से पौदे में फल कम आते हैं और पत्तों की वृद्धि ख़ूब होती है। यही कारण है कि वृक्षों की शाखायें छाँटने की प्रथा है। कई स्थानों में धान और गेहूँ के पत्ते भी काटे जाते हैं।

फूल

वनस्पति-शास्त्र की दृष्टि से पुष्प भी एक प्रकार के पत्ते हैं। फूल जब तक कलिका के रूप में रहता है तबतक उस पर हरा

या अन्य रंग का वेष्टन रहता है। इसे (calyx) कहते हैं। फूल खिलने पर पंखुड़ियाँ विकसित हो जाती हैं। पंखुड़ियों के बीच में तंतुकेसर रहता है। इसके दो प्रकार हैं—पुंकेसर और स्त्री-केसर। पुंकेसर की डंडी के सिरे पर ग्रन्थियाँ होती हैं जिनमें पराग रहता है। पराग और स्त्रीकेसर के रज का संयोग होने पर ही गर्भ धारण होता है और तब सृष्टि-नियम के अनुसार फलोत्पत्ति होती है।

कुछ जाति की वनस्पतियों में स्त्री-पुंकेसर एक ही वृक्ष के एक ही फूल में पाया जाता है। कुछ जातियों में एक ही वृक्ष के भिन्न भिन्न फूलों में स्त्री-पुंकेसर होता है और कुछ पौदे ऐसे भी हैं जिनमें पुंकेसर वाले फूल एक वृक्ष पर होते हैं और स्त्री-केसर वाले दूसरे वृक्ष पर। अर्थात् नर और मादा पौदे अलग अलग होते हैं। जिन वृक्षों पर स्त्री-पुंकेसर जुदे जुदे झाड़ों पर होते हैं उनकी गर्भ-धारणा निम्नलिखित साधनों द्वारा होती है।

१—वायु के साथ उड़कर दोनों का संयोग होता है।

२—कीड़े, मक्खी, पतंग आदि मधु-प्राशन करने के लिए फूलों में प्रवेश करते हैं। 'केसर' इनके शरीर को लग जाता है और जब वे उसी जाति के फूल पर बैठते हैं तब पराग स्त्री-केसर पर पड़ जाता है जिससे गर्भधारण हो जाता है।

फल

पाठक वृक्षों के फलों से भले प्रकार परिचित हैं। परन्तु कुछ वृक्षों के फूलों को भी हम फल ही मान बैठे हैं। उदाहरणार्थ औदुम्बर के फूल को ही हम फल मानते हैं। अननस के पुष्प-धारक को भी फल कहते हैं। वनस्पति-शास्त्र-वेत्ताओं ने यह बात सप्रमाण सिद्ध कर दिखा दी है कि वे फल नहीं फूल हैं। फल में बीज रहते हैं जो नवीन पौदे उत्पन्न करने के काम में आते हैं।

वनस्पति के घटकावयव

ऊपर वनस्पति के भिन्न भिन्न अवयवों पर संक्षेप में विचार कर आये हैं। अब यहाँ वनस्पति के घटकावयव पर विचार करेंगे।

वनस्पति को जलाने से उसका कुछ अंश गैस के रूप में हवा में मिल जाता है। इसे 'दाह्य अंश' या 'सेन्द्रिय अंश' कहते हैं। वनस्पति की राख को 'अदाह्य' या निरेंद्रिय या खनिज अंश नाम दिया गया है। इसमें निम्नलिखित पदार्थ पाये जाते हैं :—

१—सत्व (स्टार्च)
२—ग्ल्युटिन
३—गोंद

४—शर्करा

५—काष्ठ-तन्तु

६—तेल

७—अलब्युमेन (सफ़ेदी)

८—लेग्युमेन (दाल के तत्त्व)

सत्व

यह पदार्थ सफ़ेद और दानेदार होता है। गुलबेल का सत्व, गेहूँ का सत्व आदि हम अक़सर काम में लाते हैं।

ग्ल्युटिन

आटे को कपड़े पर मसलने से उस पर एक प्रकार का पदार्थ चिपक जाता है। यही ग्ल्युटिन है।

गोंद

कुछ पौदों के तने पर गोंद निकल आता है। बबूल का गोंद सब ने देखा होगा।

शर्करा

सब प्रकार की वनस्पति के रस में शर्करांश (शकर का अंश) रहता है। सांठे और चुकन्दर की शकर को सब जानते हैं।

काष्ठतन्तु

वृक्षों के सूख जाने पर तने शाखा आदि में काष्ठतन्तु साफ़ नज़र आते हैं।

तेल

तिल, सूरज-मुखी, कुसुम, महुआ, नाम आदि के बीजों में से तेल निकलता है। प्रत्येक वनस्पति के बीज में तेल का अंश जरूर रहता है।

सफ़ेदी

मुर्गी के अण्डों में सफ़ेद पदार्थ होता है। इसे ही अलब्युमिन या सफ़ेदी कहते हैं।

दाल का तत्त्व

द्विदल (दालवाले पौदे यथा चना, मूंग आदि) के बीजों में यह तत्त्व पाया जाता है।

ऊपर लिखे हुए पदार्थों में पहले पाँच पदार्थ कर्बन, आक्सिजन, और हाइड्रोजन नामक मूल द्रव्यों से बनते हैं और शेष नाइट्रोजन से।

पहले लिखा जा चुका है कि वनस्पति की राख में खनिज पदार्थ रहते हैं। वनस्पति की राख में निम्न लिखित मुख्य खनिज पदार्थ पाये जाते हैं।

१ सिलिका, २ चूना, ३ पोटैश, ४ गंधक का तेज़ाब ५ फ़ासफ़रस का तेज़ाब, ६ क्लोरीन, ७ लोहे का जंग, ८ मेग्निशिया, ९ सोडा।

खजिन पदार्थों का कार्य

सिलिका

वनस्पति में सिलिका बहुत होती है। सिलिका और चूना मिलकर ही पौदे के तने और शाखा को मज़बूत बनाते हैं। पोटैश के संयोग से सिलिका द्रव होकर वनस्पति में प्रवेश करती है। सब एकदल धान्यों (गेहूँ, बाजरा, ज्वार, धान आदि) में सिलिका का परिमाण ज़्यादा होता है। वनस्पति-शास्त्र के विद्वानों का मत है कि सिलिका के कारण फ़सल जल्दी पकती है और दाने अच्छे भरते हैं।

चूना

चूना एक महत्त्व-पूर्ण पदार्थ है। मूँगफली, मटर, सेम आदि में इसका अंश अधिक रहता है। तमाखू में इसका अंश अत्यधिक होता है। चूने के बिना सेल्यूलोज़ (वनस्पति के सूक्ष्म कोश इसी पदार्थ से बनते हैं) नामक पदार्थ की उत्पत्ति नहीं हो सकती। चूना और वनस्पति के सत्त्व के संयोग से ही यह पदार्थ बनता है।

पोटैश

वनस्पति में पोटैश प्रतिशत ३० भाग तक पाया जाता है। पत्ते और उसके डंठल में पोटैश अधिक अंश में रहता है। मक्का, काफ़ी आदि कुछ पौदों में इसका अंश बहुत ही ज़्यादा रहता

है। पोटैश के बिना वनस्पति कर्बन नहीं पचा सकती और न सत्त्व की ही उत्पत्ति हो सकती है। वृक्ष के प्रत्येक सूक्ष्म कोश के लिए पोटैश की ज़रूरत होती है।

गंधक का तेज़ाब

वनस्पति में सफ़ेदी के लिए इसकी ज़रूरत होती है। राई आदि पदार्थों के तेल के लिए इसकी आवश्यकता होती है अर्थात् इसके बिना तेल तैयार ही नहीं हो सकता।

फ़ास्फ़रस का तेज़ाब

खनिज पदार्थों में इसका विशेष महत्त्व है। इसके अभाव में फ़सल मारी जाती है। इसकी कमी के कारण दाने सिकुड़ जाते हैं। पौदे के पत्तों को हरा रंग देनेवाले पदार्थों में इसकी बहुत ही ज़रूरत रहती है। वनस्पति की सफ़ेदी पहले पत्तों में तैयार होती है। वहाँ से वह पौदे के तने के कोश और बीजों में प्रवेश करती है। परन्तु शुद्ध अवस्था में इसका स्थानान्तर कठिनाई से होता है। फ़ास्फ़ेट के संयोग से यह द्रव हो जाती है और तब उसका स्थानान्तरित करना सुलभ हो जाता है।

क्लोरीन

वनस्पति का सत्त्व, पहले पके पत्तों में तैयार होता है। वहाँ से वह फूल और फलों में जाता है। क्लोरीन की मदद से सत्त्व का स्थानान्तर सुलभ रीति से हो जाता है। क्लोरीन के

बिना सत्त्व का स्थानान्तर नहीं होता। इस पदार्थ के अभाव में पत्ते मोटे हो जाते और मर जाते हैं।

लोहे का ज़ंग

लोहे के ज़ंग के अभाव में पौदे के पत्तों का रंग हरा नहीं हो सकता। पत्ते सफ़ेद नज़र आने लगते हैं। जिन कणों (क्लोरोफिल) से पौदे को हरा रंग प्राप्त होता है वे कण इसके बिना बढ़ नहीं सकते। वनस्पति के पत्ते कर्बन ग्रहण करते हैं। लोहे के ज़ंग बिना यह पचाया नहीं जा सकता।

मैग्निशिया

वनस्पति को हरा रंग देनेवाले कणों के बनाने में इसका बहुत उपयोग होता है। मैग्निशिया से ये कण तैयार होते हैं और लोहे के ज़ंग की सहायता से उनकी पूर्ण बाढ़ होती है। इसके अलावा वनस्पति के सूक्ष्म कोश इसके बिना पूर्ण बाढ़ को नहीं पहुँच सकते।

सोड़ा

समुद्र के किनारे होनेवाले पौदों में सोड़ा बहुत पाया जाता है। अन्य पौदों में इसका परिमाण बहुत कम रहता है।

ऊपर मुख्य मुख्य खनिज पदार्थों के कामों का संक्षेप में वर्णन कर आये हैं। परन्तु जिस वनस्पति को जो पदार्थ आवश्यक होते हैं, वे पर्याप्त प्राप्त न होने से वह नष्ट हो जाती

है। कुछ विद्वानों ने प्रयोगों द्वारा निम्नलिखित सिद्धान्त निकाले हैं।

१—सिलिका के अभाव में पौदे निर्जीव हो जाते हैं और सीधे खड़े नहीं रह सकते।

२—जिस ज़मीन में चूना बिलकुल नहीं रहता, उसमें फ़सल शीघ्र ही मर जाती है।

३—ज़मीन में गंधक का तेज़ाब और फ़ासफ़रस का तेज़ाब न होने से पौदे बढ़ते तो हैं, परन्तु बीज नहीं आते।

जिस ज़मीन में लोहे का जंग बिलकुल नहीं होता, उसके पौदे सफ़ेद और निर्जीव हो जाते हैं और बीज बहुत छोटे आते हैं।

जो पदार्थ पौदे को कम लगता है उसके अभाव में भी फ़सल ठीक नहीं आती। इसलिए यह बहुत ही ज़रूरी है कि ज़मीन में वे सब पदार्थ जो कि पौदों के लिए आवश्यक हैं पर्याप्त परिमाण में होने चाहिएँ। अतएव यह जान लेना ज़रूरी है कि किस फ़सल को कौनसा पदार्थ कितना लगता है। आगे चलकर एक सारिणी दी गई है, जिससे पाठकों को यह बात भले प्रकार ज्ञात हो जायगी।

अब यहाँ इस बात पर भी विचार करना चाहिए कि पौदों को सेंद्रिय और निरिंद्रिय पदार्थ किस प्रकार प्राप्त होते हैं। ऊपर एक स्थान पर लिख आये हैं कि सब सेंद्रिय पदार्थ कर्बन,

आक्सिजन, हायड्रोजन और नाइट्रोजन से प्राप्त होते हैं। ये पदार्थ पौदों, पत्तों द्वारा हवा में से और जड़ों द्वारा ज़मीन में से ग्रहण करता है। परन्तु पौदा इन्हें शुद्ध स्थिति में ग्रहण नहीं कर सकता। ये पदार्थ कर्बनाम्लवायु, पानी और अमोनिया नामक तीन संयुक्त पदार्थों के रूप में ग्रहण किये जाते हैं। पत्ते कार्बोनिक एसिड ग्रहण कर कर्बन तो रख लेते हैं और आक्सिजन पुनः बाहर फेंक देते हैं। जड़ें पानी सोखती हैं। अमोनिया भी पत्तों और जड़ों द्वारा प्राप्त होता है। पानी और कार्बोनिक एसिड वनस्पति के पोषण में काम आता है। इसके अलावा ये कई भिन्न भिन्न पदार्थों के साथ मिलकर पौदों का भोजन तैयार करते हैं। ज़मीन में कई पदार्थ ऐसे पाये जाते हैं जो कार्बोनिक एसिड के बिना विद्राव्य रूप ग्रहण नहीं कर सकते।

ज़मीन के खनिज द्रव्यों को घन रूप में वनस्पति ग्रहण नहीं कर सकती। जब वे पानी में घुलकर एक जीव हो जाते हैं तभी जड़ उन्हें सोख सकती हैं।

प्रत्येक खेती करनेवाले के लिए वनस्पति के घटकावयव और ज़मीन के तत्त्वों का जान लेना बहुत ज़रूरी है। परन्तु रासायनिक विश्लेषण के बिना ये बातें ज्ञात नहीं हो सकतीं। तथापि कई पौदों का विश्लेषण किया जा चुका है और आगे भी कई पौदों का विश्लेषण किया जावेगा। इन विश्लेषणों की एक सारिणी बनाकर रख लेने से काम चल सकेगा। वनस्पति सब खनिज पदार्थ ज़मीन में से ही ग्रहण करती है अतः

एव वनस्पति और ज़मीन के घटकावयव जान लेना अत्यावश्यक है। कारण, यह जान लेने से यह बात चट ध्यान में आजाती है कि किस ज़मीन में कौनसी फ़सल बोई जावे। अलग नक़्शे में कुछ वनस्पति के घटकावयव की सारिणी दी है।

खाद

संसार के सभी जीवधारियों को अपने भरण-पोषण के लिए भोजन की ज़रूरत होती है। आधुनिक युग में यह बात सप्रमाण सिद्ध की जा चुकी है कि वनस्पति भी सजीव है। अन्य जीवधारियों की तरह उसे भी भोजन की ज़रूरत होती है। परन्तु चर और अचर जीवधारियों में एक मुख्य भेद यह है कि चर जीवधारी इधर-उधर घूम-फिर कर अपना भोजन प्राप्त कर लेते हैं और अचर जीवधारियों को भोजन देना पड़ता है।

वनस्पति शीर्षक लेखाङ्क पढ़ने से यह बात भले प्रकार विदित हो जायगी कि वनस्पति जड़ों द्वारा भोजन ग्रहण करती है। वनस्पति के अधिकांश घटकावयव उन्हीं पदार्थों से बने हैं जो वह ज़मीन में से सोखती है। इससे यह बात सिद्ध हो जाती है कि जो पदार्थ वनस्पति ज़मीन में से ग्रहण करती है, वही उसकी ख़ूराक है। यदि इस ज़मीन को, वही पदार्थ जो वनस्पति से सोख लिये गये हैं, किसी न किसी रूप में लौटाये न जायँगे तो दूसरी बार बोई हुई वनस्पति को काफ़ी भोजन न

मिलेगा जिससे वह कमज़ोर होगी और फूल-फल भी कम लगेंगे। यदि यही क्रम कुछ वर्षों तक जारी रहा तो ज़मीन इतनी नाकस हो जाती है कि पैदावार आख़िरी हद तक घट जाती है और यही कारण है कि ज़मीन की उपजाऊ शक्ति को बनाये रखने के लिए खेतों में वही तत्त्व किसी न किसी रूप में लौटाये जाते हैं और इसे ही 'खाद देना' कहते हैं। एवं जिस पदार्थ के रूप में ये तत्त्व लौटाये जाते हैं उसे 'खाद' कहते हैं।

खाद कई प्रकार का होता है जैसे गोबर का खाद, हड्डी का खाद। तथापि खाद दो विभागों में बाँटे गये हैं। साधारण और विशेष—

साधारण खाद वे हैं जिनमें सभी प्रकार के खाद्य तत्त्व वर्तमान रहते हैं। यथा—गोबर का खाद। इसमें नेत्रजन, पोटैश और फ़ासफ़ेट हैं। विशेष प्रकार के खादों में किसी एक खाद्य तत्त्व की प्रधानता रहती है जैसे सोडियम नाइट्रेट। इसमें नेत्रजन प्रतिशत १५ तक रहता है।

साधारण खाद

भारतवर्ष में अधिकतर साधारण खादों का उपयोग किया जाता है इस वर्ग के खाद 'सेंद्रिय खाद' भी कहाते हैं।

१—गोबर का खाद

भारतवर्ष के सभी प्रान्तों में गोबर का खाद काम में लाया जाता है। परन्तु गोबर का खाद तैयार करने की रीति इतनी

बुरी है कि खाद निरुपयोगी हो जाता है। उसमें के उपयोगी तत्त्व वर्षा और धूप के कारण नष्ट हो जाते हैं, जिससे वह नाकस हो जाता है। ऐसे खाद को 'मरा खाद' कहते हैं।

गोबर के खाद में के उपयोगी तत्वों को नष्ट होने से बचाने के लिए यह बहुत ज़रूरी है कि खाद के ढेर का संरक्षण योग्य प्रकार से किया जाय। इस उद्देश्य की सिद्धि के लिए नीचे लिखी हुई रीति से खाद तैयार किया जाना चाहिए।

अक्सर गोबर का ढेर खुले स्थान पर रखा जाता है, जिससे हवा, वर्षा और धूप से उसमें के उपयोगी तत्त्व उड़कर नष्ट हो जाते हैं। इसलिए गोबर को गढ़े में इकट्ठा करना चाहिए और उस पर छाया भी कर देनी चाहिए। गढ़े के चारों ओर दो तीन फ़ीट ऊँची दीवार बना देना देनी चाहिए ताकि बरसात का पानी अन्दर न जासके। तथापि इसका मतलब यह नहीं है कि गोबर बिलकुल सूख जाय। हर एक पदार्थ को सड़ने के लिए तरी की ज़रूरत होती है, बिना तरी के गोबर भी नहीं सड़ सकता और यही है कारण कि गोबर के ढेर पर ज़रूरत के माफ़िक पानी छिड़का जाना चाहिए। यदि बरतन का धोवन, पेशाब, जूठन आदि का पानी प्रति दिन गोबर पर छिड़का जाय तो अच्छा है। परन्तु गरमी के दिनों में ज़्यादा पानी छिड़कते रहना चाहिए। परन्तु पानी इतना ज़्यादा न छिड़का जाय नहीं तो वह गोबर में से होकर गढ़े की तली तक पहुँच कर ज़मीन के अन्दर धँस जायगा। इस कारण पानी के

साथ खाद में के तत्त्व घुलकर ज़मीन के अन्दर उतर जाते हैं जिससे खाद्य तत्त्व की कमी के कारण खाद 'निर्बल' हो जाता है।

गोबर आदि पदार्थों का सड़ना प्रारंभ होते ही उनमें का नेत्रजन एक ऐसे रूप में बदल जाता है जो भाप बन कर हवा में उड़ जाता है। और यही कारण है, कि खाद के ढेर पर छाया की जानी चाहिए। खाद के ढेर पर कभी कभी मट्टी भी डालते रहना चाहिए क्योंकि यह उक्त नेत्रजन के रूप विशेष (अमोनिया) को सोख लेती है जिससे वह भाप बनकर उड़ नहीं पाता।

२—पेशाब का खाद

भारतवर्ष के सभी प्रान्तों में गोबर के खाद का उपयोग तो न्यूनाधिक परिमाण में किया जाता है, परन्तु पेशाब का बिलकुल उपयोग नहीं किया जाता। प्रयोगों द्वारा यह सिद्ध हो गया है कि गोबर की अपेक्षा पेशाब में खाद्य तत्त्व अधिक परिमाण में होते हैं, परन्तु भारतीय किसान इस बात को नहीं जानते और यही कारण है कि वे इसका उपयोग नहीं करते। नीचे पेशाब (ख़ास कर पशुओं का) संगृहीत करने की रीति दी जाती है।

जिस स्थान पर गाय, भैंस, बैल आदि जानवर बांधे जाते हों वहाँ की ज़मीन खोद कर एक बालिश्त की गहराई तक ढाली

कर देनी चाहिए। महीने में एक बार इस मट्टी को उलट कर ढीला करते रहना चाहिए। करीब एक साल बाद इस मट्टी को खोदकर खेत में या खाद के गढ़े में डाल देना चाहिए और नई मट्टी लाकर पशुशाला की ज़मीन पर बिछा देनी चाहिए।

कहीं कहीं ढोरों के नीचे घास, पत्ते आदि बिछावल की तरह फ़ैलाते हैं। यह तरीका भी अच्छा है। इससे दो लाभ होते हैं। एक तो पशुओं को गरम बिछौना मिल जाता है और दूसरे, पेशाब भी संगृहीत कर लिया जाता है। इस पद्धति में इतना दोष अवश्य है कि पेशाब का कुछ अंश नीचे की ज़मीन में उतर जाता है।

मनुष्य का पेशाब भी एक उत्तम खाद है। परन्तु मनुष्य का पेशाब उन्हीं स्थानों में जमा किया जा सकता है जहाँ मनुष्य अधिक संख्या में जमा होते रहें। शाला, कचहरी, कारख़ाने आदि के पास काफ़ी संख्या में पेशाब-घर बनाये जायँ और तब सब पेशाब एक बड़े हौज में पहुँचा दिया जाय। इस हौज में मट्टी भर दी जाय। वह मट्टी पेशाब सोखती रहेगी। ख़ूब गीली हो जाने पर वह मट्टी हटा कर खेत में या खाद के ढेर पर डाल दी जाय और हौज़ में नई मट्टी भर दी जाय। इसी प्रकार परनालों का पानी भी, जो एक उत्तम खाद है, जमा किया जा सकता है।

३—विष्टा का खाद

कुछ बड़े बड़े शहरों को छोड़ कर अन्य स्थानों में विष्टा का कुछ भी उपयोग नहीं किया जाता। देहातों में तो यह रोगोत्पत्ति का कारण बन जाता है।

भिन्न भिन्न देशों और जुदे जुदे शहरों में अलग अलग रीति से विष्टा का खाद बनाया जाता है। नीचे जिस रीति का वर्णन किया गया है वह देहातों के लिए अच्छी और सरल है।

छोटे छोटे गाँव या क़सबों में गाँवों के पास के खेत में पाँच-पाँच फ़ीट के अन्तर पर दो फ़िट लम्बे, दो फ़िट चौड़े और दो फ़िट गहरे गढ़े बनाये जायँ। घास की टट्टियाँ लगा कर आड़ करदी जाय ताकि आदमी वहाँ बैठकर टट्टी फिर सके। एक भंगी इसलिए नौकर रख लिया जाय कि मनुष्य के टट्टी फिर कर चले जाने पर काफ़ी राख या सूखी मट्टी से उसे ढक दे। राख से गढ़े के भर जाने पर दूसरे गढ़े के आस-पास आड़ कर दी जाय। यही क्रम सारा खेत ख़तम होने तक जारी रखा जाय और तब दूसरा खेत लिया जाय।

जब एक गढ़ा भर जाय तब उस पर मट्टी ढक दी जाय। मट्टी इस ढंग से ढकी जाय कि बरसात का पानी गढ़े में न उतरने पावे।

करीब एक वर्ष बाद गढ़े से खाद निकाल कर खेतों में डाल दिया जाय। विष्टा के ऊपर का पाँच-छह अंगुल मोटा सार भी

खाद की तरह काम में लाया जाय। कारण कि इस मट्टी में विष्ठा में के कई उपयोगी तत्त्व आ जाते हैं।

४—खली का खाद

भारतवर्ष के अधिकांश तेलहन विदेश भेज दिये जाते हैं। वहाँ तेल निकाल कर शेष भाग खेतों में खाद की तरह काम में लाते हैं। भारतवर्ष में बहुत ही कम परिमाण में खलो के खाद का उपयोग किया जाता है। अधिकांश लोग खली का महीन चूरा कर उसे खेत में डाल देते हैं। परन्तु मध्य प्रान्त में एक दूसरी ही तरह से खली का खाद बनाया जाता है। नीचे इस रीति पर विचार किया गया है।

किसी प्रकार की खली के महीन चूरे को गीला कर के एक ढेर बना दिया जाता है। इस ढेर को मट्टी की तीन-चार इंच मोटी तह से ढक देते हैं। मट्टी ढकने के बाद आवश्यकता के अनुसार इस ढेर पर पानी भी छिड़कते रहते हैं ताकि खली सड़ जाय। करीब एक मास बाद ऊपर की मट्टी हटाकर खली फैला दी जाती है। खाद ठण्डा हो जाने पर ढेला तोड़ कर खेतों में डाला जाता है।

उक्त रीति से तैयार किया हुआ खली का खाद उन्हीं खेतों में दिया जाता है जिनमें फ़सल खड़ी हो। कपास के लिए तो यह खाद बहुत ही अच्छा है। कपास के पौदे के तने से तीन चार इञ्च के अन्तर पर एक एक, दो दो तोला खाद डाल लेते

हैं और तब खुरपी या अन्य रीति से उसे खेत की मट्टी में मिला देते हैं। तीसरे-चौथे दिन खाद का असर दिखाई देता है। मध्यप्रान्त में यह खाद ख़ास कर कपास को ही दिया जाता है।

हरा खाद

सन, मूंग, नील, उड़द, ढंचा आदि की फ़सलों को फूल आने के पहले या बाद शीघ्र ही हल देकर या अन्य रीति से खेत की मट्टी में मिला देने की क्रिया को ही "हरा खाद देना" कहते हैं। हरा खाद के लिए चुनी जाने वाली फ़सलों में नीचे लिखे हुए गुण होने चाहिएँ।

१—पौदा ज़्यादा पत्ते वाला हो।

२—वह शीघ्र बढ़ता हो।

३—तना, शाखा आदि कड़े न हों।

४—द्विदल जाति (फलीदार) का हो।

हरा खाद खेतों में उसी समय दिया जाना चाहिए जब कि उसके बाद करीब छः-सात इञ्च पानी बरसना सम्भव हो। यदि काफ़ी पानी न बरसेगा तो खाद न सड़ेगा। बिना सड़े खाद के कारण ज़मीन में एक प्रकार क्षार उत्पन्न हो जाता है, जो फ़सल के लिए हानिकारक है।

पौदे के तने आदि कड़े न होने पावें, उसके पहले ही हल ज़ोत कर फ़सल को खेत की मट्टी में गाड़ देना चाहिए।

हरा खाद देने से नीचे लिखे हुए फायदे होते हैं :—

१—ज़मीन सुधर जाती है।

२—रेतीली ज़मीन की जलग्राहक शक्ति बढ़ जाती है।

३—ज़मीन की जलधारक शक्ति बढ़ती है।

४—चिकनी मट्टी वाली ज़मीन भुरभुरी हो जाती है।

५—खेत की उपजाऊ शक्ति बढ़ जाती है।

विशेष खाद

भारतवर्ष में 'विशेष खाद' का उपयोग बहुत ही कम होता है। जब से भारत-सरकार का कृषि-विभाग स्थापित हुआ है तब से 'विशेष खादों' (कृत्रिम या खनिज खादों) का उपयोग किया जाने लगा है, तब से सोडियम नाइट्रेट, अमोनिया सलफेट, सुपर आदि खाद ही अधिकतर काम में लाये जाते हैं।

(१) सोडियम नाइट्रेट में नेत्रजन का परिणाम प्रतिशत १५ तक रहता है। इसे उसी खेत में डालते हैं जिसमें फ़सल खड़ी होती है। एक एकड़ ज़मीन के लिए १०० पौंड (५० सेर) खाद काफ़ी होता है। खाद को महीन मट्टी में मिलाकर खेतों में छिड़क देते हैं। यह खाद उसी वक्त छिड़कना चाहिए जब वर्षा से इसके धुल जाने का सम्भव न हो। इस खाद के देने से पौदे के पत्तों और शाखों की ख़ूब वृद्धि होती है। कपास के लिए यह खाद अच्छा है। खली के खाद की जगह इसे काम में ला सकते हैं

४—खे

(२) अमोनियम सलफेट सांटे और गेहूँ (आबपाशी के) को दिया जाता है।

(३) सुपर—हड्डी से बनाया जाता है। यह भी सांटों को दिया जाता है।

(४) हड्डी कई रूप से काम में लाई जाती है। यथा हड्डी का चूरा, हड्डी का कोयला, हड्डी के टुकड़े आदि।

हड्डी के छोटे छोटे टुकड़े कर उन्हें खेत में डाल देते हैं। धीरे धीरे ये टुकड़े गलते रहते हैं।

ऊपर संक्षेप में, उन्हीं खादों पर विचार किया गया है जिन्हें किसान ज़्यादातर काम में लाते हैं। पाठकों के लिए दो-तीन खनिज खादों पर भी कुछ लिख दिया गया है।

'खाद' एक स्वतन्त्र विषय है। संसार के अधिकांश पदार्थ खाद की तरह काम में लाये जा सकते हैं और लाये जाते हैं। अतएव इतने थोड़े स्थान में उन सब पर संक्षेप में विचार करना भी सम्भव नहीं है और यही कारण है कि हमने उनको छोड़ ही दिया है। यदि हो सका तो पाठकों को 'खाद' पर एक स्वतन्त्र लेखमाला भेट करूँगा।

बीज

वनस्पति की उत्पत्ति मुख्यतः दो प्रकार से होती है। बीज से और कलम से। सब प्रकार के अनाज और बहुत से फल और फूल झाड़ों के उत्तम बीज से ही होते हैं।

कृषि-शास्त्र की दृष्टि से पौदे के वे सब भाग जो बोने के लिए काम में लाये जाते हैं इस नियम के अनुसार शकरकन्द की शाखा, आलू और अदरक की गाँठें, अमरपत्ती का पत्ता आदि बीज ही कहाते हैं। परन्तु इस लेख में अनाज के दानों और पौदों के बीजों का ही वर्णन किया जायगा। वनस्पति शास्त्र की दृष्टि से गेहूँ, चना, मूँग, बाजरा आदि पौदों के बीज ही हैं और हम इन्हीं बीजों के सम्बन्ध में इस लेख में विचार करेंगे। बीज में सूक्ष्म अंकुर रहता है।

बीज का स्वरूप

बीज के वेष्टन ही इसकी रक्षा करते हैं। वनस्पति में पाये जानेवाले खनिज पदार्थ, बीज में अति सूक्ष्म रूप में मौजूद रहते हैं। हवा, पानी और गरमी के योग से ये परिपक्व होकर वनस्पति का रूप ग्रहण कर लेते हैं।

पानी या वातावरण

वातावरण—वायुमंडल में तरी का संयोग होते ही बीज नरम हो जाता है और तब फूलने लगता है। इसी समय से उसकी बाढ़ और रसों की उत्पत्ति के लिए आक्सिजन वायु की ज़रूरत होती है और यह वायु उसे काफ़ी तादाद में मिल जाता है और तब बीज के स्टार्च आदि संयुक्त पदार्थों से मिलकर वह वायु उनका रूपान्तर कर डालता है। बीज का अंकुर तब तैयार होकर जड़ और फुनगी के रूप में बीज में से

बाहर निकल आता है। बीज में सफ़ेदी (अलब्युमिन) होता है, उसीसे इसका पोषण होता है।

अंकुर और पत्ते

जड़ें और अंकुर के बाहर निकल आने पर वे ज़मीन, हवा और पानी में से अपनी ख़ूराक ग्रहण करने लग जाते हैं और तब धीरे धीरे बढ़ने लगते हैं। बीज के अंकुर की रक्षा करने-वाली दालें (Coty) ही पत्तों में बदल जाती हैं। इमली के सम्बन्ध में यह बात स्पष्ट नज़र आती है। इन पत्तों की रक्षा करना अत्यन्त आवश्यक है। कारण यह कि कीड़ों द्वारा इनके नष्ट किये जाते ही पौदा मर जाता है।

उत्तम बीजों की आवश्यकता

पत्ते निकल आने तक बीज के सेंद्रिय और खनिज (निरेंद्रिय) पदार्थों से ही नवजात पौदे की रक्षा होती है। अतएव बीज में ये पदार्थ जितने ही अधिक होंगे पौदा उतना ही अधिक ज़ोरदार होगा। ख़राब बीज में ये पदार्थ कम होते हैं और इसीसे पौदा भी अशक्त होता है। काफ़ी अन्नाशन मिलने के कारण पौदे की बाढ़ अच्छी न होगी और तब इसके लगने वाले फल या बीज भी ख़राब और सिकुड़न वाले होंगे। इस-लिए यह बहुत ज़रूरी है कि बीज नीरोग और मोटा हो और कीड़ों द्वारा खाया हुआ न हो।

उत्तम बीज का चुनाव

ज़मीन कितनी ही अच्छी क्यों न तैयार की गई हो और उसमें कितना ही खाद क्यों न डाला गया हो और सिंचाई की उत्तम व्यवस्था भी क्यों न की गई हो, परन्तु ख़राब बीज बोने से बीज की फ़सल कदापि अच्छी न आयगी और तब सब परिश्रम और व्यय व्यर्थ हो जायगा। इसलिए उत्तम बीज का तजवीज करना परमावश्यक है। हिन्दुस्तान के कई प्रान्तों में सधन और समझदार किसान उत्तम बीज चुन कर रख लेते हैं। परन्तु कई प्रान्त ऐसे भी हैं जहाँ बीजों की चुनाई पर बिलकुल ध्यान नहीं दिया जाता। ज़्यादा पैसे मिलने के लोभ से लोग उत्तम, बढ़िया अनाज बेंच देते हैं और रद्दी अनाज बीज के लिए रख लिया जाता है। कई स्थानों में किसान महाजनों के यहाँ से बीज लाते हैं। महाजन के यहाँ तो सत्तरह जगह से सत्तरह तरह का बीज आता है और वह अच्छा-बुरा सब प्रकार का बीज मिला कर रखते हैं। वे यही बीज ड्यौढ़े-दूने के इकरार से किसानों को तौल देते हैं। किसान भी आफ़त का मारा किसी भी शर्त पर सड़ा-गला और निर्जीव बीज लेकर खेत में बो देता है। फल यह होता है कि बीज कम उगता है और उग भी आता है तो उपज कम आती है। दूसरे कमज़ोर पौदों पर रोगों का हमला भी ज़्यादा होता है। कई प्रान्तों में देखा गया है कि महाजन विदेशी बीज किसानों के गले में बाँध देते हैं। बेचारे किसान तो यह जानते

ही नहीं कि यह बीज इस प्रान्त में हो सकेगा या नहीं। महाजन को तो अपने टके सीधे करने से काम। होलकर राज्य में एक बार ऐसा ही हुआ था। महाजनों ने भड़ोच के कपास का बीज किसानों को दे दिया। यह फ़सल फाल्गुन तक तो फूलों से ही लदी रही। इधर ठण्ड से फ़सल जल गई और ठण्ड से न भी जलती तो भी पौदों से कुछ उपज की आशा करना व्यर्थ था। कारण गरमी के कारण सब फूल और फल गिर पड़ते और पौदे भी शीघ्र ही सूख जाते।

इसके अलावा कई प्रकार के फंगस रोग बीजों पर लगे रहते हैं। ये बीज बोने से पैदा होने वाले बीज भी रोगी हो जाते हैं। इसका प्रत्यक्ष उदाहरण ज्वार और गेहूं का कजलिया या काणी रोग है। फंगस के बीज बीज पर लगे रहते हैं। बोने के बाद पौदे के अन्दर ही अन्दर उनकी बाढ़ होती रहती है और तब यह रोग बाली या भुट्टे में प्रकट होता है जिससे दानों के स्थान पर एक प्रकार का काला पदार्थ निकल आता है।

ऊपर के विवेचन से यह बात साफ़ मालूम हो जाती है कि बीजों का चुनाव करना कितना ज़रूरी और लाभदायक है। यदि किसान के पास घर का बीज न हो और उसे बाज़ार से ख़रीदने की ज़रूरत पड़े, तो नीचे लिखी हुई बातों पर ध्यान रख कर ही बीज ख़रीदना चाहिए—

बीज के गुण

१—बीज मोटा और चमकीला हो।

२—बीज का रङ्ग, काला न हो अर्थात् जिस जाति का बीज हो उस जाति के रङ्ग के समान हो।

३—बीज में कचरा, कंकड़ और दूसरी जाति के बीज का मेल न हो।

४—बीज सड़ा, कीड़ा लगा हुआ और दुर्गंधयुक्त न हो।

५—बीज ख़रीदते वक्त तलाश कर लिया जाय कि बीज इसी प्रान्त का है या बाहर का। यदि बाहर का हो तो पूछ लिया जाय कि वहाँ फ़सल तो अच्छी आवेगी।

६—पाँच-सात नमूने के सौ सौ बीज लेकर अलग अलग तोल लिये जायँ। जिस नमूने के सौ बीज़ों का वज़न अधिक हो वही ख़रीदा जाय।

बीज की उगने की शक्ति जाँचने की तरकीब यह है कि हर एक नमूने के सौ सौ बीज लेकर किसी गमले या मट्टी के ठीकरे में रेत भर कर उसमें बो दिये जायँ। बोने के बाद किसी अँधेरे स्थान में रख दिये जायँ। प्रतिदिन प्रत्येक नमूने के उगे हुए बीज गिन लिये जायँ। तीन दिन के बाद जिस नमूने के सबसे ज़्यादा बीज उग आवें वही उत्तम मानकर ख़रीद लिया जाय।

अपने खेत में से बीज के लिए बाली या भुट्टे चुनते समय निम्नलिखित बातें ध्यान में रखी जायँ :—

१—उसी पौदे की बाली या भुट्टा चुना जाय जो नीरोग और ज़ोरदार हो।

२—बाली या भुट्टे के दाने बड़े और चमकीले हों।

३—दाने ख़ूब भरे हुए हों, बाली या भुट्टा ख़ाली न हो।

४—उसी खेत में चुनाई की जाय जिसमें फ़सल ख़ूब अच्छी आई हो।

चुनाव के बाद दाने अलग कर लिये जायँ और तब फटक कर कमज़ोर और सलेंदार दाने अलग कर दिये जायँ एवं सूप से मोटे मोटे दाने अलग कर लिये जायँ।

पुराना बीज

पुराना बीज कभी न बोया जाय। कारण कि पुराने बीज में पानी सोखने की शक्ति बढ़ जाती है और ज़्यादा पानी सोख लेने से वह सड़ जाता है। इसलिए जहाँ तक हो सके पुराना बीज बोने के काम में कदापि न लाया जाय। यदि नया बीज न मिल सके और पुराना बीज बोना अनिवार्य हो जाय, तो सिंचाई बहुत कम की जानी चाहिए। अर्थात् खेतों को थोड़ा पानी देना चाहिए। मट्टी साधारण गीली रखने से ही काम चल सकेगा। अंकुर निकल आने पर भी पानी कम दिया जाना चाहिए।

बीजों की रक्षा

बीजों के चुनाव के बाद उनकी रक्षा करना ज़रूरी है। धान्यों को भाँति भाँति के कीड़ों से बहुत नुक़सान पहुँचता है। घुन आदि कीड़े बीजों में घुस कर उन्हें नष्ट कर डालते हैं। और यही कारण है कि बोने का समय आने तक बीजों को कीड़ों के हमले से बचाये रखना आवश्यक हो जाता है।

किसान लोग बीजों को सुरक्षित रखने की तरकीबें भले प्रकार जानते हैं और वे अपने प्रयत्न में बहुत कुछ सफल भी होते हैं तथापि यहाँ बीज सुरक्षित रखने के कुछ उपाय बताये जाते हैं। नीचे लिखी हुई बातों को ध्यान में रखने और योग्य रीति का अवलम्बन करने से बीज सुरक्षित रखे जा सकेंगे।

गीले और कम सूखे बीजों को कीड़े जल्दी लग जाते हैं। इसके अलावा खेतों में ही कई जाति के कीड़े अनाज के दानों में अपने अण्डे रख देते हैं। यही अनाज तब कोठियों और कोठारों में भर दिया जाता है। अण्डों के पक जाने पर इल्ली या कीड़ा बाहर निकल कर अपना काम प्रारम्भ कर देता है। यही कारण है कि ख़ूब सावधानी रखने और बड़ी कोशिश करने पर भी बीज में कीड़ा लग ही जाता है। इसलिए यह ज़रूरी है कि कोठों में भरने के पहले अनाज धूप में दो-तीन दिन तक ख़ूब सुखा लिया जाय, सुखा लेने के बाद राख, चूना और नीम के

पत्ते मिलाकर ही बीज कोठी या कोठारों में भरा जाय। बीज को भूसे सहित भर रखने से भी कीड़ा नहीं लगता। भुट्टे या बालियाँ रखने से भी कीड़ों से बीज की रक्षा होती है।

कोठियों में अनाज भरने के पहले तली में चार-पाँच अंगुल मोटी तह भूसे की डाल देनी चाहिए। कोठों और बुखारियों की ज़मीन पर चटाइयाँ बिछाकर उन पर छह इञ्च मोटी तह भूसे की डाली जानी चाहिए। भूसे के ऊपर तब राख, चूना, नीम के पत्ते, आदि मिला हुआ अनाज डाला जाय। कोठे और बुखारियाँ सीलदार न हों। जहाँ तक हो सके हवा का प्रवेश बिलकुल न होने देना चाहिए। मट्टी की कोठियाँ अनाज भरने के लिए अच्छी हैं। अनाज भरने के बाद उस पर पाँच-छह इञ्च मोटी तह भूसे की डाल दी जाय और तब उनका मुँह बंद कर दिया जाय। यदि अनाज ज़मीन में गढ़ा खोद कर भरा जाय तो भूसे की तह एक फ़ीट मोटी रखी जाय और तब ऊपर मट्टी डाल दी जाय। मट्टी इस ढंग से डाली जाय कि पानी भीतर न जा सके। कहीं कहीं अनाज पर राख का थर डालकर तब भूसा डालते हैं। यह भी अच्छा है।

दाल वाले अनाज में राख मिलाकर टीन के डब्बे में, या कनस्तर में रखने की प्रथा अच्छी है। परन्तु इन्हीं को कीड़े भी ज़्यादा लगते हैं। इसलिए नीचे लिखी हुई रीति से बीज रखना ज़्यादा फ़ायदेमन्द है।

पहले अनाज को धूप में अच्छी तरह सुखा लो तब कोठी की तली में तीन-चार इञ्च मोटी तह भूसा और राख की डाल दी जाय। इस पर अनाज भर दिया जाय। कोठी नौ इञ्च ख़ाली रह जाने पर अनाज पर सात-आठ इञ्च मोटा थर सूखे रेत का डाल दिया जाय और बाद में कोठी का मुंह मट्टी से ढक दिया जाय। यदि बीजों में काड़े के अण्डे बच रहे होंगे, तो अण्डों में से निकल आने पर कीड़ा रेत की ऊपरी सतह पर आ जायगा। एक बार ऊपर निकल आने पर वह पुनः नीचे न जा सकेगा और तब भोजन न मिलने के कारण मर जायगा।

आजकल राख और चूने के बजाय नेपथेलिन का उपयोग किया जाता है। टीन के कनस्तर में चार-पाँच गोलियाँ डाल देने से काम चल सकता है।

कोठारों और बुखारियों में नेपथेलिन का उपयोग करने की रीति यह है कि एक बालिश्त चौड़ी लम्बी लम्बी कपड़े की पट्टियों में एक एक हाथ के अन्तर पर तीन तान, चार चार गोलियाँ बाँध दी जायँ। तब इन्हें लकड़ियों के सहारे चारों कोनों पर और चार-पाँच जगह बीच में खड़ी करके अनाज भर दिया जाय। अनाज भरने के बाद कोठों या कोठियों का मुंह बन्द कर दिया जाय।

बोने के पहले बीज की व्यवस्था

ऊपर लिख आये हैं कि बीजों पर फंगस के बीज लग जाते

हैं, जिनका अस्तित्व नङ्गी आँखों को ज्ञात नहीं हो सकता। अतएव बीज बोने के पहले इनका नाश कर डालना बहुत ही ज़रूरी है। कई स्थान पर लोग बीजों को नमक के पानी में भिगो कर सुखा लेते हैं और तब बोते हैं। परन्तु नीलेथोथे में भिगो कर बोना ज़्यादा फायदेमन्द है। सौ सेर पानी में आध सेर से एक सेर तक नीलाथोथा डाल कर उसे घुलने देना चाहिए। यह घोल मट्टी के बर्तन में ही किया जाय। यदि आध सेर नीलाथोथा डाला गया हो तो बीज पाँच मिनट तक उसमें भिगोए जायँ। परन्तु एक सेर नीलेथोथे का उपयोग किया गया हो तो बीज एक-दो मिनट से अधिक समय तक घोल में न रखे जायँ। अच्छी तरह गीले हो जाने पर बीज सुखा कर २४ घंटे पहले बो दिये जायँ। परन्तु कोमल बीजों को इससे नुक़सान पहुँचता है, उनकी उगने की शक्ति मारी जाती है। उसी प्रकार बीजों को ज़्यादा समय तक घोल में रखने से भी अंकुर मर जाता है।

कुछ बीजों के छिलके कड़े होते हैं अतएव बीजों को २४ घण्टे या इससे अधिक समय तक पानी में भिगोने के बाद बोते हैं। कुछ बीजों को पाँव या हाथ से मसल कर बोते हैं। कुछ बीजों के छिलके इतने कड़े होते हैं कि वे दो दो, तीन तीन वर्ष तक अंकुरित नहीं होते। इसलिए बोने के पहले बीजों को क्लोराइन में भिगो कर सुखा लेते हैं और तब बोते हैं।

ऊपर बोने के पहले बीजों की व्यवस्था के सम्बन्ध में

संक्षेप से लिख आये हैं। अब यहाँ यह देखना है कि बीज कितने गहरे बोये जाने चाहिएँ और दो पौदों के बीच कितना अन्तर रखना फ़ायदेमन्द है। इस सम्बन्ध में किसी सर्वसाधारण नियम का बनाना कुछ कठिन है। कारण कि बीजों के बोने की गहराई उनके आकार और बोने के मौसम पर निर्भर करती है। तथापि यह बात सदा ध्यान में रखनी चाहिए कि बीज की गोलाई से दूनी गहराई पर बीज डाला जाय। परन्तु फिर भी यह बात बिना अनुभव के मालूम नहीं हो सकती। बीजों के उग आने पर पौदों को उखाड़ कर दो पौदों के बीच में काफ़ी अन्तर रखना चाहिए। पौदे पास पास उग आने से सब को काफ़ी अन्न नहीं मिलता जिससे पौदे कमज़ोर हो जाते हैं, न हवा और प्रकाश ही काफ़ी मिलता है। मोटे बीज तो दूर दूर बोए जा सकते हैं, किन्तु खसखस, तिल आदि के समान महीन बीजों को महीन रेत, मट्टी, या राख में मिला कर खेतों में छिड़कते हैं। ऐसा करने से बीज ज़्यादा पास पास नहीं पड़ते और न वे ज़्यादा गहरे ही पड़ते हैं।

बीजों को एक कतार में बोना ज़्यादा फ़ायदेमन्द है। इससे पौदों को पर्याप्त प्रकाश और हवा मिलती रहती है और दो कतारों के बीच में उगे हुए घास-पात को उखाड़ने में भी सुभीता रहता है। इसके अलावा दो चांसों के बीच की मट्टी ढीली करने के लिए डौरों का उपयोग भी किया जा सकता है। डौरे देने से दो लाभ होते हैं। एक तो दो कतारों के बीच की

मट्टी ढोली हो जाती है और दूसरे उनके बीच में उगे हुए घास-पात नष्ट किये जा सकते हैं। कतारों में बीज बोने से एक लाभ यह भी होता है कि मौका आ पड़ने पर एक फ़सल के खड़े रहते हुए दूसरी फ़सल बोई जा सकती है। मालवा में कभी कभी ज्वार के खेत में चना बोया जाता है।

पानी

पानी की आवश्यकता

बीज बोने के बाद या कलम लगाने के बाद उन्हें पानी की आवश्यकता होती है। पानी के बिना वनस्पति ज़िन्दा नहीं रह सकती। पाठक भले प्रकार जानते हैं कि वनस्पति में कितना अधिक पानी रहता है। सूखने पर वनस्पति का वज़न कितना घट जाता है। बोने के बाद अंकुरित होने के लिए बीज़ का नरम (मृदु) होना आवश्यक है और पानी या तरी के बिना यह हो नहीं सकता। यहीं से वनस्पति को पानी की ज़रूरत होने लगती है। किसी गत लेख में वनस्पति, सेंद्रिय और खनिज घटकावयव दिये जा चुके हैं। सेंद्रिय घटक जिन चार मूल द्रव्यों से उत्पन्न होते हैं उनमें हायड्रोजन और आक्सिजन भी हैं। इन्हीं दोनों के योग से पानी बनता है। वनस्पति को ये दोनों तत्त्व पानी में से ही मिलते हैं। वनस्पति में खनिज पदार्थ भी पाये जाते हैं। वह इन्हें घन रूप में ग्रहण नहीं कर

सकती। पानी में घुल जाने पर ही वनस्पति इन्हें ग्रहण करती है। एक रसायन-शास्त्रज्ञ का मत है कि वनस्पति के शरीर में के खनिज पदार्थ का एक कण दो हज़ार गुने पानी के बिना घुल नहीं सकता और सब खनिज घटक तो पानी में घुले हुए ही होने चाहिएँ। इससे यह बात साफ़ मालूम हो जाती है कि पानी के बिना वनस्पति का कार्य कैसे चल सकता है।

पानी में के पोषक अंश

पानी द्वारा वनस्पति को आक्सिजन और हायड्रोजन मिलता है और खनिज पदार्थ भी उसी में घुल कर वनस्पति को प्राप्त होते हैं। इसके अलावा पानी में अन्य भी पोषक अंश रहते हैं। वे भी पौदों को प्राप्त होते हैं।

बरसात का पानी

वातावरण में से गुज़रते हुए वर्षा का पानी वातावरण में से आक्सिजन, नाइट्रोजन और कार्बोनिक एसिड ग्रहण कर लेता है। ये पदार्थ वनस्पति खाद्यांश हैं। अतएव वर्षा के पानी से वनस्पति को लाभ पहुँचता है।

हानिकारक पानी

खारा, धातु की खान में का और लोहे के अंशवाला पानी वनस्पति के लिए हानिकारक है।

हितकारक पानी

जिस नदी या कुए का पानी जड़-भारी कहा जाता है वह

वनस्पति के लिए लाभदायक है। कारण इस पानी में सलफेट आफ़ लाइम, मेग्नीशिया आदि पदार्थ रहते हैं। जिस पानी के साथ वनस्पति के सेंद्रिय अंश बहकर आते हैं, वह भी वनस्पति को लाभ पहुँचाता है। गटर, पनाले और रंग के कारखानों का पानी वनस्पति के लिए फ़ायदेमन्द है।

नहर का पानी

नदी या तालाबों में से पानी नहरों-द्वारा सैकड़ों मील की दूरी पर पहुँचाया जाता है। इस प्रवास में पानी हवा में से आक्सिजन, नाइट्रोजन और कार्बोनिक एसिड ग्रहण कर लेता है। अतएव वनस्पति के लिए यह पानी भी हितकारक है। बंद बाँधकर इकट्ठा किया हुआ पानी ठंडा होता है। अतएव जिस ज़मीन में इस पानी का उपयोग किया जाय उसे ज़्यादा खाद दिया जाना चाहिए। कुए का पानी उष्ण रहता है अतएव वह वनस्पति के लिए ज़्यादा फ़ायदेमंद है।

पानी से अन्य लाभ

कई प्रकार के कीड़े, जो वनस्पति को हानि पहुँचाते हैं; खेत की मट्टी में छिपे रहते हैं। पानी देने से बहुत से कीड़े डूब कर मर जाते हैं और कुछ पक्षी खा डालते हैं।

पर्याप्त पानी देने की आवश्यकता

ऊपर के विवेचन से पाठकों को यह बात मालूम हो गई होगी कि वनस्पति के लिए पानी अत्यन्तावश्यक है। वनस्पति

जड़ों द्वारा ही पानी ग्रहण करती है। अतएव पौदों को पानी इस ढङ्ग से दिया जाना चाहिए कि वह जड़ों को भरपूर मिल जाय। अक्सर देखा जाता है कि ज़मीन की ऊपरी सतह के भीगने योग्य ही पानी पिलाया जाता है। परन्तु इससे नुक़सान होता है। खेत की मट्टी हमेशा खोदकर ढीली रखनी चाहिए ताकि पानी ज़मीन के अन्दर घुस कर सभी जड़ों को मिल जाय। थोड़ा पानी देकर ज़मीन गीली करने से यह नुक़सान होता है कि बाष्पीभवन होते समय उसके साथ ज़मीन की भाप निकल जाती है अर्थात् ज़मीन में से कई पोषक वायु उड़ जाते हैं। यदि मट्टी कड़ी हो तो इस प्रकार के नुक़सान की मात्रा और भी बढ़ जाती है।

थोड़ा पानी देने से ज़मीन का पृष्ठ भाग ही गीला होता है। पौदों की महीन जड़ें उधर ही बढ़ती रहती हैं जिधर अन्नांश मिलता है। कम पानी देने से वे ज़मीन की ऊपरी सतह पर आकर खुल जाती हैं।

पत्तों को पानी की आवश्यकता

यदि वनस्पति के पत्तों को पानी मिलता रहे तो बहुत अच्छा है। परन्तु ऐसी तजवीज़ करनी चाहिए कि वह पत्ते और शाखाओं की संधि में भर न जाय। धूप के वक़ तो संधियों में पानी का भरा रहना हानिकारक है। प्रति अठवाड़े पत्ते

धोये जाने चाहिएँ। इसका कारण वनस्पतिशीर्षक लेख में बताया जा चुका है।

पानी कैसे दिया जाय ?

ज़मीन को जितना ही अधिक पानी दिया जायगा उतना ही अच्छा है। परन्तु पानी देते समय इतना अवश्य ध्यान में रखना चाहिए कि यदि ज़मीन रेतीली या ज़्यादा भुरभुरी होगी, तो पानी एक दम ज़मीन में गहरा उतर कर जड़ों की पहुँच के बाहर चला जायगा। यदि मट्टी चिकनी होगी तो ज़्यादा पानी देने से वह मट्टी में ही बना रहेगा जिससे पौदों को नुक़सान पहुँचेगा। अतएव रेतीली और ज़्यादा भुरभुरी ज़मीन में पानी इस ढङ्ग से दिया जाना चाहिए कि वह धीरे धीरे मट्टी में उतरता रहे। चिकनी मट्टी वाली ज़मीन में पानी एकदम भर देना चाहिए ताकि ज़्यादा पानी दिये जाने का डर न रहे।

पानी कब दिया जाय ?

सवेरे या शाम को ही पानी देना अच्छा है। दोपहर में पानी देने से धूप से पानी जल्दी भाप बनकर उड़ जाता है। सवेरे पानी देने से भाप बनने के पहले ही पानी ज़मीन में उतर जाता है परन्तु उसका कुछ अंश ऊपर रह ही जाता है अतएव धूप से भाप बनने के पहले उसे ज़मीन में बैठने का अवकाश मिलने के लिए शाम को पानी दिया जाना सर्वोत्तम है। यहाँ शायद पाठक यह प्रश्न करेंगे कि बड़े बड़े खेतों को शाम को

पानी देते रहने से कितने दिन में सिंचाई पूरी होगी ? इस प्रश्न का उत्तर यही है कि कुए का पानी उठा कर सिंचाई करने वालों के लिए ऐसा करना सम्भव नहीं। तथापि वे सवेरे और शाम को पानी सिंचाई का काम ज़रूर कर सकते हैं। सवेरे पाँच-छः बजे से ग्यारह बजे तक और शाम को तीन साढ़े तीन बजे से साढ़े सात बजे तक सिंचाई की जा सकती है। गरमी के मौसम में साढ़े पाँच-छः बजे से दस बजे तक सवेरे और साढ़े तीन बजे से साढ़े सात बजे तक दोपहर के बाद सिंचाई की जा सकती है। शीतकाल में साढ़े सात आठ बजे से बारह बजे तक और दो बजे से छः बजे तक सिंचाई करना ठीक होगा। हमारे मत से गरमी के मौसम में इस नियम का पालना जाना बहुत ही ज़रूरी है।

छोटे झाड़ों को पानी देना

कई जाति की साग-भाजी का बीज पहले नरसरी (बालगृह) में बोया जाता है। पौदों के पाँच-छह इञ्च बड़े होजाने पर उन्हें स्थायी स्थान में लगाते हैं। नरसरी के पौदों को बड़ी सावधानी से पानी दिया जाना चाहिए। पानी महान छेदवाले हजारे से दिया जाय। आरम्भ में थोड़ा थोड़ा पानी दिन में दो बार दिया जाय। बाद में ज्यों ज्यों पौदे बड़े होते जायँ त्यों त्यों पानी दूसरे और तीसरे दिन दिया जाया करे और फिर आठवें रोज़

पानी कितना दिया जाय ?

ज़मीन और ऋतु के मान से कम ज़्यादा पानी देना ज़रूरी है। इस सम्बन्ध में सर्वसाधारण नियम नहीं बनाया जा सकता। इस लेख को पढ़ कर पाठक इस सम्बन्ध में अपना मत आप निश्चित कर सकेंगे।

पानी की मिक़दार बढ़ाना

ज्यों ज्यों झाड़ बड़े होते जायँ, त्यों त्यों पानी की मिक़दार भी बढ़ाई जानी चाहिए। सारांश में, वृक्ष की जड़ों के पास तरी बनाये रखना चाहिए ताकि पौदा पुष्ट रहे और ज़ोरों से बढ़े। फूल आने के बाद फलों के मौसम में पानी देने की ओर दुर्लक्ष किया जाता है। शीतकाल में तो इससे उतनी हानि नहीं पहुँचती परन्तु गरमी के मौसम में तो इस ओर अवश्य ध्यान दिया जाना चाहिए।

फ़सल का फेर-बदल

भारतवर्ष के अधिकांश किसान इस ओर बिलकुल ध्यान नहीं देते, परन्तु यह विषय बड़े महत्त्व का है। खाद से इसका महत्त्व कहीं अधिक है।

फ़सल में फेर-बदल करने के कारण

'वनस्पति' शीर्षक लेख में वनस्पति के घटकावयव दिये गये हैं। उन पर विचार करने से यह बात पाठकों के ध्यान में

आजायगी कि भिन्न भिन्न जाति की फ़सल को जुदे जुदे पोषक द्रव्य आवश्यक होते हैं। गेहूँ की फ़सल के लिए जितनी सिलिका दरकार होती है उसका आठवाँ हिस्सा सिलिका सेम के लिए आवश्यक होती है। फ़ासफ़रिक आसिड और पोटैश सेम को जितना लगता है उससे आधा गेहूँ को आवश्यक होता है। इससे यह बात स्पष्ट हो जाती है कि यदि किसी खेत में लगातार कई वर्षों तक गेहूँ बोया जायगा तो सिलिका का अंश बहुत कुछ घट जायगा। जिससे फ़सल की पैदावार बहुत कम हो जायगी। यदि किसी खेत में लगातार सेम ही बोया जाया करेगा तो फ़ासफ़रिक आसिड और पोटैश का परिमाण घट जायगा और तब सेम की फ़सल की क्या दशा होगी? पहले लिख आये हैं कि फ़सल को जिन जिन द्रव्यों की ज़रूरत होती है उनमें से किसी एक द्रव्य का एक दम अभाव होने और शेष द्रव्य के अधिक मात्रा में होने पर भी फ़सल मारी जाती है। कुछ वर्षों पहले यह रिवाज़ सा पड़ गया था कि ज़मीन को उपजाऊ शक्ति आख़िरी सीमा तक घट जाने पर खेत परती रखा जाता था। कहीं कहीं प्रति तीसरे या पाँचवें वर्ष खेत परती रखने की प्रथा थी। ऐसा करने से ज़मीन की उपजाऊ शक्ति पुनः पूर्ववत् हो जाती है। परन्तु आजकल के ज़माने में ज़मीन परती छोड़ना हानिकारक है। कारण कि सरकार तो भूमिकर लिए बिना छोड़ती ही नहीं। तब ऐसी अवस्था में ज़मीन परती छोड़ने से कैसे गुज़ारा हो सकता है?

इसलिए किसी दूसरे उपाय का आसरा लेना अनिवार्य्य हो जाता है। एक उपाय है कि प्रतिवर्ष भिन्न भिन्न प्रकार की फ़सल बोई जायँ।

कुछ पौदों की जड़ें खेत में गहरी पैठती हैं और कुछ की ज़मीन की सतह के पास ही फैलती रहती हैं। गहरी जानेवाली जड़ें अपना अन्नांश ज़मीन के नीचे स्तर में से ग्रहण करती हैं और ज़मीन की सतह के पास पास फैलनेवाली जड़ें नीचे के स्तर का स्पर्श न कर ऊपर के स्तर में से अन्न ग्रहण करती हैं। इसलिए फ़सल का हेरफेर इस ढङ्ग से किया जाना चाहिए कि एक वर्ष वह फ़सल बोनी चाहिए जिसकी जड़ें गहरी जाती हों और दूसरे वर्ष वही फ़सल बोई जाय जिसकी जड़ें ज़मीन में गहरी न उतरें।

बनस्पति ज़मीन में से जो अन्न लेती है वह सब उसे नहीं लगता। अनुकूल अन्न ग्रहण कर शेष वह पुनः बाहर फेंक देती है। यदि दूसरे साल फिर वही वनस्पति बोई तो वह ज़मीन क्षीण होने लगेगी। कारण कि पहले वर्ष की वनस्पति ने अनुकूल अन्न ग्रहण कर शेष बाहर फेंक दिया है और अनुकूल अन्न के अभाव और अनावश्यक होने की विपुलता उसकी समृद्धि नहीं होने देती।

फ़सल का हेर-फेर करने का एक और कारण है। पौदों पर कई प्रकार के कीड़े अपना जीवन निर्वाह करते हैं। पौदे का

एक भी अवयव ऐसा नहीं जिस पर कीड़े न पाये जाते हों। इन कीड़ों को यदि वही वनस्पति मिलती रही, तो उनकी प्रजा-वृद्धि इतनी अधिक हो जाती है कि जिससे फ़सल का सत्या-नाश हो जाता है। यदि खेत में दूसरे वर्ष दूसरी फ़सल बोई गई, तो भोजन न मिलने के कारण कीड़े मर जाते हैं।

कुछ सामान्य नियम

एक ही फ़सल वर्षों तक लगातार बोते रहने से होने वाली हानियों पर संक्षेप में लिखा जा चुका है। भारतीय किसान इस विषय को उपेक्षा की दृष्टि से देखते हैं और न उन्हें इस सम्बन्ध में अधिक जानकारी ही है। यही कारण है कि उत्तम नियम निश्चित करने के साधनों का एक दम अभाव है। फ़सल में फेर-बदल करने के सम्बन्ध में नीचे कुछ सामान्य नियम दिये जाते हैं।

१—किसी ज़मीन में चाहे वह फिर कितनी ही अधिक उपजाऊ क्यों न हो, एक फ़सल एक वर्ष से अधिक दिन तक न बोनी चाहिए। ऐसा करने से ज़मीन की उपजाऊ शक्ति घट जाती है।

२—एक वर्ष मूसला जड़ वाली फ़सल (कपास, चना आदि) अर्थात् वह फ़सल जिसकी जड़ें ज़मीन में गहरी जाती हैं, बोई जाय और दूसरे वर्ष झांकरा जड़ वाले पौदे

(गेहूँ, जौ, ज्वार, मक्का) अर्थात् वे पौदे जिनकी जड़ें ज़मीन में गहरी न पैठती हों, बोए जायँ।

३—एक ही जाति की फ़सल लगातार दो वर्षों तक न बोई जाय। कपास, भिन्डी, अम्बाड़ी एक ही जाति के पौदे हैं। इसी प्रकार मक्का, ज्वार, सांठा की भी जाति एक है। तम्बाकू और आलू भी एक ही जाति के हैं।

४—जिन फ़सलों को ज़्यादा ज़ोरदार ज़मीन लगती हो, वे नवीन जोती हुई या खूब खाद डाली हुई ज़मीन में बोई जायँ।

५—पहले वर्ष वह फ़सल बोई जाय, जो ज़मीन को निःसत्त्व करती हो, दूसरे वर्ष कुछ कम परिमाण में निःसत्त्व करने वाली फ़सल बोई जाय। यह क्रम तीन-चार वर्षों तक जारी रखा जावे।

ऊपर कुछ नियम दिये गये हैं तो भी फ़सल में फेर-बदल करना किसान के तारतम्य ज्ञान पर अवलम्बित रहता है।

नरसरी

बालतरु (रोपे) तैयार करने के लिए काम में लाये जाने वाले ज़मीन के टुकड़े को 'नरसरी' संज्ञा दी गई है। कई प्रकार की साग-भाजी और फल-झाड़ों के बीज पहले नरसरी में बोये जाते हैं। पाँच-छह इञ्च ऊँचे बढ़ जाने पर पौदे खेत में कतारों में लगाये जाते हैं। छोटे छोटे बीज ज़मीन में गहरे बोने से नहीं

उगते। इसके अलावा और भी कई कारणों से बालतरु के लिए बीज नरसरी में बोये जाते हैं। इन कारणों पर 'वनस्पति का स्थानान्तरित करना' नामक लेखांक में विचार किया जायगा। इस लेख में केवल नरसरी तैयार करना, बीज बोना और पौदों की हिफ़ाजत पर ही संक्षेप में लिखा जायगा।

नरसरी तैयार करना

नरसरी के लिए कुए या जलाशय के पास ऊँचा स्थान चुना जाना चाहिए। नरसरी की ज़मीन हाथ से खोदकर और ढेले तोड़कर नरम और बारीक कर लेनी चाहिए। इस मट्टी में गोबर या पत्ते का सड़ा खाद डाला जाय, मट्टी का तिहाई हिस्सा खाद डाला जाय। खाद को मट्टी में अच्छी तरह मिलाने के बाद मट्टी इकट्ठी कर ज़मीन की सतह से छह इंच से नौ इंच ऊँची कर दी जाय और तब उसकी ऊपरी सतह बराबर कर महीन छेद के हज़ारे से मट्टी पानी से तर कर दी जाय। कभी कभी कतारों में बीज बोने के बाद पानी दिया जाय। पानी उतना दिया जाय जितना मट्टी को तर बनाये रखने के लिए आवश्यक हो।

फल-झाड़ों की नरसरी के लिए ऊँचा स्थान चुना जाय, जिससे बरसात में पानी न भरा रहे। ऊपर दी हुई रीति भाजी-पाला की नरसरी के लिए ही उपयुक्त है। तथापि ज़मीन में खाद डालना और ज़मीन को हाथ से खोदकर एवं ढेले तोड़

कर मट्टी को ढीला और महीन बनाना दोनों ही प्रकार की नरसरी के लिए ज़रूरी है।

बीज बोना

बीज नरसरी में कतारों में बोये जायँ। एक लकड़ी से लकीर खींचकर उसमें बीज इस ढङ्ग से डाले जायँ कि एक ही स्थान पर ज़्यादा बीज न पड़ें। थोड़ी सी जगह में बहुत से पौदे उग आने से काफ़ी अन्न न मिलने के कारण वे निर्बल हो जाते हैं। अतएव यदि किसी स्थान पर ज़्यादा पौदे उग आये हों तो उनमें से अशक्त और रोगी पौदे उखाड़ डालने चाहिएँ।

फल-झाड़ों के पौदे नरसरी में ९ इञ्च से एक फ़ीट की दूरी पर लगाये जायँ। उनकी जड़ों के आस-पास उगे हुए घास आदि पौदे उखाड़ डाले जायँ और सप्ताह में एक बार पौदों के आस-पास की मट्टी खोद कर ढीली कर दी जाय।

फूल-झाड़ों के पौदे भी फल-झाड़ों के पौदों की तरह ही लगाये जायँ। तथापि मौसमी फूलों के बीज और गुलाब आदि पौदों की कलमें बकस में बोई जायँ तो अच्छा है। एक बड़े लकड़ी के बकस में मट्टी, खाद और रेत का मिश्रण ६ : १ : १ के अनुपात से मिलाकर भर दिया जाय और उसे पानी से ख़ूब तर करके कलमें या बीज बोये जायँ।

बकस की तली में एक-दो छेद कर उन पर कवेलू, इञ्च पत्थर आदि रखकर ऊपर घास, पत्ते, या फटे कपड़ों की चिन्दियाँ डाली जायँ और तब ऊपर मट्टी भरी जाय।

नरसरी पर छाया करना

साग-भाजी के छोटे छोटे पौदे बहुत ही नाजुक होते हैं। धूप और वर्षा की मार वे सहन नहीं कर सकते। इसलिए नरसरी पर छाया करना बहुत ज़रूरी है। खजूर के पत्ते या घास की टट्टियाँ बनाकर धूप या वर्षा के समय नरसरी पर रख देना फ़ायदेमंद है। हमारे निजके मत से घास की अपेक्षा खजूर के पत्तों का उपयोग करना अच्छा है। तूअर की संटो, वनसंटी और ज्वार के राड़े की टट्टियाँ भी खजूर के पत्तों का काम दे सकती हैं। इन पदार्थों की टट्टियाँ रखने से पौदों को हवा और प्रकाश थोड़ा-बहुत मिलता है, परन्तु धूप और वर्षा की मार से पौदों की रक्षा भी हो जाती है।

सवेरे और शाम को जब धूप तेज़ न हो टट्टियाँ हटा लेनी चाहिएँ। पौदों की वृद्धि के लिए धूप और हवा को आवश्यकता रहती है। ज़्यादातर छाया दोपहर में ही की जानी चाहिए।

नरसरी को पानी देना

साग-भाजी के पौदों की नरसरी ज़्यादा चौड़ी कदापि न रखी जाय। कारण ज़्यादा चौड़ी नरसरी को पानी देते वक़्त तकलीफ़ होती है। नरसरी दो-तीन हाथ से अधिक चौड़ी न हो।*

---

*इस सम्बन्ध में अधिक जानकारी प्राप्त करने के लिए हमारी 'तरकारी की खेती' नामक पुस्तक पढ़िए —लेखक

नरसरी को महीन छेद के हज़ारे से पानी दिया जाय। पानी उतना ही दिया जाय जितना आवश्यक हो। प्रारंभ में प्रति दूसरे या तीसरे रोज़ पानी दिया जाय। तदनन्तर ज्यों ज्यों पौदे बड़े होते जायँ त्यों त्यों पानी देने की मियाद भी बढ़ाते जाना चाहिए।

फल-झाड़ों को नालियाँ या पाट बनाकर ही पानी दिया जाता है। फूल-झाड़ों के पौदों और कलमों को भी महीन छेद वाले हज़ारे से ही पानी दिया जाना चाहिए।

पौदों की हिफ़ाज़त

ऊपर जिन जिन बातों पर विवेचन कर आये हैं, उन सब पर विशेष ध्यान रखना चाहिए। इसके अलावा कभी कभी पौदों को देख लेना चाहिए कि उन्हें कीड़े तो नहीं लग गये हैं। गोभी आदि कुछ पौदों और फल-झाड़ों में कई भाँति के कीड़े लग जाते हैं। इल्लियाँ पत्ते खा डालती हैं, जिससे पौदों की बाढ़ में बड़ी रुकावट पहुँचती है। यदि कीड़ा लग गया हो, तो उसे पकड़ कर मार डालना चाहिए या नीचे लिखी हुई दवाई ज़रूरत के अनुसार अठवाड़े में एक या दो बार पानी देने से हज़ारे से छिड़क देनी चाहिए। प्रति अठवाड़े फल व फूल झाड़ों के पत्ते साबुन के पानी से धो डालना भी फ़ायदेमंद है।

एक सेर तमाखू को आध घंटा तक पानी में उबालो और तब ठंढा हो जाने पर उसे दोनों हाथों से मसल कर कपड़े में

छानलो। इसमें तब एक पाव कपड़ा धोने का साबुन मिला दो। एक भाग मिश्रण में सात भाग पानी मिला कर काम मेंलाओ।

सौ भाग पानी में एक भाग फिनाइल मिला कर छिड़कना भी फ़ायदेमंद है। परन्तु यह मिश्रण नरम चमड़ीवाले छोटे कीड़े के लिए ही उपयुक्त है। कड़ी चमड़ी वाले कीड़ों के लिए ६० भाग पानी में एक भाग फिनाइल और एक पाव साबुन मिलाकर काम में लाते हैं।

स्थानाभाव के कारण हम इस सम्बध में अधिक नहीं लिख सकते। फ़सल को हानि पहुँचानेवाले कीड़े और रोगों के सम्बध में अधिक जानकारी प्राप्त करने के लिए हमारी 'फ़सल के शत्रु' नामक पुस्तक देखिए।

आवश्यक सूचनायें

१—पौदे स्थानान्तरित करने के २४ घन्टे पहले नरसरी को पानी से तर कर दो। २—नरसरी में से हटाने के बाद पौदों की जड़ों को पानी में डुबाये रखो। ३—यदि पत्ते ज़्यादा हों तो कुछ तोड़ डालो। ४—नरसरी में से निकालने के बाद पौदे के पत्तों को तमाखू के सत से धो डालो। ५—कमज़ोर और बीमार पादों को कदापि उपयोग में न लाओ। ६—कमज़ोर फल-झाड़ों को ज़्यादा समय तक नरसरी में रहने दो।

वनस्पति में भिन्न भिन्न खनिज पदार्थों का प्रतिशत परिमाण

वनस्पति का नाम		पोटैश	सोडा	पोटैशियमक्लोराइड	नमक	चूना	मैग्निशिया	लोहे का जंग	फास्फरस का तेज़ाब	गंधक का तेज़ाब	कार्बोनिक एसिड गैस	सिलिका
गेहूँ	धान्य	३०·०२	३·८२	·	·	१·१५	१३·३६	·९१	४६·७६	·	·	३·९६
	तने शाखा	१७·९८	२·४७	·	·	७·४२	१·९४	·४५	२·७५	३·९	·	६३·८९
	भूसा	९·१४	१·७२	·	·	१·८८	१·२७	·३७	५·३१	·	·	८१·२०
धान—धान्य		२०·२१	२·४९	·	·	७·१८	४·२६	२·१२	६१·२३	·	·	१·३७
जौ	धान्य	२१·१४	·	५·६५	१·०१	१·६५	७·२६	२·१३	२८·५३	१·९१	·	३०·६८
	झाड़	११·२२	·	·	२·१४	५·७९	२·७०	१·३६	६·२०	१·०६	·	६२·५०
मक्का	धान्य	२८·३६	१·७४	·	·	·५७	१३·७०	·४७	५३·६९	·	·	१·५७
	झाड़पत्ते आदि	३५·२६	१·२४	·	२·२९	१०·५३	५·५२	२·२८	८·९९	५·१०	२·८७	२७·९८

मटर	धान्य	४२·४७	२·११	३·८२	१·२५	४·७८	४·०८	·१८	३६·५०	४·४७	·८२	·६८
	झाड़ पत्ते आदि	२५·३२	४·२२	·	·	३०·१७	७·१७	१०·०	४·६५	८·६८	१२·४८	३·३३
अलसी	धान्य	३४·३७	१·६६	·	·३६	८·४०	१३·११	·५०	३८·५४	१·५६	·२२	१·३१
	(पत्ते आदि)	२१·५३	३·६८	·	६·२१	२१·२०	४·२०	५·५८	७·५३	३·३६	१५·७५	७·६२
आलू	कन्द	४३·१७	·०६	·	७·६५	१·८०	३·१७	·४४	८·६१	१५·२४	१८·८२	१·६४
	डंठल	३६·५२	३·६५	·	२०·४२	१४·८५	४·२०	१·३४	६·६८	६·५६	·	२·५६
	पत्ते	१७·२७	·	४·६५	११·३७	२७·६६	७·७८	४·५०	१३·६०	६·३७	·	६·४७
शलजम	बीज	२१·६१	१·२३	·	·	१७·४०	८·७४	१·६५	४०·१७	७·१०	·८२	·६७
	कंद	२०·७०	१४·७६	·	७·०५	११·८२	३·२८	·४७	·३१	३६·६३	१०·७४	२·६६
	पत्ते आदि	११·५६	१२·४३	·	१२·४१	२८·४६	२·६२	३·०१	४·८५	१०·३६	६·१८	४·०४
गाजर	जड़	४२·७३	१२·११	·	·	५·६४	२·२६	·५१	१२·३१	४·२६	१८·०	१·११
	पत्ते	१७·२०	४·८६	·	३·६२	२४·०५	·८६	३·४३	६·२१	५·०८	२३·१५	११·६८
अफीम	बीज	६·१०	·	७·१६	१·६३	३५·३६	६·४६	·४१	३१·३८	१·६२	·	३·२४
	आदि पत्ते	३६·३७	·	२·५०	२·५०	३०·२४	६·४७	२·१४	३·२८	५·०६	·	११·४७

वनस्पति का नाम	पोटाश	सोडा	पोटैशियमक्लोराइड	नमक	चूना	मैग्नेशिया	लोहे का जंग	फास्फरस का तेज़ाब	गंधक का तेज़ाब	कार्बोनिक एसिड गैस	सिलिका
राई	२५·७८	·३३	·	·	१६·१०	५·६०	·३६	४४·६७	२·१६	·	१·३१
मूली	२१·१६	·	१·२६	७·०७	८·७८	३·५३	१·१६	४१·०६	७·७१	·	०·१७
कपास — बिनोला	३६·००	१·०	·५०	·	६·२०	१४·२०	·६०	३७·७०	४·१०	·	·
कपास — झाड़	२८·४०	१·७०	·५०	·	२२·३०	७·६०	६·५०	१८·३०	१·७०	·	०·१७
कपास — कपास आदि	४१·८१	१·८०	७·८०	·	१६·८०	१२·२०	३·४०	६·४०	४·२०	·	·
सेम — धान्य	५०·७२	·५४	·	·	५·२०	६·६०	·	२८·७२	३·०५	३·४२	१०·०
सेम — पत्ते आदि	३२·८५	२·७७	·	११·५४	१६·८५	२·५३	·६१	·४६	·४०	२५·३०	३०·४२
											२·६१

नोट—यह सारिणी एक मराठी पुस्तक से ली गई है।