ગુજરાત રાજ્યના શિક્ષણવિભાગના પત્ર-ક્રમાંક
મશબ/1212/481/છ , તા.21-05-2012થી મંજૂર

કૃષિવિદ્યા

ધોરણ 10

પ્રતિજ્ઞાપત્ર

ભારત મારો દેશ છે.
બધાં ભારતીયો મારાં ભાઈબહેન છે.
હું મારા દેશને ચાહું છું અને તેના સમૃદ્ધ અને
વૈવિધ્યપૂર્ણ વારસાનો મને ગર્વ છે.
હું સદાય તેને લાયક બનવા પ્રયત્ન કરીશ.
હું મારાં માતાપિતા, શિક્ષકો અને વડીલો પ્રત્યે આદર રાખીશ
અને દરેક જણ સાથે સભ્યતાથી વર્તીશ.
હું મારા દેશ અને દેશબાંધવોને મારી નિષ્ઠા અર્પું છું.
તેમનાં કલ્યાણ અને સમૃદ્ધિમાં જ મારું સુખ રહ્યું છે.

રાજ્ય સરકારની વિનામૂલ્યે યોજના હેઠળનું પુસ્તક

તમસો મા જ્યોતિર્ગમય
ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ
'વિદ્યાયન', સેક્ટર 10-એ, ગાંધીનગર- 382010

© ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, ગાંધીનગર
આ પાઠ્યપુસ્તકના સર્વ હક ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળને હસ્તક છે. આ પાઠ્યપુસ્તકનો કોઈપણ ભાગ કોઈપણ રૂપમાં ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળના નિયામકની લેખિત પરવાનગી વગર પ્રકાશિત કરી શકાશે નહિ.

લેખન-સંપાદન (સંવર્ધિત આવૃત્તિ)

ડૉ. મગનભાઈ એમ. પટેલ
શ્રી ગણેશભાઈ બી. સેનમા
શ્રી અમૃતભાઈ ટી. દેસાઈ
શ્રી રમણભાઈ એમ. સથવારા
શ્રી નરસિંહભાઈ એલ. મેર
શ્રી સુરેશભાઈ કે. ચૌધરી
શ્રી નગીનભાઈ બી. વસાવા

લેખન-સંપાદન (મૂળ આવૃત્તિ)

શ્રી ઉદેસિંહભાઈ સોલંકી
શ્રી મંગળભાઈ એ. પટેલ
શ્રી ભીખુભાઈ પરમાર
શ્રી ગણેશભાઈ બી. સેનમા
શ્રી રમણભાઈ એમ. સથવારા
શ્રી અમૃતભાઈ ટી. દેસાઈ

સમીક્ષા (સંવર્ધિત આવૃત્તિ)

ડૉ. જગદીશભાઈ સી. પટેલ
ડૉ. કિશોરભાઈ વી. પટેલ
ડૉ. મનિષકુમાર એમ. પટેલ
શ્રી અશ્વિનભાઈ ડી. પટેલ
શ્રી બી. જે. પ્રજાપતિ

સમીક્ષા (મૂળ આવૃત્તિ)

શ્રી બાબુભાઈ દેસાઈ
શ્રી નટુભાઈ પટેલ
શ્રી તળજાભાઈ રબારી
શ્રી ગોવિંદભાઈ પટેલ
શ્રી ભીખાભાઈ દવૈયા
શ્રી શંકરભાઈ ચૌધરી
શ્રી લાલાભાઈ રાઠોડ
શ્રી નરસિંહભાઈ એલ. મેર
શ્રી હકાજી ઠાકોર
શ્રી સામંતસિંહ ચૌહાણ
શ્રી ફુલાભાઈ રાઠોડ

ભાષાશુદ્ધિ

શ્રી અશોકભાઈ દવે

ચિત્રાંકન

શ્રી જ્યોતી ખત્રી

નિર્માણ-સંયોજન

ડૉ. કમલેશ એન.પરમાર
(નાયબ નિયામક : શૈક્ષણિક)

મુદ્રણ-આયોજન

શ્રી મનીષ એચ. બધેકા
(નાયબ નિયામક : ઉત્પાદન)

વિતરણ-આયોજન

શ્રી હર્ષદ એચ. ચૌધરી
(નાયબ નિયામક : વહીવટ-વિતરણ)

પ્રસ્તાવના

એન.સી.ઈ.આર.ટી. દ્વારા તૈયાર કરવામાં આવેલા નવા રાષ્ટ્રીય અભ્યાસક્રમોના અનુસંધાનમાં ગુજરાત રાજ્ય માધ્યમિક અને ઉચ્ચતર માધ્યમિક શિક્ષણ બોર્ડે નવા અભ્યાસક્રમો તૈયાર કર્યા છે. આ અભ્યાસક્રમો ગુજરાત સરકાર દ્વારા મંજૂર કરવામાં આવ્યા છે.

ગુજરાત સરકાર દ્વારા મંજૂર થયેલા **ધોરણ 10**ના **કૃષિવિદ્યા** વિષયના સંવર્ધિત અભ્યાસક્રમ અનુસાર તૈયાર કરવામાં આવેલા આ પાઠ્યપુસ્તકની સંવર્ધિત આવૃત્તિ વિદ્યાર્થીઓ સમક્ષ મૂકતાં મંડળ આનંદ અનુભવે છે.

આ પાઠ્યપુસ્તકની સંવર્ધિત આવૃત્તિ પ્રસિદ્ધ કરતાં પહેલાં એની હસ્તપ્રતની આ સ્તરે શિક્ષણકાર્ય કરતા શિક્ષકો અને તજ્જ્ઞો દ્વારા સર્વાંગી સમીક્ષા કરાવવામાં આવી છે. શિક્ષકો તથા તજ્જ્ઞોનાં સૂચનો અનુસાર હસ્તપ્રતમાં યોગ્ય સુધારાવધારા કર્યા પછી આ પાઠ્યપુસ્તક પ્રસિદ્ધ કરવામાં આવ્યું છે.

પ્રસ્તુત પાઠ્યપુસ્તકને રસપ્રદ, ઉપયોગી અને ક્ષતિરહિત બનાવવા માટે મંડળે પૂરતી કાળજી લીધી છે. તેમ છતાં શિક્ષણમાં રસ ધરાવનાર વ્યક્તિઓ પાસેથી પાઠ્યપુસ્તકની ગુણવત્તા વધારે તેવાં સૂચનો આવકાર્ય છે.

વિનયગિરિ ગોસાઈ
નિયામક
તા. 11-12-2023

ડૉ. વિનોદ રામચંદ્ર રાવ
કાર્યવાહક પ્રમુખ
ગાંધીનગર

પ્રથમ આવૃત્તિ(સંવર્ધિત) : 2012, પુનઃમુદ્રણ : 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2023, 2024

પ્રકાશક : ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, 'વિદ્યાયન', સેક્ટર 10-એ, ગાંધીનગર વતી વિનયગિરિ ગોસાઈ, નિયામક

મુદ્રક :

મૂળભૂત ફરજો

ભારતના દરેક નાગરિકની ફરજ નીચે મુજબ રહેશે :*

(ક) સંવિધાનને વફાદાર રહેવાની અને તેના આદર્શો અને સંસ્થાઓનો, રાષ્ટ્રધ્વજનો અને રાષ્ટ્રગીતનો આદર કરવાની;

(ખ) આઝાદી માટેની આપણી રાષ્ટ્રીય લડતને પ્રેરણા આપનારા ઉમદા આદર્શોને હૃદયમાં પ્રતિષ્ઠિત કરવાની અને અનુસરવાની;

(ગ) ભારતનાં સાર્વભૌમત્વ, એકતા અને અખંડિતતાનું સમર્થન કરવાની અને તેમનું રક્ષણ કરવાની;

(ઘ) દેશનું રક્ષણ કરવાની અને રાષ્ટ્રીય સેવા બજાવવાની હાકલ થતાં, તેમ કરવાની;

(ચ) ધાર્મિક, ભાષાકીય, પ્રાદેશિક અથવા સાંપ્રદાયિક ભેદોથી પર રહીને, ભારતના તમામ લોકોમાં સુમેળ અને સમાન બંધુત્વની ભાવનાની વૃદ્ધિ કરવાની, સ્ત્રીઓના ગૌરવને અપમાનિત કરે તેવા વ્યવહારો ત્યજી દેવાની;

(છ) આપણી સમન્વિત સંસ્કૃતિના સમૃદ્ધ વારસાનું મૂલ્ય સમજી તે જાળવી રાખવાની;

(જ) જંગલો, તળાવો, નદીઓ અને વન્ય પશુપક્ષીઓ સહિત કુદરતી પર્યાવરણનું જતન કરવાની અને સુધારણા કરવાની અને જીવો પ્રત્યે અનુકંપા રાખવાની;

(ઝ) વૈજ્ઞાનિક માનસ, માનવતાવાદ અને જિજ્ઞાસા તથા સુધારણાની ભાવના કેળવવાની;

(ટ) જાહેર મિલકતનું રક્ષણ કરવાની અને હિંસાનો ત્યાગ કરવાની;

(ઠ) રાષ્ટ્ર પુરુષાર્થ અને સિદ્ધિનાં વધુ ને વધુ ઉન્નત સોપાનો ભણી સતત પ્રગતિ કરતું રહે એ માટે, વૈયક્તિક અને સામૂહિક પ્રવૃત્તિનાં તમામ ક્ષેત્રે શ્રેષ્ઠતા હાંસલ કરવાનો પ્રયત્ન કરવાની;

(ડ) માતા-પિતાએ અથવા વાલીએ 6 વર્ષથી 14 વર્ષ સુધીની વયના પોતાના બાળક અથવા પાલ્યને શિક્ષણની તકો પૂરી પાડવી.

---

* ભારતનું સંવિધાન : કલમ 51-क

અનુક્રમણિકા

1.	જમીનનો પી.એચ. અને પોષકતત્વોની ઉપલબ્ધિ	1
2.	અમ્લીય, ભાસ્મિક અને ક્ષારિય જમીન અને તેની સુધારણા	5
3.	જમીનની ફળદ્રુપતા	11
4.	જમીન અને જળ-સંરક્ષણ	17
5.	જમીનના સજીવોની દુનિયા	27
6.	સજીવખેતી	34
7.	જૈવિક ખાતરો	38
8.	પાક માટે ખાતરની ગણતરી	42
9.	રેસાવાળા પાકો	50
10.	રોકડિયા પાકો	56
11.	કંદમૂળના પાકો	62
12.	ફળપાકો	73
13.	ઔષધીય પાકો	86
14.	વિદ્યુતમોટર અને પાણીના પમ્પ	93

•

1 જમીનનો પી.એચ. અને પોષકતત્ત્વોની ઉપલબ્ધિ

પાકની વૃદ્ધિ અને જમીનના ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક ગુણધર્મો ઉપર આધારિત છે. આ બધા જ ગુણોનું નિયંત્રણ કરી મહદ્અંશે જમીનના પી.એચ. અને ક્ષારોનું યોગ્ય પ્રમાણ જાળવી વધારે પાક ઉત્પાદન મેળવી શકાય છે.

1. પી.એચ. એટલે શું ?

જમીનની અમ્લીયતા કે ભાસ્મિકતા માપવાના એકમને પી.એચ. (P^H) અથવા જમીનની પ્રતિક્રિયા પણ કહેવામાં આવે છે. પી.એચ.ની વ્યાખ્યા પ્રમાણે તે જમીન દ્રાવણમાં રહેલા હાઇડ્રોજન આયનની સાંદ્રતાના વ્યસ્ત પ્રમાણનો લઘુગણક (log) છે.

પાણીમાં બનાવેલા દ્રાવણની કે જમીન અને પાણીના મિશ્રણની અમ્લતા કે ભાસ્મિકતાનો આધાર તેમાં રહેલા હાઇડ્રોજન આયનને (H^+) અને હાઇડ્રોક્સિલ આયનોની (OH) સાંદ્રતા ઉપર રહેલો છે. પાણીના (H_2O) અણુનું આયનીકરણ થવાથી (OH^+) અને (OH^-) આયનો મળે છે.

શુદ્ધ પાણીમાં H^+ અને OH આયનનું પ્રમાણ એકસરખું હોવાથી પાણી તટસ્થ છે અને તેમાં H^+ આયનની સાંદ્રતા 10^{-7} છે, જેનો લઘુગણક 7 થાય. આથી જ શુદ્ધ પાણીનો પી.એચ. 7 હોય છે. હવે જો દ્રાવણમાં હાઇડ્રોજન આયનોનું પ્રમાણ વધે તો દ્રાવણની અમ્લીયતા વધે અને પી.એચ. આંક ઘટે. જ્યારે હાઇડ્રોક્સિલ આયનોનું પ્રમાણ વધે તો ભાસ્મિકતા વધે અને પી.એચ. આંક પણ વધે.

શુદ્ધ દ્રાવણનો પી.એચ. 7 તટસ્થ ગણાય છે. જ્યારે જમીનમાં 6.5 થી 7.5 P^H આદર્શ તટસ્થ પી.એચ. ગણવામાં આવે છે. 6.5 થી ઓછા પી.એચ.વાળી જમીનો અમ્લીય ગણાય છે. જેમ જેમ પી.એચ. ઘટતો જાય તેમ તેમ અમ્લીયતાની માત્રા વધતી જાય છે. 7.5 થી વધારે પી.એચ.વાળી જમીનો ભાસ્મિક ગણાય છે અને જેમ પી.એચ. વધતો જાય છે તેમ તેમ ભાસ્મિકતાની માત્રા વધતી જાય છે.

2. જમીનની અસમાનતા બદલાતાં કારણો

(1) પાકના અવશેષો અને સેન્દ્રિય ખાતરોનું જમીનમાં સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ દ્વારા વિઘટન થવાથી કેટલાક કાર્બનિક અમ્લો અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ઉત્પન્ન થાય છે. તેમાંથી H^+ આયનો છૂટા પડે છે અને જમીન દ્રાવણમાં ઉમેરાય છે.

(2) જમીનમાં એમોનિયમ સલ્ફેટ, યૂરિયા, એમોનિયમ નાઇટ્રેટ વગેરે જેવાં નાઇટ્રોજનયુક્ત ખાતરો ઉમેરવામાં આવે છે. આ ખાતરોનું નાઇટ્રીકરણ થતાં એસિડ ઉત્પન્ન થાય છે, જે જમીન દ્રાવણમાં હાઇડ્રોજન આયનો ઉમેરે છે.

(3) જમીનમાં રહેલા ગંધકનું અને નાઇટ્રોજનનું સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ દ્વારા ઉપચયન થવાથી સલ્ફ્યુરિક એસિડ અને નાઇટ્રિક એસિડ બને છે. તે પણ જમીન દ્રાવણમાં હાઇડ્રોજન આયનો ઉમેરે છે.

(4) વધારે વરસાદવાળા વિસ્તારોમાં જમીન દ્રાવણમાના બેઝિક તત્ત્વો ધોવાઈ જાય છે એટલે OH આયનોના પ્રમાણમાં ઘટાડો થાય છે. તેના કારણે H^+ આયનોનું પ્રમાણ વધે છે. જેમ હાઇડ્રોજન આયનોનું પ્રમાણ વધતું જાય છે લોહ અને એલ્યુમિનિયમ દ્રાવણ વધતા જાય છે અને તેમનું જલવિશ્લેષણ થતાં વધુ હાઇડ્રોજન આયનો ઉદ્ભવે છે. પરિણામે જમીનની અમ્લીયતામાં સતત વધારો થતો જાય છે.

3. જમીનનો પી.એચ. શા માટે જાણવો જોઈએ?

છોડની સમતોલ વૃદ્ધિ માટે જમીનનો આદર્શ પી.એચ. તટસ્થ બનાવવા પ્રયત્નો કરી શકાય છે તેમજ પી.એચ.ને અનુરૂપ ખેતીપદ્ધતિ ગોઠવી શકાય છે. જમીનનો પી.એચ. છોડની વૃદ્ધિ અને પાકઉત્પાદન ઉપર નીચેનાં કારણોસર સીધી કે આડકતરી અસર પહોંચાડે છે :

(1) જમીનનો બાંધો, હવાની અવરજવર અને નિતાર જેવા ભૌતિક ગુણો ઉપર પી.એચ.ની અસર થાય છે.

(2) છોડનાં પોષકતત્ત્વોની લભ્યતા પી.એચ. ઉપર આધારિત છે.

(3) જમીનમાં કેટલાંક તત્ત્વો ઝેરી માત્રામાં ભેગા થવાનો આધાર પી.એચ.ની ઓછી-વધુ માત્રા ઉપર રહેલો છે.

(4) જમીનમાં સૂક્ષ્મ જીવાણુઓની ક્રિયાશીલતા પી.એચ. ઉપર આધારિત છે.

(5) પાકના કેટલાક રોગોનો જમીનના પી.એચ. સાથે સંબંધ જોવા મળે છે.

4. જમીનના પી.એચ.ની જાણકારી ખેતીમાં નીચેની રીતે મદદરૂપ થઈ શકે છે

(1) પ્રવર્તમાન ખેતીપદ્ધતિથી જમીન બગડે છે કે કેમ તે જાણી ખેતીપદ્ધતિમાં જરૂરી ફેરફારો કરી જમીનની ઉત્પાદનક્ષમતા જાળવી શકાય છે.

(2) જમીન અમ્લીય છે કે ભાસ્મિક તે જાણી તેને સુધારવા માટે યોગ્ય ઉપાયો કરી શકાય છે.

(3) જમીનના પી.એચ. આંકને અનુકૂળ પાક અને પાકની જાતો ઉગાડી શકાય છે.

(4) જમીનના પી.એચ. આંકને અનુકૂળ રાસાયણિક ખાતરોની યોગ્ય પસંદગી કરી શકાય છે.

(5) જમીનના પી.એચ. આંકને અનુકૂળ ખેતી પદ્ધતિઓ વાપરી શુદ્ધ ઉત્પાદન મેળવી શકાય છે.

5. જમીનના પી.એચ. આંક ઉપર અસર કરતા મુદ્દાઓ

જમીનનો પી.એચ. માપતી વખતે કેટલીક બાબતોની પી.એચ. આંક ઉપર અસર થાય છે, એટલે આ બાબતો લક્ષમાં રાખી પી.એચ. આંકનું અર્થઘટન કરવું જોઈએ.

(1) અવલંબનની અસર : જમીનનો પી.એચ. માપતી વખતે લીધેલ જમીન અને પાણીનું પ્રમાણ 1: 2.5 નું હોવું જોઈએ. પાણીનું પ્રમાણ વધે તો પી.એચ. આંક પણ અમુક અંશે વધે છે.

(2) દ્રાવ્ય ક્ષારોની અસર : જમીનમાં દ્રાવ્ય ક્ષારોનું પ્રમાણ વધે તેમ તેના પી.એચ.માં ઘટાડો થાય છે. જમીનમાં ભેજનું પ્રમાણ વધતાં જમીનના દ્રાવણમાં ક્ષારોની સાંદ્રતા ઘટે છે. પરિણામે પી.એચ. આંક ઊંચો જાય છે. આથી ઊલટું ભેજનું પ્રમાણ ઘટતું જાય તેમ જમીન દ્રાવણમાં ક્ષારોની સાંદ્રતા વધે છે અને પી.એચ.નો આંક નીચો જાય છે.

(3) જમીનમાં હવાની અવરજવર : જમીનમાં હવાની અવરજવર સારી હોય ત્યારે પૂરતો ઑક્સિજન મળવાથી ગંધક, મેંગેનીઝ અને નાઇટ્રોજનનું ઑક્સિકેશન થાય છે અને ઍસિડ ઉત્પન્ન થાય છે. સેન્દ્રિય પદાર્થનું પણ વિઘટન ઝડપી થવાથી કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ અને ઍસિડ ઉત્પન્ન થાય છે. તેથી જમીનનો પી.એચ. આંક નીચો રહે છે. આથી ઊલટું જ્યારે જમીનમાં હવાની અવરજવર ઓછી હોય અને પાણી ભરાઈ રહેતું હોય ત્યારે પી.એચ. આંક ઊંચો રહે છે.

(4) જમીનમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડનું પ્રમાણ : સેન્દ્રિય પદાર્થનું વિઘટન અને મૂળના શ્વસનથી જમીનમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ ઉમેરાય છે. જમીનમાં જેમ કાર્બન ડાયૉક્સાઇડનું પ્રમાણ વધે છે તેમ પી.એચ. આંક નીચો જાય છે.

(5) ઋતુની અસર : ઋતુની અસર જમીનના સૂક્ષ્મ જીવાણુઓની ક્રિયાશીલતા ઉપર થાય છે. શિયાળામાં ક્રિયાશીલતા ઓછી રહેતી હોવાથી જમીનનો પી.એચ. ઊંચો રહે છે. જ્યારે ઉનાળામાં સૂક્ષ્મ જીવાણુઓની ક્રિયાશીલતા વધારે રહેતી હોવાથી જમીનનો પી.એચ. ઉનાળામાં નીચો રહે છે. સૂક્ષ્મ જીવાણુઓની પ્રવૃત્તિથી કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ ઉત્પન્ન થાય છે અને તે જમીનના પી.એચ. ઉપર અસર પહોંચાડે છે.

(6) સેન્દ્રિય પદાર્થ : જમીનમાં સેન્દ્રિય પદાર્થનું વિઘટન થવાથી કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ અને ઍસિડ બને છે. આથી જેમ સેન્દ્રિય પદાર્થનું પ્રમાણ જમીનમાં વધે તેમ જમીનનો પી.એચ. નીચો રહે છે.

6. જમીનના પી.એચ.ની પોષકતત્ત્વોની લભ્યતા ઉપર અસર

છોડને પોષકતત્ત્વોની લભ્યતાનો આધાર મહદ્અંશે જમીનના પી.એચ. ઉપર રહેલો છે. કારણ કે એક જ પોષક તત્ત્વની લભ્યતા જુદા જુદા પી.એચ. આંકે જુદા પ્રમાણમાં હોય છે અને જુદા પોષકતત્ત્વોની મહત્તમ લભ્યતા માટેની પી.એચ. મર્યાદા પણ અલગ અલગ હોય છે.

સામાન્ય રીતે જોઈએ તો 6.5 થી 7.5 પી.એચ. વચ્ચે છોડ માટેના જરૂરી બધા જ પોષકતત્ત્વો જરૂરી માત્રામાં મળી રહે છે. 6.5 થી નીચેના પી.એચ.વાળી અમ્લીય જમીનોમાં સૂક્ષ્મ તત્ત્વોની (બોરોન અને મોલિબ્ડેનમ સિવાય) લભ્યતા વિશેષ રહે છે. જ્યારે તેથી ઊલટું 7.5 થી ઉપરના પી.એચ.વાળી ભાસ્મિક જમીનોમાં બોરોન અને મોલિબ્ડેનમ સિવાયના સૂક્ષ્મ તત્ત્વોની ઊણપ જણાય છે. વધારે ઊંચા પી.એચ.વાળી જમીનોમાં બોરોનની ઝેરી અસર પણ જોવા મળે છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) શુદ્ધ પાણીનો પી.એચ. કેટલો હોય છે ?

(ક) 5 પી.એચ. (ખ) 9 પી.એચ. (ગ) 7 પી.એચ. (ઘ) 11 પી.એચ.

(2) શુદ્ધ પાણી કયા આયનનું મિશ્રણ છે ?

(ક) H_2-O_2 (ખ) H-O (ગ) H-OH (ઘ) H_2-OH

(3) જમીનમાં તટસ્થ પી.એચ. કેટલો હોય છે ?

(ક) 3થી 4 (ખ) 6.5થી 7.5 (ગ) 5થી 6 (ઘ) 8થી 9

(4) વધારે વરસાદથી જમીનમાંના કયા તત્ત્વોનું ધોવાણ થાય છે ?

(ક) અદ્રાવ્ય બેઝિક તત્ત્વો (ખ) દ્રાવ્ય અમ્લીય તત્ત્વો

(ગ) દ્રાવ્ય બેઝિક તત્ત્વો (ઘ) અદ્રાવ્ય અમ્લીય તત્ત્વો

(5) જમીનમાં પી.એચ.નો આંક ઘટે ત્યારે કયા આયનોનું પ્રમાણ વધે છે ?

(ક) OH^- (ખ) Na^+ (ગ) H^+ (ઘ) Ca^{++}

(6) અમ્લીય જમીનમાં કયાં સૂક્ષ્મ તત્ત્વોની લભ્યતા વધુ રહે છે ?

(ક) નાઇટ્રોજન (ખ) કેલ્શિયમ (ગ) જસત (ઘ) બોરોન

(7) ભાસ્મિક જમીનમાં કયા સૂક્ષ્મ તત્ત્વોની ઊણપ જણાય છે ?

(ક) ફોસ્ફરસ (ખ) મોલિબ્ડેનમ (ગ) સોડિયમ (ઘ) સલ્ફર (ગંધક)

2. નીચેના પ્રશ્નોના એક વાકયમાં ઉત્તર આપો :

(1) અમ્લીય જમીનમાં કયા આયનનું પ્રમાણ વધુ હોય છે ?

(2) પી.એચ. આંક વધે ત્યારે તે જમીનમાં કયા આયન વધારે હોય છે ?

(3) વધારે ઊંચા પી.એચ.વાળી જમીનમાં કયા તત્ત્વની ઝેરી અસર વર્તાય છે ?

(4) સેન્દ્રિય પદાર્થનું વિઘટન થતાં પી.એચ. પર શું અસર થાય છે ?

3. નીચેના શબ્દોની સમજ આપો :

(1) પી.એચ. આંક (2) આદર્શ પી.એચ. આંક

4. નીચેનાં વિધાનો કારણો આપી સમજાવો :

(1) શિયાળામાં જમીનનો પી.એચ. આંક ઊંચો રહે છે.

(2) હવાની અવરજવર વધારે હોય તેવી જમીનનો પી.એચ. નીચો રહે છે.

(3) જમીનમાં ભેજનું પ્રમાણ ઘટે તેમ તેના પી.એચ.માં ઘટાડો થાય છે.

5. નીચેના પ્રશ્નોના વિસ્તૃત ઉત્તર આપો :

(1) જમીનના પી.એચ.ની પોષકતત્ત્વોની લભ્યતા પર થતી અસર જણાવો.

(2) જમીનના પી.એચ.ની જાણકારી ખેતીમાં કેવી રીતે મદદરૂપ થઈ શકે ?

પ્રાયોગિક કાર્ય

- નજીકની જમીન ચકાસણી પ્રયોગશાળાની મુલાકાત લેવી.
- પી.એચ. મીટરની મદદથી જમીનનો પી.એચ. માપવો.

●

2 અમ્લીય, ભાસ્મિક અને ક્ષારીય જમીન અને તેની સુધારણા

અમ્લીયતા અને ભાસ્મિકતા એ બંને પાકની વૃદ્ધિ અને પોષણને અસર કરનાર રાસાયણિક પરિબળો છે. જમીનનો પી.એચ. આંક જમીનની અમ્લીયતા અને ભાસ્મિકતા નક્કી કરે છે. સંજોગો પ્રમાણે જમીન અમ્લીય, તટસ્થ કે ભાસ્મિક હોઈ શકે છે. તટસ્થ કે શિથિલ જમીનો પાક માટે ખૂબ જ અનુકૂળ હોય છે. તટસ્થ કે શિથિલ જમીનને સામાન્ય જમીન કહેવાય છે. અમ્લીય, ભાસ્મિક તેમજ ક્ષારવાળી જમીનો પાક માટે અનુકૂળ હોતી નથી. આવી જમીનોને સુધારવા માટે ચોક્કસ ઉપાયો કરવા પડે છે. આ જમીનો વિશિ આ પ્રકરણમાં આપણે અભ્યાસ કરીશું.

1. અમ્લીય (ઍસિડિક) જમીન

જે જમીનનો પી.એચ.આંક 6.5થી નીચો હોય તેવી જમીનને અમ્લીય જમીન્ કહેવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે અમ્લીય જમીનનો પી.એચ. આંક 4.0થી 6.5 વચ્ચે હોય છે. જેમ પી.એચ. આંક ઓછો તેમ જમીનની અમ્લીયતા વધારે હોય છે. અમ્લીય જમીનો મુખ્યત્વે વધારે વરસાદવાળા પ્રદેશમાં બને છે. જમીનો અમ્લીય બનવાનાં કારણો નીચે મુજબ છે:

(1) વધારે વરસાદવાળા વિસ્તારમાં જમીનની નિતારશક્તિથી જમીનમાં રહેલા પોટૅશિયમ, મૅગ્નેશિયમ અને કૅલ્શિયમ જેવાં પોષકતત્ત્વો ધોવાઈને દૂર થઈ જાય છે. પાક પણ આ તત્ત્વોનું શોષણ કરે છે. પરિણામે જમીનમાં હાઇડ્રોજન આયનોનું પ્રમાણ વધી જાય છે અને જમીન અમ્લીય બને છે.

(2) જમીનમાં સેન્દ્રિય પદાર્થોનો ભરાવો થવાથી અને તેનું વિઘટન થવાથી કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ અને કેટલાક અમ્લો ઉત્પન્ન થવાથી જમીન અમ્લીય બને છે.

(3) ગ્રૅનાઇટ જેવા અમ્લીય ખડકોમાંથી બનતી જમીનો અમ્લીય હોય છે.

(4) એમોનિયમ સલ્ફેટ, યૂરિયા જેવા અમ્લીય અસરવાળા રાસાયણિક ખાતરોના સતત ઉપયોગથી જમીન અમ્લીય બને છે.

(5) વધુ વરસાદવાળા વિસ્તારમાં જમીનમાં રહેલા લોહ અને એલ્યુમિનિયમ તત્ત્વો દ્રાવ્ય થઈ તેમનું જલવિશ્લેષણ થવાથી હાઇડ્રોજન આયન છૂટા પડે છે એટલે જમીન અમ્લીય બને છે.

2. અમ્લીયતાની પાક પર અસર

અમ્લીય જમીનમાં પાકની વૃદ્ધિ બરાબર થતી નથી. પરિણામે પાક ઉત્પાદન ઓછું મળે છે. કૅલ્શિયમ અને મૅગ્નેશિયમની ઊણપના કારણે જમીનનું પોત બગડે છે. પરિણામે પાણીના વહન પર પ્રતિકૂળ અસર થાય છે. એલ્યુમિનિયમ, મૅંગેનીઝ, લોહ, તાંબુ અને બીજા ધાતુયુક્ત તત્ત્વોની વધુ પડતી દ્રાવ્યતાના કારણે છોડ પર ઝેરી અસર થાય છે. અમ્લીય જમીનમાં સૂક્ષ્મ જીવાણુઓનું પ્રમાણ ઓછું હોવાથી સેન્દ્રિય પદાર્થનું વિઘટન ધીમું થાય છે. નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ કરનારા સહજીવી અને અસહજીવી જીવાણુઓ પણ ઘટી જાય છે. આમ થવાથી નાઇટ્રોજનની લભ્યતા ઘટી જાય છે. રાસાયણિક ખાતરોની લભ્યતા પર પણ માઠી અસર થાય છે. જમીનની અમ્લતા વધતાં બટાટામાં ચાંદાનો રોગ વધે છે. પાકની વૃદ્ધિ પર પ્રતિકૂળ અસર પહોંચે છે.

3. અમ્લીય જમીનોની સુધારણા

અમ્લીય જમીનો થવાનો પ્રશ્ન વધારે વરસાદવાળા પ્રદેશમાં વધારે ઉપસ્થિત થાય છે. વધારે વરસાદવાળા અને એમોનિયમ સલ્ફેટ જેવા રાસાયણિક ખાતરોનો વધારે પડતો ઉપયોગ થતો હોય તેવા પ્રદેશોમાં જમીનનો પી. એચ. સુધારવાની જરૂર પડે છે.

અમ્લીય જમીનને બે રીતે તટસ્થ બનાવી શકાય છે : (i) યોગ્ય પ્રકારના રાસાયણિક ખાતરના ઉપયોગ કરીને અને (ii) ચૂનો કે ચૂનાનો પથ્થર વાપરીને.

(i) અમ્લીય જમીનમાં તેને વધારે અમ્લીય બનાવે તેવા એમોનિયમ સલ્ફેટ જેવા ખાતરો વાપરવાના બદલે સોડિયમ નાઇટ્રેટ, કૅલ્શિયમ નાઇટ્રેટ, કૅલ્શિયમ સાયનેમાઇડ વગેરે ખાતરો વાપરવા જોઈએ.

(ii) ચૂનો કે ચૂનાનો પથ્થર જમીનમાં ભેળવવાથી જમીનનો પી.એચ. આંક ઊંચો આવે છે. ચૂનાની જરૂરિયાત

નક્કી કરવા માટે જમીનનો પી.એચ. માટી અને સેન્દ્રિય પદાર્થનું પ્રમાણ ધ્યાનમાં રાખવું પડે છે. પી.એચ. જેમ નીચો તેમ વધારે ચૂનો વાપરવો પડે છે. માટી અને સેન્દ્રિય પદાર્થનું પ્રમાણ પણ જેમ વધારે તેમ વધારે ચૂનો નાખવો પડે છે.

અમ્લીય જમીનમાં ચૂનો નાખી તેને શિથિલ કરવાથી ઝેરી અસર કરનારા તત્ત્વોનું પ્રમાણ ઘટે છે. પોષક તત્ત્વોથી લભ્યતા વધે છે. સૂક્ષ્મ જીવાણુઓથી ક્રિયાશીલતા પણ વધે છે અને જમીનનો બાંધો સુધરે છે.

4. ભાસ્મિક અને ક્ષારીય જમીન

જમીનના ગુણધર્મો અને પાકની વૃદ્ધિને અનુલક્ષીને 8.5થી વધારે પી.એચ.વાળી જમીન ભાસ્મિક જમીન કહેવાય છે. ભાસ્મિક જમીનમાં સોડિયમ 15 ટકાથી વધારે હોય છે. તેમાં ક્ષારો ઓછા હોવાથી વિદ્યુતવાહકતા ઓછી હોય છે. નિતારશક્તિ તથા હવાની અવરજવર ઓછી હોય છે. આ પ્રકારની જમીન ભીની હોય ત્યારે પોચી અને સુકાઈ ત્યારે કઠણ બને છે. આ જમીનોમાં સેન્દ્રિય પદાર્થ દ્રાવ્ય થઈ જવાથી જમીનની સપાટી ઉપર તે કાળા રંગના પડરૂપે જમા થવાથી તે જમીન બ્લેક આલ્કલી તરીકે પણ ઓળખાય છે. આ જમીનને સ્થાનિક ભાષામાં લૂણો, પચિયું, ખારિયું કે ઉસારના નામે ઓળખવામાં આવે છે. અંગ્રેજીમાં તેને સોડિક કહે છે.

આ પ્રકારની જમીનમાં જ્યારે ક્ષારો વધી જાય ત્યારે તેની વિદ્યુતવાહકતા પણ વધી જાય છે. આવી જમીનને ક્ષારીય-ભાસ્મિક જમીન કહે છે. અંગ્રેજીમાં તેને સલાઇન-સોડિક જમીન કહે છે.

કેટલીક જમીનનો પી.એચ. 8.5થી ઓછો હોય. સોડિયમનું પ્રમાણ 15 ટકાથી ઓછું હોય પણ ક્ષારોનું પ્રમાણ વધારે હોય તો તે જમીનને ક્ષારીય કે ખારવાળી જમીન કહે છે. આ પ્રકારની જમીનની સપાટી પર સફેદ પોપડી જોવા મળે છે. અંગ્રેજીમાં આ જમીનને વ્હાઇટ આલ્કલી કહે છે.

5. જમીન ભાસ્મિક કે ક્ષારીય કેવી રીતે બને છે?

નીચાણવાળા વિસ્તારમાં ચોમાસા દરમિયાન પાણી ભરાઈ રહે છે. આ પાણી ઉનાળામાં સુકાઈ જતાં ક્ષારો જમા થાય છે. દરિયાકિનારાના નીચાણવાળા વિસ્તારોમાં ભરતીનાં પાણી જમીન પર ફરી વળવાથી દરિયાકિનારાની જમીન ખારી બને છે. સિંચાઈમાં ખારું પાણી વાપરવાથી જમીન ખારી બને છે. નહેરથી પિયત કરવામાં આવતા વિસ્તારમાં વધારે પડતા પાણીનો ઉપયોગ સિંચાઈ માટે કરવાથી પાણીનું તળ ઊંચું આવે છે. પાણી મારફત ઉમેરાયેલા ક્ષારો નિતાર દ્વારા દૂર થઈ શકતા નથી. ધીરે ધીરે જમીનમાં ક્ષારો વધતા જાય છે. દરિયાનો ભાગ નદીઓના કાંપથી પુરાઈ જતાં જે જમીન બને છે તેમાં પણ ક્ષારો વધુ હોય છે. સૂકી ઋતુમાં ક્ષારવાળી જમીન ઉપર ફૂંકાતા પવનો ક્ષારવાળી જમીનના રજકણો ઊડાડી લાવે છે અને આજુબાજુના વિસ્તારની ફળદ્રુપ અને સારી જમીન પર આ ક્ષારો પાથરીને જમીન ક્ષારીય બનાવે છે.

હવામાનની અસર ખડકો પર થાય છે. તેનાથી ક્ષારો છૂટા પડે છે. આ ક્ષારો અપૂરતા વરસાદને કારણે ધોવાઈ જતા નથી. પણ જમીનમાં એકત્ર થાય છે. ગરમીમાં જમીન ઉપરનું પાણી બાષ્પીભવનથી ઊડી જાય છે અને જમીનના નીચેના ભાગમાંથી પાણી સાથે ક્ષારો જમીનની સપાટી પર આવે છે. પાણી વરાળરૂપે ઊડી જતાં ક્ષારો જમીન પર રહી જાય છે. આ પ્રક્રિયા વર્ષો સુધી ચાલ્યા કરે છે અને જતે દિવસે જમીન ક્ષારમય બને છે.

આમ જુદાં જુદાં કારણોસર ક્ષારો જમા થતા જાય છે અને જમીન ક્ષારીય કે ભાસ્મિક બનતી જાય છે.

6. ભાસ્મિકતા અને ખારાશની છોડની વૃદ્ધિ પર થતી અસર

(1) ભાસ્મિક અને ક્ષારીય જમીનમાં ક્ષારોનું પ્રમાણ વધારે હોવાથી જમીનના ભેજ સાથે ક્ષારો દ્રાવ્ય થતાં જમીન-દ્રાવણની સાંદ્રતા વધે છે. આથી મૂળ દ્વારા પાણીનું શોષણ ઘટી જાય છે અને જમીનમાં ભેજ હોવા છતાં છોડ ચીમળાઈ જાય છે. ક્ષારો વધતા બીજના અંકુરણનું પ્રમાણ ઘટે છે અને અંકુરણ માટે સમય પણ વધે છે.

(2) ક્ષારીય અને ભાસ્મિક જમીનમાં કેટલાક ક્ષારો અને આયનોનું પ્રમાણ વધવાથી પાક પર ઝેરી અસર થાય છે. પરિણામે પાકની વૃદ્ધિ અટકે છે, ઘણીવાર પાક સુકાઈ પણ જાય છે. સોડિયમ ક્લોરાઇડ, સોડિયમ સલ્ફેટ, સોડિયમ બાયકાર્બોનેટ અને બોરોન જેવા આયનોની ઝેરી અસર વધારે થાય છે. પાકનું પૂરતું પોષણ ન મળવાથી વિકાસ રુંધાય છે.

(3) ક્ષારીય અને ભાસ્મિક જમીનના ઊંચા પી.એચ.ના કારણે સૂક્ષ્મ જીવાણુઓની પ્રક્રિયા ઘટે છે. સેન્દ્રિય પદાર્થનું વિઘટન બરાબર થતું નથી, નાઇટ્રોજનનું લભ્ય સ્વરૂપમાં રૂપાંતર થતું નથી.

7. ક્ષારમયી જમીનના પ્રકાર

ભાસ્મિક (અલ્ક) જમીનના બે પ્રકાર છેઃ

(1) ખારવાળી જમીન (ક્ષારીય જમીન) : આ પ્રકારની જમીનમાં ક્ષારનું પ્રમાણ 0.4 ટકાથી વધુ હોય છે. જમીનનો બાંધો મધ્યમ પ્રકારનો હોય છે. સોડિયમના 15 ટકા કરતાં ઓછા હોય છે. પી.એચ. આંક 8.5થી ઓછો હોય છે.

જમીનની સપાટી પર એકત્રિત થતા સફેદ ક્ષારો મોટેભાગે કેલ્શિયમ, મેગ્નેશિયમ અને સોડિયમના ક્લોરાઇડ, સલ્ફેટ, કાર્બોનેટ અને બાયકાર્બોનેટ હોય છે.

આ પ્રકારની જમીનને સહેલાઈથી નવસાધ્ય કરી શકાય છે. પરંતુ તેને માટે મીઠા પાણીની જરૂર રહે છે. જમીન નવસાધ્ય કરવા જમીનની નિતારશક્તિ સારી હોવી જોઈએ. દ્રાવ્ય ક્ષારો મીઠા પાણીમાં ઓગાળીને નિતાર દ્વારા દૂર કરી શકાય છે.

(2) ભાસ્મિક જમીન : આ પ્રકારની જમીનમાં ક્ષારનું પ્રમાણ 0.2થી 0.3 ટકા જેટલું હોય છે પરંતુ જમીનનું બંધારણ સારું હોતું નથી. જમીનનું નીચેનું પડ કઠણ હોય છે. જમીનનો પી.એચ. આંક 9.0થી 11.0 સુધીનો હોય છે. સોડિયમનું પ્રમાણ 15 ટકાથી વધારે હોય છે. આ પ્રકારની જમીનને નવસાધ્ય કરવી મુશ્કેલ છે. જુદા જુદા રાસાયણિક સુધારકો વાપરીને જમીનને નવસાધ્ય કરી શકાય છે.

8. ક્ષારીય અને ભાસ્મિક જમીનની સુધારણા

ક્ષારીય અને ભાસ્મિક જમીનની સુધારણા મુખ્યત્વે આ પદ્ધતિઓથી કરી શકાય છે : (1) ભૌતિક પદ્ધતિ (2) જલયાંત્રિક પદ્ધતિ (3) જૈવિક પદ્ધતિ (4) રાસાયણિક પદ્ધતિ (5) કૃષિ પદ્ધતિ

(1) ભૌતિક પદ્ધતિ : આ પદ્ધતિમાં જમીનની સપાટી ઉપરના ક્ષારની પોપડી પાવડાની મદદથી એકઠી કરી ખેતર બહાર યોગ્ય જગ્યાએ નાખી દેવામાં આવે છે. જમીનની નિતારશક્તિ વધારવા ઊંડી ખેડ કરવામાં આવે છે. જમીનની નીચે સખત પડ આવેલું હોય તો ખેડથી આ પડ તોડી નાખવું જોઈએ. જમીનની નીચેના થરમાં જિપ્સમ (ચિરોડી) નો થર આવેલો હોય તો આખો સ્તર ઊલટ-સૂલટ કરી નાખવામાં આવે છે. જમીનની ઉપરની સપાટી પર રેતીનો પાતળો થર કરવાથી હવા તથા પાણીની અવરજવર સુધારી શકાય છે.

(2) જલયાંત્રિક પદ્ધતિ : (1) ભારે માટીવાળી જમીનમાં નિતારશક્તિ ઘણી જ ઓછી હોય છે. આવા સમયે જમીનની સપાટી ઉપરથી ક્ષાર વગરનું પાણી વહેવડાવામાં આવે છે. આ ક્રિયાને ''ફ્લશિંગ'' કહે છે. આમ કરવાથી પાણી ક્ષારો દ્રાવ્ય થઈ દૂર થાય છે.

(2) ખેતરમાં નાના ક્યારા બનાવી તેમાં પાણી ભરી રાખવામાં આવે છે. જેથી ક્ષારો પાણીમાં દ્રાવ્ય થઈ નિતારના પાણી સાથે જમીનમાં ઊંડે ઊતરી જાય છે. આ પદ્ધતિને ''લિચિંગ'' કહે છે.

(3) વધારાના પાણીનો નિકાલ કરવા માટે તેમજ પાણી સાથે ક્ષારોને દૂર કરવા માટે ''નિતારનીક'' બનાવવામાં આવે છે. નિતારનીક બે પ્રકારની હોય છે : જમીનની સપાટી ઉપરના વધારાના પાણીનો નિકાલ કરવાની નીક અને જમીનમાં પાણીનું તળ નીચું લઈ જવાની ઊંડી નીક. બંને પ્રકારની નીકોમાં ખુલ્લી નીકો અને જમીનમાં ઊંડે પાઇપો નાખીને બનાવેલ ''ટાઇલ ડ્રેઇન'' પ્રચલિત છે. ખુલ્લી નીકોની જાળવણીમાં વધારે ધ્યાન રાખવું પડે છે. તે ખેતી હેઠળની જમીનને રોકે છે અને ખેતીકાર્યોમાં અડચણ ઊભી કરે છે. ટાઇલ ડ્રેઇન મોંઘી પડે છે. પણ ખેતીકાર્યોમાં અડચણ કરતી નથી.

(3) જૈવિક પદ્ધતિ : જૈવિક પદ્ધતિમાં લીલો પડવાશ, સેન્દ્રિય પદાર્થો ઉમેરવાં વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

(1) લીલો પડવાશ : લીલા પડવાશમાં ઈક્કડ અને સસ્બેનિયા વધુ સારાં જણાયાં છે. તેમાં કેલ્શિયમ વધારે હોય છે અને તેમના રસમાં એસિડ હોવાથી ભાસ્મિક જમીન સુધરે છે.

(2) સેન્દ્રિય પદાર્થો : છાણિયું ખાતર, કમ્પોસ્ટ ખાતર, પ્રેસમડ, મોલાસિસ વગેરેનો ક્ષારીય જમીન નવસાધ્ય કરવામાં ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ ખાતરોની સાથે ગંધક કે ચિરોડી ભેળવવાથી સારું પરિણામ મળે છે. ક્ષારવાળી જમીનમાં ઝાડ કે ઘાસ ઉગાડવાથી જમીનની નિતારશક્તિ વધે છે, બાંધો સુધરે છે અને ક્ષારોનું પ્રમાણ ઘટે છે.

(4) રાસાયણિક પદ્ધતિ : ભાસ્મિક જમીન સુધારવા માટે સીધી અથવા આડકતરી રીતે કેલ્શિયમ પૂરો પાડનાર અકાર્બનિક સુધારકો વપરાય છે. કેલ્શિયમ પૂરો પાડનાર સુધારકોમાં ચિરોડી, ફોસ્ફોજિપ્સમ, રોડ ફોસ્ફેટ, બેઝિક સ્લેગ અને કેલ્શિયમ ક્લોરાઇડનો સમાવેશ થાય છે. બીજા સુધારકોમાં એસિડ કે એસિડ ઉત્પન્ન કરનાર ગંધક, ગંધકનો તેજાબ, આયર્ન પાઇરાઇટ, ફેરસ સલ્ફેટ, એલ્યુમિનિયમ સલ્ફેટનો સમાવેશ થાય છે. આ સુધારકો ચૂનાવાળી જમીનમાં વધુ અસરકારક છે. કારણ કે જમીનમાંનો ચૂનો દ્રાવ્ય કરી આગળની પ્રક્રિયા માટે ચૂનો પૂરો પાડે છે.

(5) કૃષિ પદ્ધતિઓ : ક્ષારીય અને ભાસ્મિક જમીનને નવસાધ્ય કરવાનું શક્ય ન હોય, નવસાધ્ય કરવાનું ચાલુ હોય ત્યારે અને નવસાધ્ય કર્યા પછી જમીનને મૂળ સ્થિતિમાં આવતી અટકાવવા અને વધુ પાકઉત્પાદન મેળવવા કેટલીક ખેતી પદ્ધતિઓ ઉપયોગી બને છે. આ ખેતી પદ્ધતિઓ નીચે પ્રમાણે છે :

(1) જમીન તૈયાર કરવી : જમીનને સમતલ બનાવવી જોઈએ જેથી ખેતરમાં એકસરખું પાણી રહી શકે છે અને પાણી જમીનમાં નિતરી શકે. જમીનનો બાંધો બગડે નહિ તે રીતે જમીનને ખેડવી. ભારે ઓજારોથી ખેડ ન કરવી. જમીનના નીચેના થરમાં ક્ષારો વધારે હોય તો પાવડીવાળા હળથી ખેડ ન કરવી. પાવડીવાળા હળથી ખેડ કરવાથી જમીનના નીચેના થરમાં રહેલા ક્ષારો ઉપર આવે છે.

(2) નીકપાળા બનાવવા અને રોપણી કરવી : નીકપાળાનો આકાર અને રોપણી એવી રીતે કરવી જોઈએ કે જેથી બીજ અને છોડના મૂળ પાસે ક્ષારોનું પ્રમાણ ઘટે. સપાટ મથાળાવાળી પાળી ઉપર એક હારમાં રોપણી કરવાથી ક્ષારોથી નુકસાન વધારે થાય છે જ્યારે પહોળા મથાળાવાળી પાળી ઉપર બે ચાસ ઉગાડવાથી ક્ષારોથી ઓછું નુકસાન થાય છે. ઢાળની ઢળતી બાજુ પર છોડ ઉગાડવાથી વધુ ફાયદો થાય છે.

(3) સિંચાઈ : સિંચાઈની મુખ્ય ચાર પદ્ધતિઓ છે : (1) જમીન પરથી પાણી વહેવડાવવું (2) ચાસમાં પાણી આપવું (3) ફુવારાથી પાણી આપવું અને (4) તળ જમીનમાં પાણી આપવું. જ્યાં પૂરતું પાણી મળી શકે તેમ હોય ત્યાં જમીનની સપાટી પર પાણી વહેવડાવવું જોઈએ. આમ કરવાથી ક્ષારો નીચે ઉતરી જાય છે. પૂરતું પાણી ન હોય તો ચાસમાં પાણી આપવું. આમ કરવાથી પાળી પર ક્ષારો જમા થાય છે. ફુવારા પદ્ધતિથી ક્ષારો ધોવાતા નથી. તળ જમીનમાં પાણી આપવાથી પાણીની ઊંચી સપાટી જાળવી શકાય છે. ક્ષારીય જમીનોમાં વધારે પાણી ઓછા અંતરે આપવાથી ક્ષારોની સાંદ્રતા નીચે લાવી, ક્ષારોથી થતી અસર ઘટાડી શકાય છે.

9. ક્ષાર પ્રતિરોધક પાક વાવવા

જુદા જુદા પાકોની ક્ષારનો પ્રતિકાર કરવાની શક્તિ જુદી જુદી હોય છે. એટલે જમીનમાં રહેલા ક્ષારના પ્રમાણને લક્ષમાં રાખીને જ પાક અને યોગ્ય જાતની પસંદગી કરવી જોઈએ. છોડમાં ક્ષાર પ્રતિરોધકતા લાવવા નીચેના ઉપાયો કરવા જોઈએ :

(1) ઘણા વખત સુધી ક્ષારીય જમીનમાં પાક ઉગાડી તેને ક્ષાર પ્રતિરોધક બનાવી શકાય.

(2) બીજને વાવતાં પહેલાં ક્ષારના દ્રાવણની માવજત આપી શકાય.

(3) બીજને વાવતાં પહેલાં સૂક્ષ્મ તત્ત્વોના દ્રાવણની માવજત આપી શકાય.

(4) જીબ્રાલિક એસિડ જેવા રસાયણોની માવજત આપી શકાય.

(5) ક્ષાર પ્રતિરોધક જાતના મૂળકાંડ સાથે કલમ કરી શકાય.

(6) પાકમાં સંકરણ પદ્ધતિથી પાકમાં ક્ષાર પ્રતિરોધકતા લાવી શકાય.

10. ક્ષારની ખરાબ અસર નિવારવાની રીતો

ક્ષારની ખરાબ અસર નિવારવા માટેની કેટલીક રીતો નીચે મુજબ છે :

(1) પાળીના ઢાળની ઉપર વાવણી કે રોપણી કરવી.

(2) પાળા પદ્ધતિથી વાવણી કરવી.

(3) ફેર રોપણી કરવી.

(4) જમીનને હંમેશાં ભેજવાળી રાખવી.

વિવિધ પાકોની ક્ષાર સહન કરવાની શક્તિ

વિભાગ	ઓછી	મધ્યમ	વધારે
ક્ષેત્ર પાકો	ચોળા, ચણા, વટાણા મગ, ગુવાર, મગફળી	રાઈ, ઘઉં, ડાંગર જુવાર, મકાઈ, દિવેલા	જવ, સરસવ સુગર બીટ, કપાસ
ફળ પાકો	નારંગી, લીંબુ	દાડમ, અંજીર, દ્રાક્ષ	ખજૂર, બોરડી ગુંદા, આમલી
વન્ય વૃક્ષો	લીમડો, સીસમ અશોક, બાવળ	નીલગીરી, સુબાબુલ	શરૂ, ખાટી આમલી, ગાંડો બાવળ, દેશી બાવળ
શાકભાજી	મૂળા	ટામેટા, કોબીજ બટાટા, ગાજર ડુંગળી, વટાણા	બીટ
ઘાસચારો	બ્લ્યુપેનિક	સુદાન ઘાસ, રજકો ઓટ, પેરા ઘાસ હાથી ઘાસ	જવ રોડ ઘાસ બર્મુડા ઘાસ

જમીનની ક્ષારીયતા અને ભાસ્મિકતા જાણી તેમાં સફળ થઈ શકે તેવા પાકોની પસંદગી કરવી જોઈએ.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) અમ્લીય જમીનનો પી.એચ. આંક કેટલો હોય છે ?

(ક) 6.5થી નીચો (ખ) 7.0થી વધારે (ગ) 7.0 (ઘ) 14.5

(2) ભાસ્મિક (અલ્ક) જમીનનો પી.એચ. આંક કેટલો હોય છે ?

(ક) 7.0થી નીચો (ખ) 7.0 (ગ) 8.5થી વધારે (ઘ) 4.5

(3) ભાસ્મિક જમીન સુધારણામાં કયો પદાર્થ વપરાય છે ?

(ક) ચીરોડી (ખ) એમોનિયમ સલ્ફેટ (ગ) ચૂનો (ઘ) ગંધક

(4) કયા પ્રકારના આયન છૂટા પડવાથી જમીન અમ્લીય બને છે ?

(ક) ક્લોરિન (ખ) ઓક્સિજન (ગ) નાઈટ્રોજન (ઘ) હાઈડ્રોજન

(5) ભાસ્મિક (અલ્ક) જમીનમાં સોડિયમ કેટલા પ્રમાણમાં હોય છે ?

(ક) 7.0 ટકાથી નીચે (ખ) 7.0 ટકા (ગ) 15.0 ટકાથી વધુ (ઘ) 10.0 ટકા

2. નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં ઉત્તર આપો :

(1) ક્ષારીય અને ભાસ્મિક જમીનની સુધારણા માટે કોઈ એક પદ્ધતિનું નામ જણાવો.

(2) ક્ષારીય અને ભાસ્મિક જમીનની સુધારણા માટે કોઈ એક જૈવિક પદ્ધતિનું નામ જણાવો.

(3) અમ્લીયતાની પાક પર થતી એક અસર જણાવો.

(4) તટસ્થ જમીનનો પી.એચ. આંક જણાવો.

(5) જમીનને અમ્લીય બનતી રોકવા માટે એમોનિયમ સલ્ફેટને બદલે કયું રાસાયણિક ખાતર વાપરવું જોઈએ?

3. નીચેના શબ્દોની સમજ આપો :

(1) અમ્લીય જમીન (2) ભાસ્મિક જમીન (3) વ્હાઇટ આલ્કલી

4. ટૂંક નોધ લખો :

(1) લિચિંગ (2) બ્લેક આલ્કલી (3) ક્ષારીય જમીન

5. નીચેના પ્રશ્નોના વિસ્તૃત ઉત્તર આપો :

(1) અમ્લીય જમીનની સુધારણા માટેના ઉપાય જણાવો.

(2) ભાસ્મિક જમીન બનવાના કારણો જણાવો.

પ્રાયોગિક કાર્ય

- પોતાના કાર્યક્ષેત્રની ભાસ્મિક/ક્ષારીય કે અમ્લીય જમીનની મુલાકાત લઈ તેના અવલોકનની નોંધ તૈયાર કરો.

3 જમીનની ફળદ્રુપતા

જમીનની ફળદ્રુપતા જમીનમાં રહેલાં પોષકતત્ત્વોને આભારી છે. જમીન શબ્દ કુદરતી જમીનના અર્થમાં વપરાયો છે. ફળદ્રુપ જમીન કોઈ પણ રાષ્ટ્રની અમૂલ્ય સંપત્તિ છે. જમીનની ફળદ્રુપતા જાળવવા જમીનમાં પોષકતત્ત્વો ઉમેરવાનું અને તેનો ઉપયોગ કરવાનું સતત ચાલે છે. પાક જેટલા પોષકતત્ત્વો વાપરે, તેટલાં પોષકતત્ત્વો જમીનમાં ઉમેરવામાં આવે, તો જમીનની ફળદ્રુપતા ઘટતી નથી. આ સમતુલા તૂટે તો જમીનની ઉત્પાદનશક્તિ પર માઠી અસર થાય છે.

જમીનની ફળદ્રુપતા એટલે જમીનમાં રહેલાં જરૂરી વનસ્પતિ પોષકતત્ત્વો લભ્યરૂપે યોગ્ય સંતુલનમાં પાક ઉત્પાદન માટે પૂરાં પાડવાની જમીનની શક્તિ.

1. જમીનની ઉત્પાદકતા

જમીનની ફળદ્રુપતા અને જમીનની ઉત્પાદકતામાં થોડો તફાવત છે. જમીનની ફળદ્રુપતા એટલે વાવવામાં આવેલા પાકને પૂરતાં અને સપ્રમાણ જથ્થામાં પોષકતત્ત્વો પૂરાં પાડવાની શક્તિ. જમીનની ફળદ્રુપતા અને પ્રાણી, હવામાન તેમજ બીજા ઘટકતત્ત્વો મળીને જમીનની ઉત્પાદન શક્તિ બને છે. વધુ પાક ઉત્પાદન માટે જમીન ફળદ્રુપ હોવા ઉપરાંત પાણી, હવામાન અને અન્ય ઘટકતત્ત્વો પાક ઉત્પાદન માટે અનુકૂળ હોવાં જરૂરી છે.

દેશના વિવિધ વિસ્તારોની જમીનની ફળદ્રુપતા જુદી જુદી હોય છે. ખેડૂતે પોતાની જમીનની ફળદ્રુપતા જાણવી જરૂરી છે. જેથી કયા ખેતરમાં કયા પાક વાવવા અને તેમને કેટલાં પોષકતત્ત્વો આપવાં તે જાણવું જરૂરી છે. તથા તે પ્રમાણે ગણતરી કરીને જરૂરી ખાતરો આપી શકાય. જેથી તત્ત્વોનો પોષક વ્યય ન થાય અને વધારાના પૈસા તેમજ જમીનનો બગાડ થાય.

2. જમીનની ફળદ્રુપતા જાણવાની રીતો

(1) લાંબા અને ટૂંકા ગાળાના કૃષિવિષયક પ્રયોગો કરીને : જે જમીનની ફળદ્રુપતા શોધવાની હોય તે જમીનના સરખા ક્ષેત્રફળવાળા બે પ્લૉટ લઈને નિશ્ચિત પાક વાવીને પ્રયોગ કરવામાં આવે છે. આવા પ્રયોગોમાં પાકની જાત, ખેડ, ખાતર અને રોગો તેમજ જીવાત સામે દવાઓ વગેરે ઘટકો સરખા રાખીને પ્રયોગ કરવામાં આવે છે અને તેમાંથી મળેલા ઉત્પાદનના પ્રમાણમાં વધારે ઉત્પાદનવાળા પ્લૉટની જમીન વધારે ફળદ્રુપ હોય છે.

(2) પ્રયોગશાળામાં પૃથક્કરણ કરીને : જમીનનું રાસાયણિક પૃથક્કરણ કરવાથી જમીનમાં રહેલાં પોષકતત્ત્વો કેટલા પ્રમાણમાં છે અને તેમાંથી કેટલા તત્ત્વો વનસ્પતિ માટે લભ્ય છે તે જાણી શકાય છે. રાસાયણિક પૃથક્કરણથી જમીનનો પી.એચ (P^{H}.) અને તત્ત્વ વિનિમય શક્તિ જાણી શકાય છે.

જમીનના ભૌતિક પૃથક્કરણથી જમીનની ભૌતિક સ્થિતિનો ખ્યાલ આવે છે. જેમાં જમીનના કણોનું પ્રમાણ, કણાયોજન, જમીનોનું પોત, ભેજધારણશક્તિ, નિતારશક્તિ વગેરેનો ખ્યાલ આવે છે.

(3) છોડના રાસાયણિક પૃથક્કરણથી : જમીનમાંથી મેળવેલ પોષકતત્ત્વો છોડના અલગ અલગ ભાગમાં જમા થાય છે. છોડના અલગ અલગ ભાગોનું રાસાયણિક પૃથક્કરણ કરવાથી ખ્યાલ આવે છે કે જમીનમાં કયા કયા પોષકતત્ત્વો છે અને કયા પોષકતત્ત્વો ખૂટે છે.

આમ ઉપરની રીતોનો વિગતવાર અભ્યાસ કરતાં જમીનની ફળદ્રુપતાનો ખ્યાલ આવે છે.

3. જમીનની ફળદ્રુપતા ઘટવાનાં કારણો

જમીનમાંથી અનેક રીતે પોષકતત્ત્વોનો વ્યય થાય છે. જેવા કે ધોવાણથી, નિતારથી, નીંદણથી, પોષકતત્ત્વો અદ્રાવ્ય રૂપે ફેરવાઈ જવાથી, નાઇટ્રોજનયુક્ત ખાતરોનું વાયુરૂપે ઊડી જવાથી, પાક દ્વારા પોષકતત્ત્વોના શોષણથી.

(1) ધોરણ : જમીનનું ધોવાણ એ જમીનની ફળદ્રુપતા ઘટાડવામાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. પવન, વહેતા પાણીના પ્રવાહ કે વરસાદથી જમીનના રજકણો છૂટા પાડી તેનું સ્થળાંતર થવાની ક્રિયાને જમીન ધોવાણ કહે છે. જમીન ધોવાણ જમીન ઢાળવાળી હોય અથવા જમીનમાં પાણીનો નિતાર સારો ના હોય અથવા પાણીની

નિતારશક્તિ કરતાં વરસાદની ઝડપ વધારે હોય. આવાં અનેક કારણોસર જમીન ધોવાણ થાય છે. જમીન ધોવાણમાં જમીનના રજકણો સાથે પોષકતત્ત્વો અને ક્ષારોનું પણ ધોવાણ થાય છે. પવન દ્વારા પણ જમીનના રજકણો અને પોષકતત્ત્વોનું ધોવાણ થાય છે. પરિણામે જમીનની ફળદ્રુપતા ઘટતી જાય. આથી જમીન ધોવાણને જમીનનો ક્ષય કહેવામાં આવે છે.

(2) નિતાર : વરસાદનું કે પિયતનું પાણી જમીન ઉપર ભરાઈ રહે છે અને ધીમે ધીમે જમીનમાં ઊતરે છે તે દરમિયાન પાણી સાથે પોષકતત્ત્વો પણ જમીનમાં ઊંડે ઉતરી જાય છે. ત્યાં સુધી પાકનાં મૂળ જમીનમાં પહોંચી શકતાં નથી અને પોષણ મેળવી શકતાં નથી. રેતાળ જમીનમાં નિતાર વધારે અને ભારે માટીવાળી જમીનમાં નિતાર ઓછો થાય છે. રેતાળ જમીનમાં પોષકતત્ત્વોનો વ્યય વધારે થાય છે. વધારે પડતો અને ઘણો જ ઓછો જમીનના નિતાર પાકઉત્પાદન માટે અનુકૂળ નથી. મધ્યમ દરના નિતારમાં પોષકતત્ત્વોનો વ્યય ઓછો થાય છે અથવા થતો નથી.

(3) નાઇટ્રોજનનું વાયુરૂપે ઊડી જવું : જમીનમાં ખાતરો દ્વારા નાઇટ્રોજન ઉમેરવામાં આવે છે. તેનું નાઇટ્રીકરણ થઈ નાઇટ્રેટના રૂપમાં ફેરવાયા પછી જ પાક તેનો ઉપયોગ કરી શકે છે. નબળા નિતારવાળી જમીનમાં પાણી ભરાઈ રહેવાથી હવાની અવરજવર ઘણી જ ઓછી રહે છે. પાણી ભરાઈ રહેતું હોય તેવી જમીનમાં જમીનના જીવાણુઓ નાઇટ્રેટમાંથી ઑક્સિજન લઈ લે છે. એટલે બાકીનો ભાગ નાઇટ્રસ ઑક્સાઇડ વાયુરૂપે ફેરવાઈને હવામાં ઊડી જાય છે. તે જ પ્રમાણે યૂરિયા ખાતર જમીનમાં ઉમેરાયું હોય ત્યારે તેનું એમોનિયમ કાર્બોનેટમાં રૂપાતર થયા પછી તેનું વિઘટન એમોનિયા વાયુ અને કાર્બન ડાયૉક્સાઇમાં થતાં હવામાં ઊડી જાય છે. આ રીતે નાઇટ્રોજનનો વ્યય અટકાવવા માટે ખાતર હપ્તેથી અને જમીનમાં ચાસમાં ઊંડે આપવું જોઈએ. આમ ખાતરોથી ઉમેરવામાં આવેલા નાઇટ્રોજનમાંથી 20થી 40 % નાઇટ્રોજન વાયુરૂપે ઊડી જાય છે. આ નાઇટ્રોજનનો થતો વ્યય અટકાવવા માટે જમીનની નિતારશક્તિ સુધારવી જોઈએ. જેથી નાઇટ્રોજન વાયુરૂપે ઊડતો અટકાવી શકાય.

(4) નીંદણ : નીંદણ એ પાકનો દુશ્મન છે. નીંદણ એ જમીનમાંના પોષકતત્ત્વોનું શોષણ કરે છે. તેમજ પાક સાથે નીંદણ એ હવા-પાણી અને પોષકતત્ત્વોની હરીફાઈ કરે છે. તેથી નીંદણ એ પાકનો મોટો હરીફ છે. જમીનમાંથી પાક પોષકતત્ત્વોનો પૂરેપૂરો ઉપયોગ કરી શકે તે માટે નીંદણનો નાશ કરવો જોઈએ. નીંદણને લીધે પાક નબળો પડે છે. માટે નીંદણને નીંદામણ કરીને, આંતરખેડ કરીને ખેતરની બહાર ફેંકી કે સળગાવી દેવામાં આવે છે. પણ જો આ નીંદામણને છાણ સાથે કમ્પોસ્ટ ખાતરના ખાડામાં નાખીને સડાવવામાં આવે તો સારું ખાતર બને છે. જો નીંદણના બીનો ફરી ખાતર દ્વારા ફેલાવો થાય તેમ હોય તો તેવા નીંદણનું કમ્પોસ્ટ ખાતર બનાવવું હિતાવહ નથી.

(5) વનસ્પતિ પોષકતત્ત્વોનું સ્થિરીકરણ : સરળતાથી દ્રાવ્ય થતાં પોષકતત્ત્વો જમીનમાં ખનીજમય કે સેન્દ્રિય ઘટકો સાથે જોડાઈને અલ્પદ્રાવ્ય બને તેને સ્થિરીકરણ કહે છે. આમ થવાથી પાક માટે તે પોષકતત્ત્વોની લભ્યતા ઘટે છે. સ્થિરીકરણ પામેલાં કે જમીનમાં જકડાઈ ગયેલાં પોષકતત્ત્વો પાકને ધીમે ધીમે લભ્ય બને છે. આ પોષકતત્ત્વો કેટલા પ્રમાણમાં સ્થિર છે તેનો આધાર જમીનનો પ્રકાર, જમીનમાં ચૂનાનું પ્રમાણ, જમીનનો પી.એચ. (PH) જમીનમાં રહેલ ક્લેનું પ્રમાણ વગેરે પર રહે છે. આ સ્થિરીકરણ ઘટાડવા આ તત્ત્વો ચાસમાં છોડના મૂળ વિસ્તારમાં ઓરીને આપવાં જરૂરી છે. ખાતરની યોગ્ય પસંદગી કરવી અને જમીનનો પી.એચ. (PH) તટસ્થ બને તેવા પ્રયત્નો કરવા જોઈએ.

(6) વાવેલ પાક દ્વારા પોષકતત્ત્વોનો ઉપાડ : જમીનમાં જે પાકો વાવવામાં આવે છે તે પાકો જમીનમાંથી મોટા પ્રમાણમાં પોષકતત્ત્વો ઉપાડે છે. પરિણામે જમીનમાં તેટલાં પોષકતત્ત્વોનો ઘટાડો થાય છે, પાકનું ઉત્પાદન ઘટતું જાય છે અને જમીનની ફળદ્રુપતા ઘટતી જાય છે. વાવેલા પાકો જમીનમાંથી જેટલા પ્રમાણમાં પોષકતત્ત્વો મેળવે એટલાં પોષક-તત્ત્વો જમીનમાં સેન્દ્રિય અને રાસાયણિક ખાતરરૂપે પૂરાં પાડવા જોઈએ.

ખેતઉત્પાદન વધારવાની સાથે જમીનની ફળદ્રુપતા જાળવવી ઘણી જ જરૂરી છે તેથી જમીનની ફળદ્રુપતાનો આધાર કઈ કઈ બાબતો પર છે તે જાણીએ.

4. જમીનની ફળદ્રુપતાના આધારસ્તંભો

(1) માતૃખડક : જમીન જે ખડકની બનેલી છે તે ખડક, તે જમીન માટે માતૃખડક કહેવાય. કાળમીંઢ ખડકમાંથી બનેલી જમીન ફળદ્રુપ હોય છે અને રેતીના ખડકમાંથી બનેલી જમીન પ્રમાણમાં હલકી હોય છે.

(2) જમીનનું સ્થળ : જમીન કેવા સ્થળે આવેલી છે - ઊંચાણવાળી, ઢાળવાળી, ખીણમાં કે સપાટ મેદાનમાં તેના પર ફળદ્રુપતાનો આધાર રહેલો છે. ખીણની જમીન વધારે ફળદ્રુપ, ઢાળવાળી જમીન હલકી અને સપાટ મેદાનની જમીન ફળદ્રુપ હોય છે.

(3) સ્થળની આબોહવા : જે-તે સ્થળની આબોહવા પ્રમાણે જમીનની ફળદ્રુપતા જોવા મળે છે. ભેજવાળી આબોહવામાં જમીન વધારે ફળદ્રુપ હોય છે અને સૂકી હવામાં જમીન હલકી હોય છે. વિષુવવૃત્ત પર ગાઢ જંગલો હોય છે અને શીતકટિબંધમાં વનસ્પતિ ઓછી હોય છે.

(4) જમીનની માલિકી : જમીન પોતાની માલિકીની વાવતા હોય તો તેની માવજત અને દેખભાળ સારી રહે છે, પરિણામે તે જમીન ફળદ્રુપ હોય છે. જ્યારે જમીન માલિકીની ના હોય તો વાવનારને વધારે ઉત્પાદનમાં રસ હોય છે. જમીનની માવજતમાં નહિ, પરિણામે તે જમીન હલકી બને છે.

(5) ખેતીના પ્રકાર : ખેતી કયા પ્રકારની છે. તે ખાસ મહત્ત્વનું છે. પિયત ખેતીની જમીનમાં ખેડ, ખાતરની માવજત સારી આપવામાં આવે છે. પરિણામે તે જમીન ફળદ્રુપ હોય છે અને સૂકી ખેતીમાં માત્ર ચોમાસું પાક જ વાવવામાં આવે છે. તેથી ત્યાં ખેડ ખાતરનું ઓછું મહત્ત્વ અપાય છે. તેથી તેવી જમીન પ્રમાણમાં હલકી હોય છે.

(6) જમીનમાં પાણીનો ભરાવો : જમીનની નિતારશક્તિ ઓછી હોય. જમીન નીચે કઠણ માતૃખડક હોય કે નહેરના વિસ્તારમાં પાણીનો અતિરેક હોય તો જમીનમાં સતત પાણી ભરાયેલાં રહેતાં હોવાથી વનસ્પતિનાં મૂળ સડે છે. મૂળને પૂરતી હવા મળતી નથી. જમીનની અંદર રહેલા ક્ષાર સપાટી પર આવે છે અને જમીન બગડે છે. આમ સતત પાણી ભરાવાથી જમીન હલકી રહે છે.

(7) જમીનમાં નુકસાનકારક પદાર્થોની હાજરી : કેટલાક વિસ્તારમાં જમીન કુદરતી રીતે જ ક્ષારવાળી હોય છે. પણ તે સિવાય જમીનમાં કેટલાક ક્ષાર ખાસ કરીને સોડિયમના ક્ષાર હોય તો તે વનસ્પતિને નુકસાનકારક હોય છે. આવા ક્ષાર માતૃખડકમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે અથવા પિયતના પાણી સાથે આવે છે. કેટલીક વખત દરિયાનું ખારું પાણી જમીન પર ફરી વળે તો પણ જમીન બગડે છે અને જમીનની ફળદ્રુપતા પર માઠી અસર થાય છે.

5. જમીનની ફળદ્રુપતા વધારવાના ઉપાયો

જમીનની ઉત્પાદન ક્ષમતા વધારવા માટે તેની ફળદ્રુપતામાં વધારો થાય તેવાં પગલાં લેવાં જરૂરી છે. તેથી જમીનની ફળદ્રુપતા વધારવા માટે નીચે પ્રમાણે પગલાં લઈ શકાય :

(1) પાણીનો યોગ્ય નિકાલ : જમીનમાં પાણીનો ભરાવો હોય તો ફળદ્રુપતા ઘટે છે. તેથી પાણીનો યોગ્ય નિકાલ કરવો. પાણીમાં નુકસાનકારક પદાર્થો હોય તો તેનો નિકાલ કરવો. આમ આ ખામી શોધી તેના ઉપાય કરવાથી જમીનની ફળદ્રુપતામાં વધારો થાય છે.

(2) પોષકતત્ત્વો વપરાય તેટલા ઉમેરવાં : જમીનમાંથી વનસ્પતિ પોતાના વિકાસ માટે વધારે ઉત્પાદન આપવા માટે જમીનમાંથી ઘણાં મોટા પ્રમાણમાં પોષકતત્ત્વો ઉપાડે છે. પાક જેટલાં પોષકતત્ત્વો જમીનમાંથી વાપરે તેટલાં પોષકતત્ત્વોની જમીનમાં સેન્દ્રિય અને અસેન્દ્રિય ખાતરરૂપે પૂર્તતા કરવામાં આવે તો જ જમીનની ફળદ્રુપતા જળવાઈ રહે.

(3) સમયસરની ઉત્તમ ખેડ : જમીનની ફળદ્રુપતા માટે ખેડ એ અગત્યનું અંગ છે. સમયસરની ખેડ કરવાથી જમીનની ફળદ્રુપતા વધે છે. પાકને કાપ્યા પછી તરત ખેડ કરવાથી જમીન ભેજવાળી હોવાથી ઊંડી ખેડ થઈ શકે છે, ઢેફાં પડતાં નથી. અગાઉના પાકના અવશેષો પાન, મૂળિયાં વગેરે ખેડમાં દટાવાથી સડીને ખાતર થવાનો પૂરતો સમય રહે છે. વરસાદ પછી વરાપ થવાથી ખેડ કરવી જોઈએ. કવરાપે ખેડ કરવાથી જમીન બગડે છે. તેથી યોગ્ય વરાપે સમયસર જમીનની ખેડ કરી તેનો લાભ મેળવવો.

(4) જમીનનું ધોવાણ અટકાવવું : જમીનની ફળદ્રુપતા જાળવવા જમીનનું ધોવાણ અટકાવવું જોઈએ. ખેતરને ફરતે પાળા બાંધવા, ખેતરનું પાણી ખેતરમાં જ રહે અને જમીનમાં ઊતરે તેવા પ્રયત્ન કરવા. સામાન્ય ઢાળ હોય તો ખેતર સમતલ કરવાં. જમીનના ઢાળની વિરુદ્ધ ખેડ કરવી અને તે જ પ્રમાણે વાવેતર કરવું જેથી ખેતરના ઉપરના ભાગની જમીનમાંથી રજકણો આડા ચાસમાં ઠરે છે, પાણીના વેગ ઘટે છે, પાકના મૂળ પાણીના પ્રવાહને અને સાથે ઘસડાઈ જતી માટીને રોકે છે. આમ જમીન ધોવાણ અટકાવવાથી જમીનની ફળદ્રુપતા જળવાઈ રહે છે.

(5) **પાકની યોગ્ય રીતે ફેરબદલી કરવી :** ખેતીમાં પાકની ફેરબદલી મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. એક જ જમીનમાં ઘણા વર્ષ સુધી એકનો એક પાક વાવવાથી જમીનમાંથી અમુક પ્રકારનાં જ તત્ત્વો ઓછાં થાય છે. જમીનની ફળદ્રુપતા ઘટે છે અને પાકનું ઉત્પાદન ઓછું આવે છે. ધાન્ય વર્ગના પાક સતત વાવવાથી, તંતુ મૂળવાળો પાક હોવાથી તે માત્ર ઉપરની સપાટીમાંથી જ પોષકતત્ત્વો મેળવશે અને તે જ પાક બીજા વર્ષે વાવવાથી તેને પૂરતાં પોષકતત્ત્વો મળશે નહિ. તેવું જ સોટી મૂળવાળો પાક વાવવાથી તેનાં મૂળ ઊંડા હોવાથી નીચેના ભાગમાંથી પોષકતત્ત્વો ચૂસાય છે. પણ ધાન્યવર્ગના પાક પછી કઠોળવર્ગનો પાક વાવવાથી વધારે ખાતરની જરૂરિયાતવાળા પાક પછી ઓછા ખાતરની જરૂરિયાતવાળા પાક, પહોળા ગાળાવાળા પાક પછી સાંકડા ગાળાવાળા પાક વાવવાથી જમીનની ફળદ્રુપતા જળવાઈ રહે છે.

(6) **જમીન વાસલ રાખવી :** જે જમીનમાં સતત વાવેતર થતું હોય કે જમીનમાંથી સતત ઉત્પાદન લેવાનું હોય તો તે જમીનમાં કસ ઘટતો જાય છે. જો એક ઋતુ કે અમુક સમય સુધી પાક લેવામાં ન આવે તો તેવી જમીનને વાસલ કહે છે. જમીનને વાસલ રાખવાથી જમીનમાં સૂક્ષ્મ જીવાણુઓની વૃદ્ધિ થાય છે. પાણીનો અતિરેક થયો હોય તો તે અસર નાબૂદ થાય છે. જમીનમાં અલભ્ય તત્ત્વો લભ્ય બને છે. વાસલ દરમિયાન નવરાશ મળે ખેતરમાં ખેડ કરી શકાય છે. જે ખેડૂત પાસે ખેતીનાં સાધનો ઓછાં હોય કે સમયના અભાવે ખેડમાં પહોંચી શકતા ના હોય તેમના માટે જમીન વાસલ રાખવી આશીર્વાદરૂપ છે. વાસલ જમીનના ત્રણ પ્રકાર છે :

(1) **બહુવર્ષીય વાસલ :** જે જમીનમાં ઘણા વર્ષ સુધી પાક લેવામાં ના આવે તેને બહુવર્ષીય વાસલ જમીન કહે છે.

(2) **વાર્ષિક વાસલ :** જે જમીનમાં એક વર્ષ સુધી કોઈ પણ પાક લેવામાં ન આવે તેને વાર્ષિક વાસલ જમીન કહે છે.

(3) **ઋતુ પ્રમાણે વાસલ :** જે જમીનમાં એક મોસમ સુધી પાક લેવામાં ન આવે તેને ઋતુ પ્રમાણે વાસલ જમીન કહે છે.

(7) **લીલો પડવાશ :** જમીનમાં ઝડપી ઊગે તેવા પાકનું વાવેતર કરીને ફુલ અવસ્થાએ વાઢી ખેડીને દાટી દેવાની ક્રિયાને લીલો પડવાશ કહે છે. લીલા પડવાશથી જમીનમાં હ્યુમસ સેન્દ્રિય તત્ત્વ વધે છે. તેથી જમીનનું બંધારણ સુધરે છે. રેતાળ જમીન માટે લીલો પડવાશ ઘણો જ ફાયદાકારક છે. લીલા પડવાશથી જમીનનું ધોવાણ અટકે છે. લીલા પડવાશ માટે જમીનને અનુકૂળ જલદી વધે તેવા વધારે જથ્થાવાળા કુમળી ડાળખીઓવાળા કઠોળવર્ગના પાકનો ઉપયોગ થાય છે. આવા કઠોળવર્ગના પાકને વાવીને ફૂલ આવે ત્યારે તેને વાઢીને દાટી દેવામાં આવે છે. વધારે વરસાદવાળા વિસ્તારમાં ગુવાર-ઇક્કડ વગેરે પાક પસંદ કરવામાં આવે છે. ગુજરાત જેવા ઓછા વરસાદવાળા વિસ્તારમાં લીલા પડવાશ માટે શણનો ઉપયોગ થાય છે.

(8) **મિશ્રપાક કરવા :** મુખ્ય પાક સાથે ગૌણ પાકનું વાવેતર કરી પાક લેવાની પદ્ધતિને મિશ્રપાક પદ્ધતિ કહે છે. દા.ત. બાજરી સાથે તુવેર, મગફળી સાથે તલ.

6. મિશ્રપાક પદ્ધતિથી નીચેના ફાયદા થાય છે :

(1) અનાજ અને કઠોળ વર્ગના મિશ્રણથી પાકની ફેરબદલીનો લાભ મળે છે.

(2) થોડો જમીનવાળા નાના ખેડૂતને મિશ્રપાકથી પોતાની જુદી જુદી આવશ્યકતાઓ સંતોષાય છે.

(3) મિશ્રપાકમાં કઠોળ અને અનાજ વર્ગના પાકથી જમીનના ઉપલા અને નીચલા બંને થરની ફળદ્રુપતાનો લાભ મળી શકે છે.

(4) વધારે અંતરવાળા પાકોથી જમીનનો પૂરતો ઉપયોગ થાય છે.

(5) વરસાદ અને ઋતુનો યોગ્ય લાભ લઈ શકાય છે. બાજરીને ઓછો વરસાદ જોઈએ છે અને જુવારન વધારે વરસાદની જરૂર પડે છે. આમ ઓછા વરસાદમાં બાજરી સારી થાય છે. વધારે વરસાદમાં જુવાર સારી થાય છે.

(6) જુદા જુદા પાકનો પાકવાનો સમય જુદો જુદો હોય છે. તેથી જુદા જુદા સમયે ઉત્પન્ન મળે છે. એટલે જરૂર મુજબનાં નાણાં મળ્યા કરે છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) જમીનની ફળદ્રુપતા શાને આભારી છે ?

(ક) પોષકતત્ત્વોને (ખ) જમીનનો પી.એચ. (ગ) જમીન ધોવાણ (ઘ) જમીનના ક્ષારો

(2) જમીનના પોષકતત્ત્વોનું પ્રમાણ જાણવા કઈ પદ્ધતિ અપનાવવામાં આવે છે ?

(ક) ભૌતિક પૃથક્કરણ (ખ) પી.એચ. (ગ) રાસાયણિક પૃથક્કરણ (ઘ) ખેડ

(3) જમીન ધોવાણ કરનાર મુખ્ય પરિબળ કયું છે ?

(ક) નીંદામણ (ખ) સેન્દ્રિય ખાતર (ગ) ખેડ (ઘ) વરસાદ

(4) લીલા પડવાશ માટે કયા પાકનો ઉપયોગ થાય છે ?

(ક) જુવાર (ખ) શણ (ગ) ઘઉં (ઘ) ડાંગર

(5) કેવા ખડકમાંથી બનેલી જમીન ફળદ્રુપ હોય છે ?

(ક) જળકૃત (ખ) આગ્નેય (ગ) પથ્થરોના (ઘ) કાળમીંઢ

(6) કેવા કટિબંધમાં વનસ્પતિ ઓછી જોવા મળે છે ?

(ક) ઉષ્ણ કટિબંધ (ખ) શીત કટિબંધ (ગ) સમશીતોષ્ણ કટિબંધ (ઘ) વિષુવવૃત્ત

(7) કેવા ખડકમાંથી બનેલી જમીન પ્રમાણમાં હલકી હોય છે ?

(ક) માટીના (ખ) રેતીના (ગ) પથ્થરના (ઘ) કાંકરાના

2. નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં ઉત્તર આપો :

(1) જમીનની ફળદ્રુપતા ઘટવાનાં બે પરિબળો જણાવો.

(2) જમીનની ફળદ્રુપતા વધારવાના ઉપાયો જણાવો.

(3) મિશ્રપાક એટલે શું ?

(4) વાર્ષિક વાસલ કોને કહે છે ?

(5) જમીન ધોવાણ એટલે શું ?

3. નીચેના શબ્દોની સમજ આપો :

(1) લીલો પડવાશ (2) બહુવર્ષીય વાસલ (3) મિશ્રપાક (3) પાકની ફેરબદલી

4. નીચેનાં વિધાનો કારણો આપી સમજાવો :

(1) જમીનધોવાણ એ જમીનનો ક્ષય છે. (2) નીંદામણ એ પાકનો દુશ્મન છે.

5. ટૂંક નોંધ લખો :

(1) જમીનની ઉત્પાદકતા (2) જમીન વાસલ રાખવી (3) નિતાર (4) મિશ્રપાકના ફાયદા

6. નીચેના તફાવત સ્પષ્ટ કરો :

(1) ભૌતિક પૃથક્કરણ અને રાસાયણિક પૃથક્કરણ

(2) એકવર્ષીય વાસલ અને બહુવર્ષીય વાસલ

7. નીચેના આપેલા પ્રશ્નોના વિસ્તૃત ઉત્તર આપો :

(1) જમીનની ફળદ્રુપતાને અસર કરતાં પરિબળો સમજાવો.

(2) જમીનની ફળદ્રુપતા જાણવાની રીતો જણાવો.

પ્રાયોગિક કાર્ય

- જમીન ચકાસણી પ્રયોગશાળાની મુલાકાત લેવી.
- સારી અને ફળદ્રુપતાવાળી જમીનની મુલાકાત કરવી.

4 જમીન અને જળ-સંરક્ષણ

1. જમીન-સંરક્ષણ

જમીન એ મનુષ્યને કુદરતે આપેલી સર્વોત્તમ ભેટ છે. સજીવોને જીવવા માટે જમીન અતિ આવશ્યક છે. પાણી, હવા અને સૂર્યની મદદથી જમીન વનસ્પતિસૃષ્ટિ માનવ પ્રાણીસૃષ્ટિનું ધારણ, પોષણ અને સૃસ્ટિ અને સંવર્ધન કરે છે. પૃથ્વીના ખડકાળ વિસ્તાર ઉપર વિવિધ ઉંચાઈવાળો, પાણી, વનસ્પતિ અને ખનીજ દ્રવ્યોથી ભરપૂર એવો આ જમીનના નામે ઓળખાતો ભાગ ન હોત તો આ પૃથ્વી શુષ્ક, નિર્જન અને નિર્જીવ હોત.

વરસાદ અને પવને જમીનનું નિરંતર સ્થળાંતર કર્યું છે. પાણીના પ્રવાહોથી કોઈ જગ્યાએ ઊંડા નાળા અને કોતરો બનીને, તો કોઈ જગ્યાએ માટી પથરાઈને 'ડેલ્ટા' બનીને ધીમે ધીમે ભૂપૃષ્ઠનું સ્વરૂપ બદલાયું છે. આ પ્રક્રિયા ચાલતી હોવા છતાં ઘાસ, વૃક્ષ અને બીજી ઘાટી ઊગેલી વનસ્પતિના રક્ષણાત્મક આચ્છાદનથી જમીનના સ્થળાંતરનું કાર્ય ધીમું રહ્યું છે.

માનવે પોતાનો ખોરાક મેળવવા માટે જમીન ખેડવાની શરૂઆત કરી ત્યારથી નવી જમીન બનવાની અને જમીન ધોવાણ થવાની કુદરતી સમતુલામાં વિક્ષેપ પડ્યો છે. જમીન ધોવાણ વધી રહ્યું હોવા છતાં ઓછી વસ્તીના કારણે તે સમસ્યાનું માણસને તે વખતે ભાન થયું ન હતું. પરંતુ વર્ષો પછી આજે જ્યારે જનસંખ્યા ખૂબ વધી ગઈ છે અને વસ્તીને ખોરાક પૂરો પાડવાની સમસ્યા ઊભી થઈ છે ત્યારે જમીન ધોવાણની સમસ્યાનો ખ્યાલ આવવા લાગ્યો છે.

આજે દુનિયાના ખેડૂતોએ પોતાની ફળદ્રુપ જમીનને લૂંટી, નિઃસત્વ કરવા માટે તેમાંથી થાય તે બધું કરી લીધું છે. ડુંગરાળ પ્રદેશની જમીનો ખેડી છે. ગૌચરો અને ચરિયાણો ખેડી નાખ્યાં છે. ગૌચરોમાં અમર્યાદ સંખ્યામાં પશુઓ ચરાવ્યાં છે. વધારે ઉત્પાદન અને વધારે આવક મેળવવા એકનો એક પાક વારંવાર વાવીને ખેતીલાયક જમીનની ફળદ્રુપતા ઘટાડી છે. પરિણામે જમીન ધોવાણની સમસ્યાઓ વધી છે.

2. જમીન ધોવાણથી થતું નુકસાન

પવન, વહેતા પાણીનો પ્રવાહ કે વરસાદનાં ટીપાથી જમીનના રજકણો ખોદાઈને છૂટા પડી તેની એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ સ્થળાંતર થવાની ક્રિયાને ''જમીનનું ધોવાણ'' કહે છે.

જમીનના ધોવાણની નીચે પ્રમાણે અસર થાય છેઃ

(1) ખેતી હેઠળની જમીન ધીમે ધીમે ધોવાઈ જતાં છીછરી બનતી જાય છે. ક્યારેક પથ્થરો પણ દેખાવા લાગે છે કે ખુલ્લા થઈ જાય છે. એક અંદાજ પ્રમાણે દર વર્ષે દર હેક્ટરે 85 ટન જમીન ધોવાઈ જાય છે.

(2) જમીનના ઉપલા પડમાં છોડને જરૂરી પોષકતત્ત્વો વધુ પ્રમાણમાં આવેલાં હોય છે. આ પોષકતત્ત્વો ધોવાઈ જાય છે. અંદાજે એક હેક્ટરમાંથી 50 કિગ્રા નાઇટ્રોજન, 50 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ અને 100 કિગ્રા પોટાશ ધોવાઈ જાય છે.

(3) રેલ કે પૂર આવે ત્યારે ઘણીવાર નદીકાંઠાની ફળદ્રુપ જમીનો પર રેતી, કાંકરાના થરો જામી જાય છે. પાક દબાઈ જાય છે. ઉપરવાસમાં આવેલી ક્ષારીય જમીનોના ક્ષાર પાણી સાથે ધોવાઈને નીચેના ભાગની ફળદ્રુપ જમીન પર પથરાઈ છે. આમ ફળદ્રુપ ખેતીલાયક જમીન બિનઉપયોગી બને છે.

(4) વરસાદ મારફત મળતા પાણીનો ઘણો જથ્થો વહી જાય છે. પાણી જમીનમાં ઊતરતું નથી. પરિણામે પાણીના તળ ઊંડા જાય છે. પાણીની તંગી પડે છે.

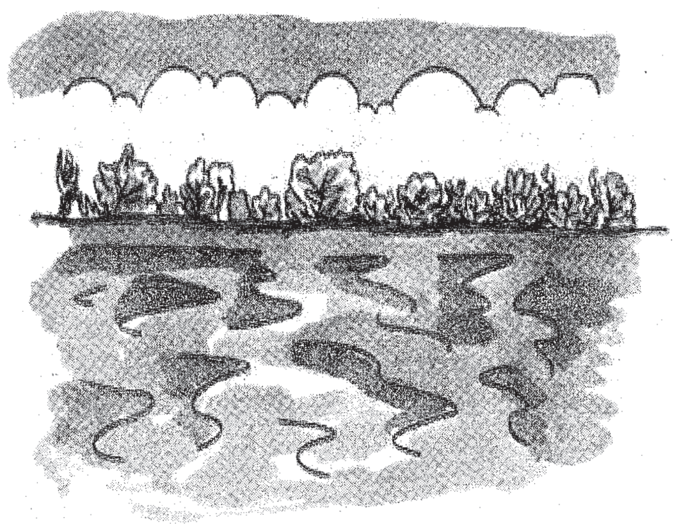
(5) જલસ્ત્રાવ વિસ્તારમાંથી પાણી સાથે આવતો કાંપ જળાશયો, બંધો અને તળાવોના તળિયે જમા થાય છે. તેથી તેમનું તળ ઊંચું આવે છે. પરિણામે પોતાનો સંગ્રહ કરવાની શક્તિ ઓછી થાય છે. નદીઓ પોતાનો માર્ગ અવારનવાર બદલીને વિનાશ સર્જે છે. બંદરોના મુખ પાળે કાંપ જમા થતાં બંદર વહાણવટા માટે નકામું બને છે.

૩. જમીન-ધોવાણના પ્રકાર

જમીનનું ધોવાણ ત્રણ પ્રકારે થાય છે : (1) વરસાદના પાણીથી થતું જમીનનું ધોવાણ (2) પવનથી થતું જમીનનું ધોવાણ (3) દરિયાનાં મોજાંઓથી થતું જમીનનું ધોવાણ

(1) વરસાદના પાણીથી થતું જમીનનું ધોવાણ : ચોમાસામાં સખત વરસાદ વરસતો હોય ત્યારે ગામમાં કે ખેતરમાં ડહોળું પાણી વહેતું જોવા મળે છે. આ ડહોળા પાણીમાં જમીનના કણ હોય છે. વરસાદના પાણીથી થતા ધોવાણના ત્રણ પ્રકાર છે.

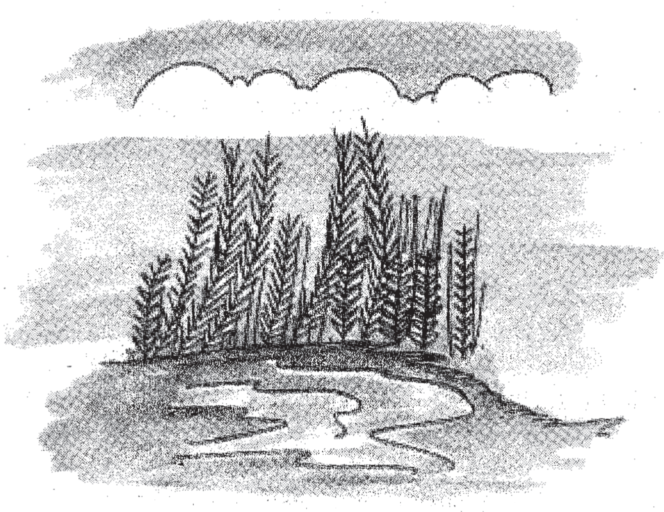
(1) ચાદરપટ ધોવાણ (Sheet Erosion) : આ પ્રકારનું ધોવાણ સામાન્ય રીતે ઓછા ઢાળવાળી જમીનમાં થાય છે, જેમાં જમીનનું ઉપલું પડ એકસરખું ધોવાઈ છે. શરૂઆતમાં આ પ્રકારનું ધોવાણ નજરે પડતું નથી. ધીમે ધીમે આ પ્રકારનું ધોવાણ વધતાં ખૂબ નુકસાન થાય છે. જમીનના ઉપરના પડમાં માટીના કણો સાથે પોષક તત્ત્વો પણ હોય છે. આ જમીનનું ધોવાણ થતાં કણોની સાથે પોષકતત્ત્વો પણ ધોવાઈ જાય છે. આ જાતનું ધોવાણ ઓછા ઢાળવાળી ખેડાણ જમીનમાં અને બંધપાળા ન બાંધ્યા હોય તેવી જમીનમાં થાય છે.



4.1 : ચાદરપટ ધોવાણ

(2) ચીરારૂપે થતું ધોવાણ (Rill Erosion) : આ પ્રકારનું ધોવાણ જમીનનો ઢાળ હોય અને જમીન ઉઘાડી હોય ત્યારે થાય છે. જમીનની સપાટી પર એકઠું થયેલું પાણી વેગથી વહે છે અને ત્યાં નીક જેવો આકાર બનાવે છે. વધારે વિસ્તારનું પાણી ભેગું થઈને સતત વહેતાં નીક કે ચીરો ઊંડો થાય છે. આવા નાના-નાના ચીરા જમીન પર કાપા પાડે છે. પરિણામે જમીનનું ઉપલું અને નીચલું પડ ધોવાઈ છે. જમીન ખાડા-ટેકરાવાળી થઈ જાય છે. જમીન ખેડાણલાયક રહેતી નથી.

(3) વોકળારૂપે થતું ધોવાણ (Gully Erosion) : આ પ્રકારનું ધોવાણ વધારે ઢાળવાળી જમીનમાં થાય છે. જ્યાં બે ઢાળ મળે છે ત્યાં પાણી ભેગું થઈને વહે છે. આ વહેતું પાણી જમીનનું ઉપરનું અને નીચેનું પડ ધોઈ નાખે છે. આ ધોવાણ જલદી નજરે ચડે છે. જમીનમાં મોટા વોકળા પડી જાય છે. ભારતમાં અંદાજે 30 લાખ હેક્ટરમાં વોકળારૂપે ધોવાણ થાય છે. ગુજરાતમાં મહી નદીએ વોકળારૂપે ધોવાણ કરીને 1 લાખ હેક્ટર જમીન બિન-ખેતીલાયક બનાવી છે. વોકળા ઊંડા થતાં મોટાં મોટાં કોતરો બને છે. આ કોતરોને નવસાધ્ય કરવા મુશ્કેલ છે.



4.2 : વોકળારૂપ ધોવાણ

(2) **પવનથી થતું જમીનનું ધોવાણ** : રેતાળ પ્રદેશમાં ઉનાળામાં વંટોળ ઉઠતા હોય છે. આ વંટોળમાં જમીનના ઉપલા પડની માટી ઊંચે ચડે છે અને બીજી જગ્યાએ ઘસડાઈ જાય છે. પવનના સામાન્ય સપાટાથી પણ જમીનનું ધોવાણ થાય છે. આવા ધોવાણથી તે પ્રદેશની વનસ્પતિને ખૂબ નુકસાન થાય છે. આવી જમીન જ્યાં પડે છે તે પ્રદેશના રસ્તાઓ તથા પાણીની નહેરોને ખૂબ જ નુકસાન કરે છે. દરિયાકાંઠાની રેતી પવનની સાથે ઊડીને સારી ખેડવાલાયક જમીન ઉપર પડે છે અને તેના ઢગલા નીચે સારી ખેડવાલાયક જમીન દબાઈ જાય છે. ખાસ કરીને રણપ્રદેશમાં અને દરિયાકાંઠે આ પ્રકારનું ધોવાણ વધારે થાય છે.

(3) **દરિયાના મોજાંઓથી થતું જમીનનું ધોવાણ** : સમુદ્રનાં મોજાં કિનારા પાસેથી જમીન પર અફળાય છે અને જમીન ધોઈ નાખીને, ઘસડી જાય છે. જો સમુદ્રના કાંઠે ખુલ્લી અને રેતાળ જમીન હોય તો આ પ્રકારનું ધોવાણ વધારે થાય છે. આ પ્રકારના ધોવાણના પ્રમાણનો આધાર મોજાંની શક્તિ, પાણીનું પ્રમાણ અને જમીનના ઢાળ પર છે.

4. જમીન-ધોવાણના પ્રમાણને અસર કરતાં પરિબળો

(1) **જમીનની જાત** : બધી જમીનના ભૌતિક ગુણધર્મો એકસરખા હોતા નથી. રેતાળ જમીનમાં રેતીનું પ્રમાણ વધારે હોય છે. તેના કણો છૂટા છૂટા છે. તેમાં ચીકાશ હોતી નથી. એટલે રેતાળ જમીનમાં ધોવાણનું પ્રમાણ વધારે હોય છે. કાળી, ચીકણી જમીનમાં કણો ઘણા બારીક હોવાથી અને એકબીજાને વળગી રહેતા હોવાથી સહેલાઈથી છૂટા પડતા નથી. પરિણામે જમીનનું ધોવાણ ઓછું થાય છે. સેન્દ્રિય પદાર્થ જમીન કણોને બાંધી રાખતો હોવાથી, જે જમીનમાં સેન્દ્રિય પદાર્થ વધારે હોય તેવી જમીનમાં ધોવાણ ઓછું થાય છે.

(2) **જમીનનો ઢાળ** : જમીનનો ઢાળ જેમ વધારે તેમ પાણીના વહનની ઝડપ વધારે. ઢાળવાથી જમીનમાં પાણી ઝડપથી વહે છે. તેથી જમીનનું ધોવાણ વધે છે. ઢાળની લંબાઈ વધારે હોય તો પણ ધોવાણ વધું થાય છે.

(3) **જમીનની નીચેનું પડ** : જમીનનું નીચેનું પડ કઠણ હોય તો જમીન પર પડેલું પાણી નીચે નીતરતું નથી. જમીન ઉપર પાણી એકઠું થાય છે. આ એકઠું થયેલું પાણી વહેતાં જમીન ધોઈ નાખે છે. ઓછી નિતારવાળી જમીનમાં ધોવાણ વધારે અને વધારે નિતારવાથી જમીનમાં ધોવાણ ઓછું થાય છે.

(4) **ખેડ** : જમીનને સારી રીતે ખેડવાત્થી જમીન પોચી બને છે. તેની નિતારશક્તિ વધે છે. પાણી નીચે ઊતરે છે. પરિણામે ધોવાણ ઓછું થાય છે છીછરી ખેડ અથવા ખેડાયા વિનાની જમીનમાં ધોવાણ વધુ થાય છે.

(5) **વરસાદની ઝડપ** : વરસાદ ધીમે ધીમે પડતો હોય તો જમીન પર પડતું પાણી નીતરીને નીચે જાય છે. તેથી જમીનનું ધોવાણ ઓછું થાય છે. ધોધમાર વરસાદ જમીનનું ધોવાણ વધારે છે.

(6) **વરસાદનું પ્રમાણ** : જમીનની નિતારશકિત કરતાં વધુ પડતા વરસાદના કારણે પાણી જમીન પરથી વહે છે, જે ધોવાણ કરે છે. વરસાદનું પ્રમાણ વધે તેમ જમીનનું ધોવાણ પણ વધે છે. ઓછા વરસાદવાળા વિસ્તારમાં કે રણપ્રદેશમાં જમીનનું ધોવાણ થતું હોય છે પરંતુ તે પાણીથી થતું નથી, પવનથી થાય છે.

(7) **બે વરસાદ વચ્ચેનો ગાળો** : બે વરસાદ વચ્ચેનો ગાળો વધારે હોય તો, વરસાદનું પાણી જમીનમાં નીચે ઊતરી જાય છે અને ધોવાણ ઓછું થાય છે. બે વરસાદ વચ્ચેનો ગાળો ઓછો હોય અથવા વરસાદ સતત વરસતો હોય તો પાણીને જમીનમાં નીચે ઊતરવાનો સમય રહેતો નથી. પરિણામે જમીન પર પાણી વહે છે અને જમીન ધોઈ નાખે છે.

(8) **આબોહવા** : બરફથી ઢંકાઈ રહેતી, ઠંડાપ્રદેશની જમીન ઓછી ધોવાઈ છે. ગરમપ્રદેશની જમીન વધુ ધોવાઈ છે.

(9) **જમીન પરનું ઢાંકણ (આચ્છાદન)** : વનસ્પતિથી ઢંકાયેલી જમીન, વરસાદના પાણીને વહન કરી લે છે તેથી જમીનનું રક્ષણ થાય છે. જમીનની સપાટી પરની વનસ્પતિ ઢાલનું કામ કરે છે. વરસાદના પાણીને ઝીલી લેતાં જમીનનું ધોવાણ ઓછું થાય છે.

(10) **પાકની જાત** : કઠોળવર્ગની વનસ્પતિ જમીન પર પથરાયેલી રહે છે. જે જમીનને રક્ષણ આપે છે. કઠોળવર્ગની વનસ્પતિનાં મૂળ જમીનને બાંધી રાખે છે. તેથી એકદળ વનસ્પતિ કરતાં દ્વિદળ વનસ્પતિ ઉગાડેલ જમીનમાં ધોવાણ ઓછું થાય છે.

(11) બહારના પાણીની આવક : જો ખેતરમાં ઉપરની જમીનમાંથી પાણી આવતું હોય તો ખેતરમાં વધુ પાણીનો ભરાવો થાય છે. આ પાણી ખેતરને ધોઈ નાખે છે. કેટલીકવાર વોકળા પાડી દે છે. વધારે પાણી આવવાનું ચાલુ જ રહે તો નાનાં કોતર બની જાય છે.

5. જમીન-ધોવાણની સમસ્યાનો ઉકેલ

ખેતી ઉપર આધાર રાખતા દેશો માટે જમીન ધોવાણની સમસ્યા અતિવિકટ બનતી જાય છે. જમીન બનવાની ક્રિયા કરતાં, ધોવાણની ક્રિયા ઘણી ઝડપી હોય છે. જમીનનો 1 સેમી થર તૈયાર થતાં 300 વર્ષ લાગે છે. આવી 1 હેક્ટર જમીનના 1 સેમીના થરનું વજન 180 મેટ્રિક ટન જેટલું થાય છે. 1.25 ટકા ઢાળવાળી જમીન ઉપર જો વર્ષમાં 50 સેમી વરસાદ પડતો હોય તો દર વરસે ઓછામાં ઓછી 6 મેટ્રિક ટન માટી ધોવાઈ છે. આ રીતે 1 સેમીનું પડ માત્ર 12 વર્ષમાં જ ધોવાઈ જાય છે. વધારે ઢાળવાળી જમીનમાં તો ઘણી જ વધારે ઝડપે ધોવાણ થાય છે. એટલે જમીનના ધોવાણની સમસ્યાને બરાબર સમજી તેનો ઉકેલ કરવો અતિઆવશ્યક છે. ગુજરાતમાં વાસદ, જિ. આણંદ ખાતે મહીસાગર નદીનાં કોતરોમાં જમીન-સંરક્ષણ કેન્દ્ર શરૂ કરવામાં આવ્યું છે. તે જમીન-ધોવાણની સમસ્યાને ઉકેલવા માટેનાં સંશોધનો કરે છે.

જમીન-ધોવાણ અટકાવવા નીચે આપેલા ઉપાયો કરવા જોઈએ :

(1) જમીનને સપાટ બનાવવી : જમીનનો ઢાળ વધારે હોય ત્યાં જમીનનું ધોવાણ વધારે થાય છે. આ અટકાવવા ખેતરના ઉપલા ભાગને કાપીને માટી ખેતરના નીચાણવાળા ભાગમાં લાવી ખેતર સપાટ કરી ધોવાણ ઓછું કરવામાં આવે છે. આ કામ માટે ખેતરના ઉપલા ભાગને લોખંડી હળથી ખેડી, પેટારી વડે જમીન નીચે ઢસડીને લઈ જઈ શકાય. વધુ કામ માટે બુલડોઝરનો ઉપયોગ કરી શકાય. જમીન સપાટ કરતાં પહેલાં ખેતરને ફરતે પાળો કરવો જોઈએ જેથી નીચે તરફ લઈ ગયેલ જમીન ધોવાઈ ન જાય.

(2) ઢાળની વિરુદ્ધ ખેડ કરવી : ઢાળની વિરુદ્ધ દિશામાં ખેડ કરવાથી ઢાળની વિરુદ્ધ નાના પાળા અને નીકો બને છે. આ નીકો અને પાળા વહેતું પાણી અટકાવીને જમીનનું ધોવાણ થતું રોકે છે.

(3) ઢાળની વિરુદ્ધ વાવેતર કરવું : ઢાળથી વિરુદ્ધ દિશામાં વાવેતર કરવાથી પાકની હાર પાણીના પ્રવાહની ઝડપ ઓછી કરી જમીનના રજકણોને ઢસડાઈ જતાં અટકાવે છે. જે થોડાઘણાં રજકણો ઉપરના ભાગમાંથી ઢસડાય છે તે નીચે પાકની હારનાં મૂળિયામાં ભરાઈ જાય છે.

(4) વરસાદ પહેલાં જમીન ખેડવી : વરસાદ પડે તે પહેલાં જમીન ખેડીને પોચી બનાવી રાખી હોય તો વરસાદનું ઘણુંખરું પાણી જમીનમાં ઊતરી જાય છે. જમીન ઉપર પાણીનો પ્રવાહ ચાલતો નથી. પરિણામે ધોવાણ ઓછું થાય છે.

(5) જમીનને ઊંડી ખેડવી : જમીનને ઊંડી ખેડવાથી જમીનની નિતારશક્તિ વધે છે. તેથી પાણી નીચે ઊતરી જાય છે. પાણી જમીનની સપાટી પર વહેતું નથી. પરિણામે જમીન ધોવાણ અટકે છે.

(6) જમીનમાં સેન્દ્રિય પદાર્થ ઉમેરવો : સેન્દ્રિય પદાર્થમાં જમીનના કણોને બાંધવાનો ગુણ છે તેથી જમીનની ભેજધારણશક્તિ વધે છે. પરિણામે જમીન ધોવાણ અટકે છે.

(7) જમીનનો નિતાર વધારવો : જમીનનો નિતાર વધારવાથી ગુરુત્વાકર્ષણના ગુણધર્મને કારણે પાણી જમીનમાં નીચે ઊતરી જાય છે. પાણી જમીન પર વહેતું નથી. પરિણામે જમીન ધોવાણ અટકે છે. જમીનની નિતારશક્તિ વધારવા ઊંડી ખેડ અને સેન્દ્રિય પદાર્થનો ઉમેરો મદદ કરે છે.

(8) પટ્ટીપાકનું વાવેતર કરવું : ઢાળની વિરુદ્ધ દિશામાં યોગ્ય પહોળાઈની પટ્ટીમાં ધાન્ય પાક અને કઠોળ પાકનું વાવેતર કરવાથી જમીનનું ધોવાણ ઘટાડી શકાય છે. જમીન ઉપર પથરાતા કઠોળવર્ગના પાકો ધાન્યવર્ગના પાકોથી દૂર થતી ધોવાણની માટી અને પાણીને અટકાવે છે. એટલે જુવાર, મકાઈ, બાજરી, નાગલી જેવા પાકનું વાવેતર મગ, મઠ, અડદ, ચોળા જેવા પાકો સાથે વારાફરતી પટ્ટીમાં કરવું. જેમ ઢાળ વધારે તેમ પટ્ટીની પહોળાઈ ઓછી રાખવી. પગથિયાં આકારનાં ખેતરો બનાવી શકાય તેમ ન હોય ત્યારે પટ્ટી પદ્ધતિથી પાકનું વાવેતર કરવું જોઈએ.

(9) અગાસિયાં (પગથિયાં) કે ઓટલા જેવી રચના કરવી : કેટલીકવાર ઢાળવાળી જમીન પર ખેતીલાયક જમીન જોવા મળે છે. આવી જમીનમાં સામાન્ય ખેતપદ્ધતિથી વાવેતર કરવામાં આવે તો જમીન ધોવાઈ જાય છે. આવી

ટેકરીઓ પર ખેડાણ ન કરતાં વનઉછેર કરી આવક મેળવવી જોઈએ. જમીન ઘણી જ સારી હોય અને ખેતી કરવી જ હોય તો અગાસિયાં ખેતરમાં ફેરવીને ખેતી કરવી જોઈએ. આ પદ્ધતિમાં જમીનમાં સતત ઢાળને યોગ્ય લંબાઈથી કાપીને સમોચ્ચ રેખાએ પહોળા પગથિયાં જેવું બનાવવામાં આવે છે અને તે પછી ઢાળની વિરુદ્ધ અને પગથિયાંને સમાંતર ખેડી વાવણી કરવામાં આવે છે. આ રીત ઘણી જ ખર્ચાળ છે. આ પદ્ધતિ સારી માટી ધરાવતી ટેકરીઓમાં જ ખૂબ સાવચેતીથી અને વૈજ્ઞાનિક ઢબે અનુસરવી જોઈએ નહિ તો ફાયદા કરતાં નુકસાન વધારે થાય છે.

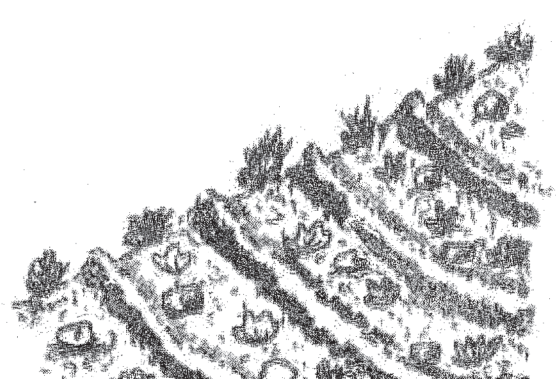
(10) જમીનનો યોગ્ય ઉપયોગ કરવો : દિન-પ્રતિદિન વધતી જતી વસ્તીના કારણે જમીન ઉપર બોજો વધવા લાગ્યો છે. પડતર જમીન, જંગલો, સામાન્ય ઢાળવાળી અને વધારે ઢાળવાળી જમીનો ગૌચરો વગેરે સાફ કરીને ત્યાં વાવેતર કરવામાં આવે છે. આનું એ પરિણામ આવ્યું છે કે પાણી અને પવનથી તે જમીનનું ધોવાણ થવા લાગ્યું છે. જમીનનો યોગ્ય ઉપયોગ કરીને જમીનનું ધોવાણ અટકાવી શકાય છે. પાક લેવા માટે નકામી હોય, જે ખૂબ ઢાળવાળી હોય અને જેનું ધોવાણ વધારે થતું હોય તેવી હલકા પ્રકારની જમીનમાં વૃક્ષો રોપવાં જોઈએ જેથી જમીનનું ધોવાણ અટકે. સામાન્ય રીતે સપાટથી માંડીને 10 ટકા ઢાળવાળી જમીન ખેડવા માટે, 10 ટકાથી વધારે ઢાળવાળી જમીન ઘાસચારા માટે અને વધારે ઢાળવાળી જમીન જંગલો માટે રાખવી જોઈએ.

(11) સમોચ્ચ રેખા પર પાળા બાંધવા : વધારે ઢાળવાળી જમીનમાં ડમ્પિંગ લેવલના ઉપયોગથી એકસરખી ઊંચાઈએ આવેલા બિંદુઓ શોધવામાં આવે છે. આવા બિંદુઓને જોડીને સમોચ્ચ રેખા બનાવવામાં આવે છે.

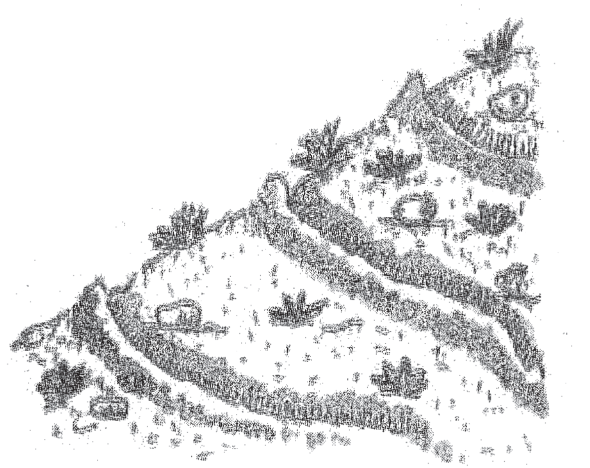
સમોચ્ચ રેખા પર પાળા બાંધવાથી જમીન પર પાણી સરખે ભાગે વહેંચાઈ જાય છે અને પાળે પાળે વધારે પ્રમાણમાં પાણી એકઠાં થવાથી ધીરે ધીરે તેની સપાટી ઊંચી આવે છે. અને વખત જતાં જમીન પગથિયાં ઘાટની બને છે. આવા પાળાવાળા ખેતરમાં ભેજનું પ્રમાણ વધે છે. ફળદ્રુપતા ધોવાતી અટકે છે. પરિણામે પાકના ઉત્પાદનમાં ગણનાપાત્ર વધારો થાય છે. સાથે સાથે તે વિસ્તારમાં આવેલા કૂવાનાં પાણીનાં તળ ઊંચાં આવે છે.

સમોચ્ચ રેખા પર ઊંડી ચર ખોદી, ચરની માટી તેની નીચેની બાજુએ નાળીપાળા બાંધી શકાય. આને કન્ટૂર ચળ-પાળા કહે છે. ચરમાં વૃક્ષ વાવવાથી ભેજ સારી રીતે જળવાઈ રહે છે. વૃક્ષની વૃદ્ધિ સારી થાય છે. પાળો પાણીને વહી જતું અટકાવે છે.

સમોચ્ચ રેખા પરના પાળા, સમોચ્ચ રેખા પરની ખેડ અને સમોચ્ચ રેખા પરનું વાવેતર જમીન સંરક્ષણના આધારસ્તંભ છે.



4.3 : સમોચ્ચ રેખા પર પાળા



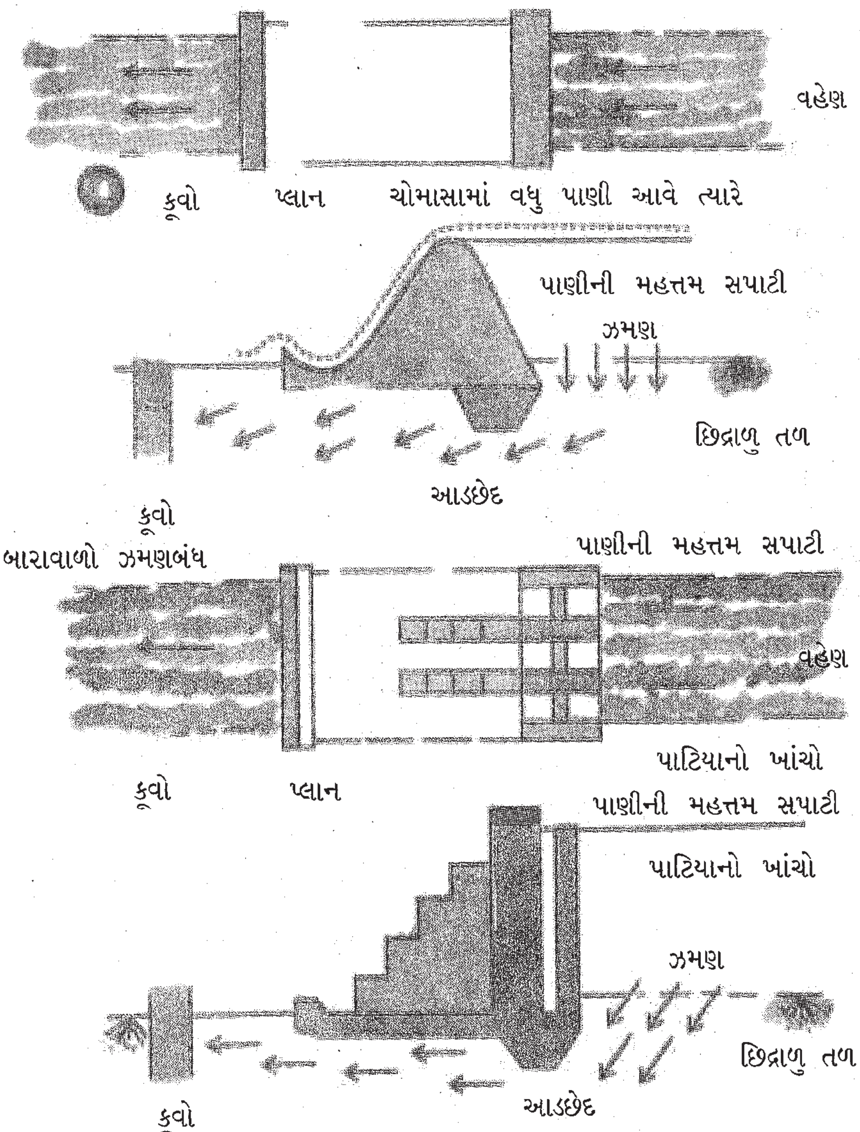
4.4 : સમોચ્ચ રેખા પર ચર અને પાળા

6. જળ-સંરક્ષણ

કુદરત તરફથી જે કંઈ પાણી મળે તેનો સદુપયોગ કરવો અને વધારાના પાણીનો યોગ્ય સંગ્રહ કરવો તેને જળ સંરક્ષણ કહે છે.

7. કૃત્રિમ રીતે ભૂગર્ભજળ નવસિંચનની પદ્ધતિઓ : ભૂગર્ભજળ સંચય કરવાની જુદી જુદી પરિસ્થિતિ પ્રમાણે અલગ અલગ પદ્ધતિઓ છે, જે નીચે પ્રમાણે છે :

(1) ઝમણબંધ (Check dam) : જે જમીનનું બંધારણ છિદ્રાળુ ખડકો ધરાવતું હોય અથવા જે જમીનની ઉપરની માટીમાં રેતીનું પ્રમાણ વધારે હોય ત્યાં ભૂગર્ભજળ નવસિંચન કરવા માટે ઝમણબંધની રચના કરી શકાય છે. ઝમણબંધ નદી, નાળાની આડે 2 થી 5 મીટરની ઊંચાઈનો ચણતર અથવા કૉંક્રીટનો બંધ બાંધવામાં આવે છે. ઝમણબંધના બે પ્રકાર છે.



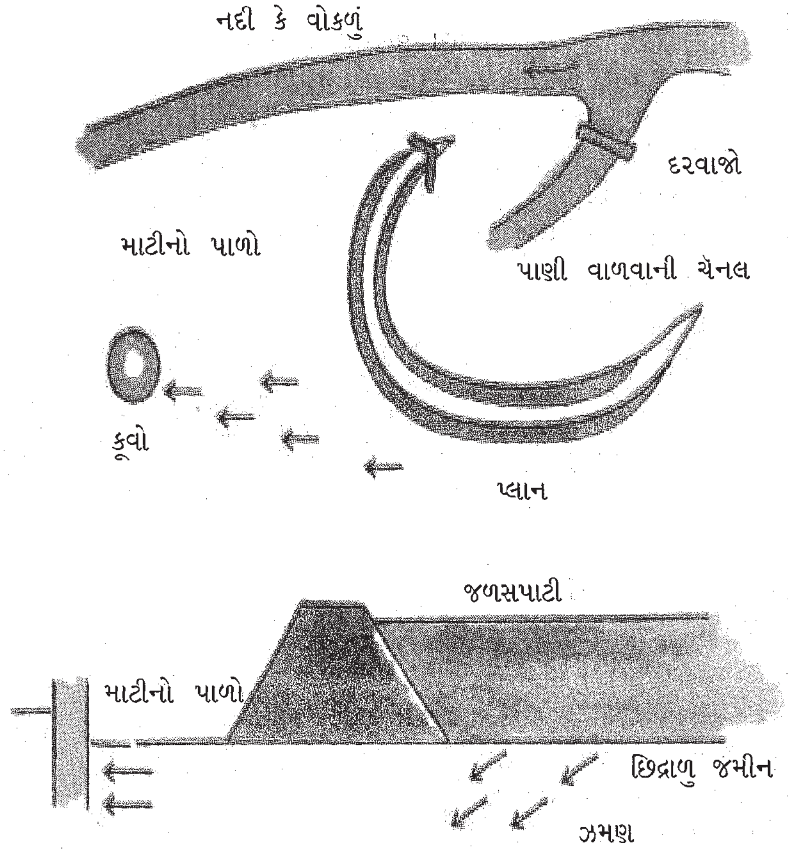
4.5 : ઝમણબંધ

(i) બારાવાળો બંધ : આ બંધમાં તળિયાથી માથા સુધીનાં બારાં રાખવામાં આવે છે. જેથી ચોમાસા દરમિયાન પૂરનું પાણી તથા કાંપનો નિકાલ થઈ શકે. ઊતરતા ચોમાસે બારાંમાં પાટિયાં ભરાવી માટી પૂરી બંધ કરી તેમાં પાણીનો સંગ્રહ થઈ શકે છે. પાણી ધીમે ધીમે ઝમણ દ્વારા આજુબાજુના અને નીચાણની જમીનમાં સતત સિંચન થયા કરે છે. નવસિંચન થયેલ વિસ્તારમાં કૂવાઓનાં પાણીનાં તળ ઊંચાં આવે છે.

(ii) બારા વગરના બંધ : આ પ્રકારના બંધમાં બારાં હોતાં નથી. બારાં ન હોવાથી ચોમાસા દરમિયાન પાણી ભરાય છે. તેમાં ઝમણનું પ્રમાણ વધારે હોય છે.

(2) સ્રાવી તળાવ : બંધને બદલે તળાવ બનાવી તેમાં પાણીની આવક માટે બાજુના નાળા, નદી કે વોકળામાંથી ફીડર કેનાલ દ્વારા પાણી ભરવામાં આવે છે. જો તળાવને પોતાના પૂરતો સ્રાવ વિસ્તાર હોય તો આવી વ્યવસ્થાની જરૂર પડતી નથી. વધારાના પાણીના નિકાલ માટે છલતી મૂકવી જરૂરી છે. તળાવની આજુબાજુના 1-2 કિમીની ત્રિજ્યામાં જળ નવસિંચનની અસર પહોંચે છે. આ વિસ્તારના બધા જ કૂવાઓને આનો લાભ મળે છે.

(3) કોતર નિયંત્રક : નદી કાંઠાની ઝીણી, રેતાળ જમીનમાં ઊંડાં કોતરો બની મોટા પ્રમાણમાં જમીનનું ધોવાણ થતું જાય છે. ઉત્તર ગુજરાત અને મધ્ય ગુજરાતની નદીઓનાં કોતરોનું પ્રમાણ વિશેષ જોવા મળે છે. કોતરના તળિયેથી કાંઠા સુધી ચણતર અથવા કોંક્રીટનો છલતીવાળો બંધ બનાવવાથી જમીનનું ધોવાણ અટકે છે. પ્રવાહની સાથે આવતી રેતી-માટી બંધમાં જમા થાય છે. તેની સાથે પાણી પણ રોકાય છે અને તે પાણી ઝમણ દ્વારા નીચેના અને આજુબાજુની જમીન નવસિંચન કરે છે. કોતર નિયંત્રક જમીનનું ધોવાણ અટકાવે છે અને ભૂગર્ભજળ સંચયમાં મદદરૂપ થાય છે. ગુજરાતમાં ઘણાં ઠેકાણે આવા કોતર નિયંત્રકો બનાવવામાં આવ્યા છે.

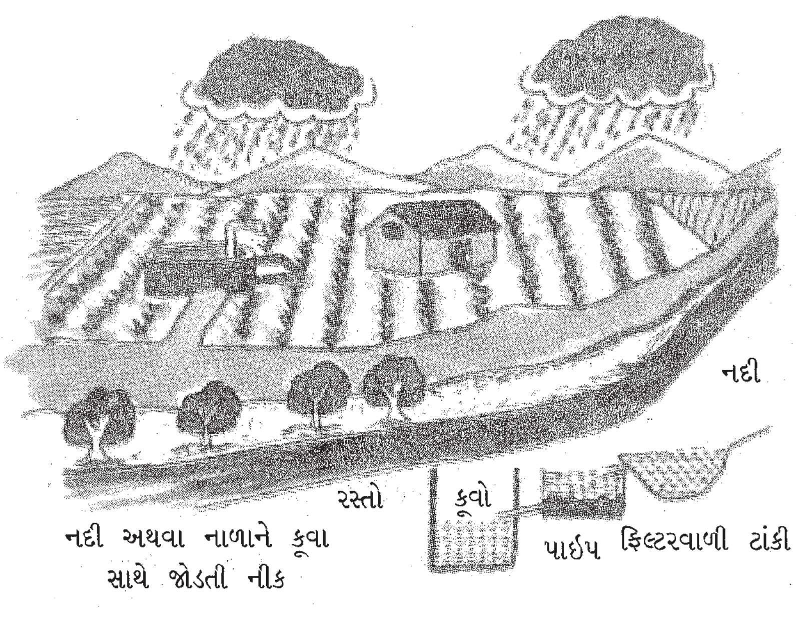


4.6 : સ્રાવી તળાવ

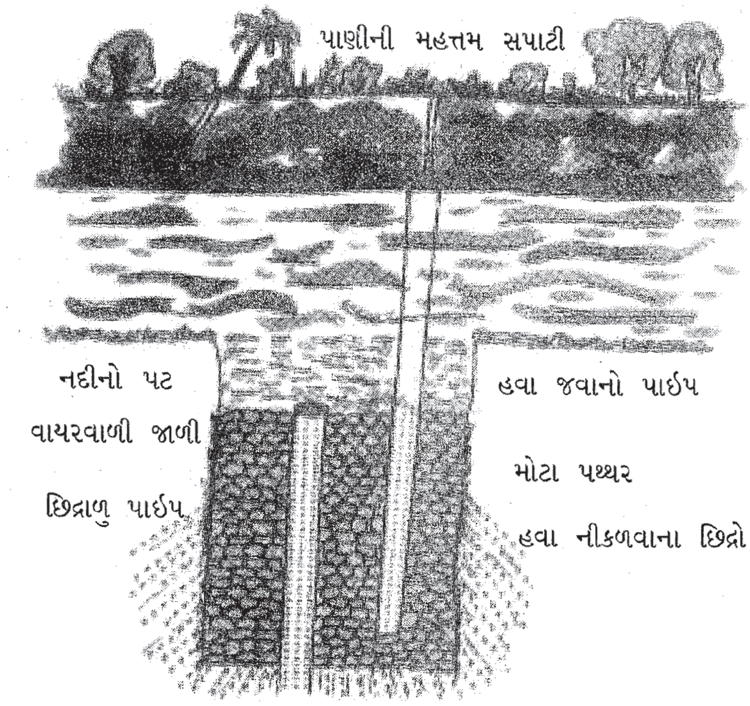
(4) નદીના રેતીના થરમાં ગુપ્ત બોરીબંધ : નદીમાં જમીનના ઉપરના પ્રવાહની જેમ જમીનની અંદર રેતીના પટમાં જળપ્રવાહ વહેતો હોય છે. જો નદીના આ રેતીના થરમાં ગુપ્ત આડબંધ બાંધવામાં આવે તો ભૂગર્ભ જળપ્રવાહની ગતિ અવરોધાય છે અને આના લીધે આજુબાજુના વિસ્તારમાં સ્રાવ થવાથી ઘણો ફાયદો થાય છે.

(5) તળાવના વધારાના વહી જતા પાણી દ્વારા ભૂગર્ભ જળસંચય : તળાવમાં નીચેના જળસ્રોત સુધીની ઊંડાઈનો બોર કરવો. તેમાં બોરના માપ પ્રમાણે પાઈપ બેસાડવો. પાઈપનો ઉપરનો છેડો તળાવના પાણીની મહત્તમ સપાટીએ રાખી બીજો છેડો બોરમાં 3થી 4 મીટર અંદર બેસાડવી. તળાવ છલકાય ત્યારે મહત્તમ સપાટીની ઉપરનું વધારાનું પાણી વહી જવાને બદલે પાઈપ દ્વારા બોરમાં જશે અને ભૂગર્ભ જળસંચય થશે.

(6) નદીનું પાણી કૂવામાં વાળી ભૂગર્ભ જળસંચય : જે ખેતરના શેઢે કૂવો હોય અને બાજુમાંથી નદી કે વોકળો હોય ત્યાં નદીનું પાણી પાઈપ દ્વારા સીધે સીધું કૂવામાં ઉતારીને જળસંચય કરી શકાય છે.



4.7 : નદીનું પાણી કૂવામાં વાળી ભૂગર્ભ જળસંચય



4.8 : સરિતા કૂપથી જળસંચય

(7) બોર દ્વારા ભૂગર્ભ જળસંચય : જે ખેતરમાં માત્ર બોર હોય ત્યાં નદી કે વોકળો વહેતો હોય તેમાંથી વધુમાં વધુ પાણીને ભૂગર્ભમાં ઉતારી શકાય છે.

(8) ખેતરમાં શોષ ખાડા દ્વારા ભૂગર્ભ જળસંચય : ખેતરોમાં જે બાજુ ઢાળ હોય તે જગ્યાએ શોષ ખાડો કરવાથી જમીનમાં ભેજ સંગ્રહી રહેવાના કારણે ઉત્પાદન વધે છે. ખેતરનો ફળદ્રુપ કાંપ વહી જતો નથી અને ભૂગર્ભ જળસંચય થાય છે.

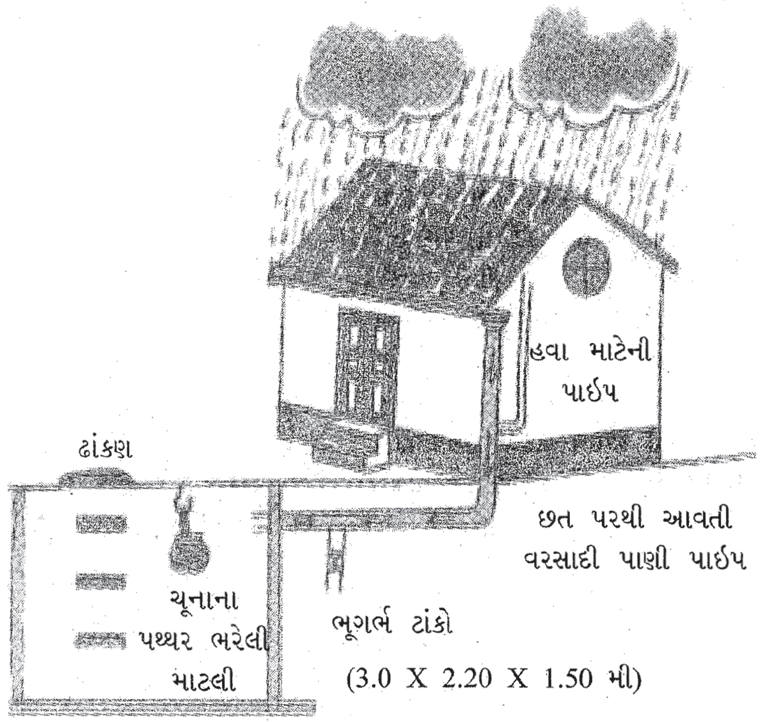
(9) સરિતા કૂપથી જળસંચય : નદીના પટમાં કૂવા બનાવી, તેમાં ફિલ્ટરની વ્યવસ્થા કરીને પાણીને જમીનમાં ઉતારી શકાય. આવા કૂવાનો વ્યાસ 4 થી 5 મીટર અને ઊંડાઈ 10 થી 15 મીટર રાખી શકાય.

(10) ખેતરના શેઢાની ઊંચાઈ વધારીને જળસંચય : વરસાદનું પાણી ખેડાયેલી જમીનમાં વધુ ઝમણદરને લીધે સૌથી વધારે ભૂગર્ભજળ સંચય કરે છે. સામાન્ય રીતે ખેતરના શેઢા જે 18 સેમી જેટલા ઊંચા હોય છે તેને બદલે 48 સેમી ઊંચા કરીને જળસંચય કરી શકાય.

(11) કૂવા નવસિંચન (Well Recharge) : વરસાદના નકામા વહી જતા પાણીને કૂવામાં વાળીને ખેડૂતોએ અનેરી ક્રાંતિનું સોપાન સર કર્યું છે. જે વિસ્તારમાં જમીનના ઉપરના ભાગે માટીનું પ્રમાણ વધારે છે તેવી જગ્યાઓએ પાણીવાળા કૂવા કે ટ્યૂબવેલમાં વરસાદી પાણી સીધું વાળી રીચાર્જ ન કરવું જોઈએ. વરસાદી પાણીની તરતી અશુદ્ધિઓ દૂર કરીને અંદર વાળવું જોઈએ.

(12) અગાસી પર પડતા પાણીનો સંગ્રહ : જમીનમાં વપરાશ પ્રમાણે 8000થી 15000 લિટરની ક્ષમતાવાળા સ્ટોરેજ ટાંકા બનાવવામાં આવે છે. તેની લંબાઈ 3.0 મીટર, પહોળાઈ 3.0 અને ઊંડાઈ 1.8 મીટર રાખી શકાય. ઘરઆંગણે પીવાનું પાણી મેળવવાનો ભૂગર્ભજળ સંગ્રહ ટાંકાનો પ્રયોગ સફળ થયેલ ઉત્તમ પ્રયોગ છે.

આપણે પાણી બચાવીએ, પાણી આપણને બચાવશે વર્ષોથી અવિવેકી રીતે ઉલેચીને ભૂગર્ભજળના સ્રોતો ખાલી કરેલ છે. તેને નવસિંચન કરવા માટે પુરુષાર્થ, યોગ્ય પદ્ધતિઓનો વિવેકપૂર્ણ ઉપયોગ અને ધીરજની જરૂર છે. ભૂગર્ભજળનો સૌથી વધારે ઉપયોગ ખેતી માટે થાય છે, તેમ ભૂગર્ભજળનું નવસિંચન પણ સૌથી વધારે ખેતીની ખેડાયેલી જમીન દ્વારા જ થાય છે.



4.9 : અગાસી પર પડતા પાણીનો સંગ્રહ

યાંત્રિક ખેતી, વધુપડતું ઉત્પાદન મેળવવા માટે રાસાયણિક ખાતરોનો બેફામ ઉપયોગ અને ઝેરી જંતુનાશકોના ઉપયોગે જમીન ઉપરનું પડ સખત કરી દીધેલ છે. પરિણામે ભૂગર્ભજળ સિંચનનો દર ઘટી ગયો છે. અળસિયાંનો ઉછેર, સેન્દ્રિય ખાતરો, ઓછા પાણીની જરૂરિયાતવાળા પાકો, લીલો પડવાશ વગેરેથી જમીનમાં ઉતારાતા પાણીનો દર વધારી શકાય. સિંચાઈની કાર્યક્ષમ પદ્ધતિઓ દ્વારા ખેતીમાં પિયતના પાણીની 30 થી 50 ટકા બચત કરી શકાય. આચ્છાદનથી બાષ્પીભવન ઘટાડી શકાય.

ખેતરે તલાવડી બનાવી જમીનમાં ભેજસંગ્રહ વધારી શકાય અને જમીનનું ધોવાણ અટકાવી શકાય. ગામ તળાવોમાંથી કાંપ સામૂહિક શ્રમશક્તિ દ્વારા પાછો ખેતરોમાં પહોંચાડાય અને ગામ તળાવ કિનારે આવેલ પીવાના પાણીના કૂવામાં ઝમણનો દર વધારી પીવાના પાણીનો પ્રશ્ન હલ કરી શકાય. ગામ તળાવમાં જ શોષખાડાઓ બનાવી આ દર વધારી શકાય.

શહેરોમાં નીચાણવાળા વિસ્તારોમાં પાણી ભરાય છે ત્યાં ઝમણ કૂવાઓ બનાવી સમસ્યાઓ ઉકેલી શકાય અને ભૂગર્ભજળ નવસિંચન થાય. ટપકતા નળના મરામતના વાર્ષિક ઇજારા આપી પાણીનો દુરુપયોગ અટકાવી શકાય. બધી જ શૈક્ષણિક અને સામાજિક સંસ્થાઓમાં પાણીનો બચાવ, સંગ્રહ અને ભૂગર્ભજળના નવસિંચન માટેની પ્રવૃત્તિઓ હાથ ધરી વિદ્યાર્થી જગતમાં જાગૃતિ લાવી શકાય.

ગુજરાત રાજ્યની દરેક નદીમાં વહેતા પાણી અટકાવવા-સંગ્રહ કરવા વિવિધ પ્રકારના બાંધકામો થયા છે. છતાં ઘણું બધું પાણી ચોમાસામાં દરિયામાં વહી જાય છે. તેને જમીનમાં ઉતારવા હજુ ભગીરથ પુરુષાર્થ કરવાની જરૂર છે.

સ્વાધ્યાય

1 નીચેના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) જમીનનું ધોવાણ અટકાવવા શું કરવું જોઈએ ?

(ક) ઢાળની દિશામાં ખેડ કરવી. (ખ) ઢાળની દિશામાં પાળા બાંધવા.

(ગ) ઢાળની દિશામાં વાવેતર કરવું. (ઘ) ઢાળની વિરુદ્ધ દિશામાં ખેડ કરવી.

(2) કયા પ્રકારની જમીનમાં ધોવાણનું પ્રમાણ વધારે હોય છે ?

(ક) ગોરાડુ (ખ) રેતાળ (ગ) ક્યારીની (ઘ) ભાઠાની

(3) ગુજરાતમાં જમીનસંરક્ષણ કેન્દ્ર કયા સ્થળે આવેલું છે?

(ક) આણંદ, જિ. આણંદ (ખ) વાસદ, જિ. આણંદ

(ગ) દાંતીવાડા, જિ. બનાસકાંઠા (ઘ) નવસારી, જિ. નવસારી

(4) મહીનદીએ કયા પ્રકારનું જમીન ધોવાણ કર્યું છે?

(ક) ચાદરપટ ધોવાણ (ખ) વોકળારૂપે ધોવાણ (ગ) ચીરારૂપે ધોવાણ (ઘ) ખાડારૂપે ધોવાણ

(5) પટ્ટીપાકનાં વાવેતરમાં કયા પાકો વાવવામાં આવે છે ?

(ક) અનાજવર્ગના પાકો (ખ) રોકડિયા પાકો

(ગ) કઠોળવર્ગના પાકો (ઘ) અનાજવર્ગના અને કઠોળવર્ગના પાકો

(6) ભારતમાં અંદાજે કેટલા લાખ હેક્ટરમાં વોકળારૂપ ધોવાણ થાય છે ?

(ક) 20 લાખ (ખ) 25 લાખ (ગ) 30 લાખ (ઘ) 35 લાખ

(7) જમીનનો 1 સેમી થર તૈયાર થતાં કેટલાં વર્ષ લાગે છે?

(ક) 3000 (ખ) 800 (ગ) 300 (ઘ) 150

2 નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં ઉત્તર આપો :

(1) જમીન ધોવાણના પ્રકાર જણાવો.

(2) કચ્છપ્રદેશમાં જમીનનું ધોવાણ કયા પરિબળથી થાય છે ?

(3) સમોચ્ચ રેખાઓ કયા સાધનથી નક્કી કરવામાં આવે છે ?

(4) જમીન પર ઢાંકણ પાક શા માટે વાવવામાં આવે છે ?

(5) ઝમણબંધ કયા પ્રકારની જમીનમાં કરી શકાય છે ?

(6) કોતરવાળી જમીનનું ધોવાણ અટકાવવા તથા જળસંચય કરવા કઈ રચના કરવામાં આવે છે ?

(7) કૂવા નવસિંચનનું કાર્ય કયા વિસ્તારમાં મોટા પાયે થયું છે ?

(8) અગાસી પર પડતા પાણીનો સંગ્રહ કરવા અંદાજે કેટલા લિટરની ભૂગર્ભ ટાંકી બનાવવામાં આવે છે ?

3. નીચેના શબ્દોની સમજ આપો :

(1) જળ-સંરક્ષણ (2) ઝમણબંધ (3) જમીનનું આચ્છાદન (મલ્ચિંગ)

4. ટૂંક નોંધ લખો :

(1) ચીરારૂપે થતું ધોવાણ (2) પવનથી થતું ધોવાણ

(3) સ્રાવી તળાવ (4) કોતર નિયંત્રણ

5 નીચેના પ્રશ્નોના વિસ્તૃત ઉત્તર આપો :

(1) વરસાદના પાણીથી થતા ધોવાણના પ્રકાર જણાવો. દરેક પ્રકારના ધોવાણમાં કેવું ધોવાણ થાય છે?

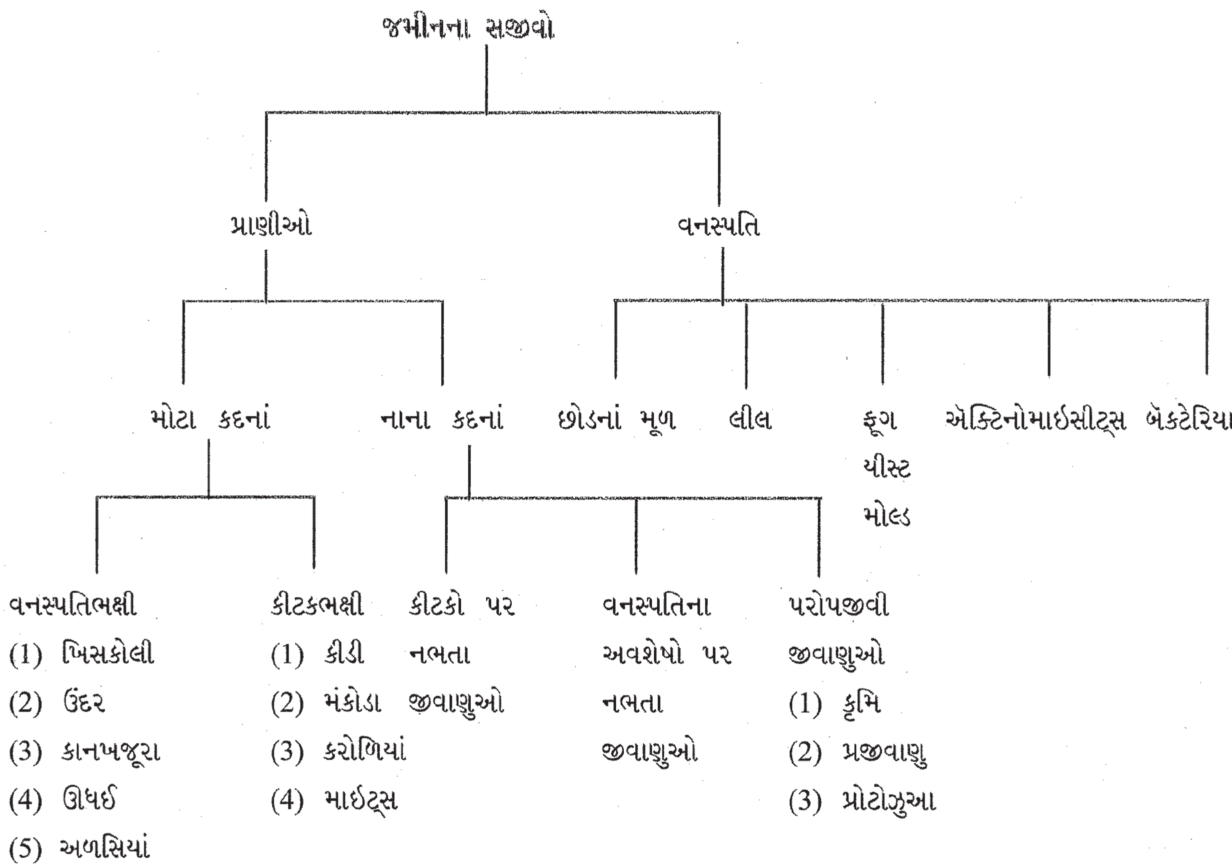
(2) જમીન-ધોવાણ અટકાવવા કયા ઉપાયો કરવા જોઈએ? વિગતે સમજાવો.

પ્રાયોગિક કાર્ય

- જમીન-સંરક્ષણ કેન્દ્રની મુલાકાત લો અને તેની વિવિધ રીતોનું પ્રત્યક્ષ અવલોકન કરો.
- જળ-સંરક્ષણ માટે બાંધેલ ઝમણબંધ અથવા ચેકડેમની મુલાકાત લેવી.

5 જમીનના સજીવોની દુનિયા

જમીન એ ખેતી માટે પાયાનું અંગ છે. આપણા વેદ અને ઉપનિષદોમાં જમીન (ધરતી)ને માતાની ઉપમા આપવામાં આવી છે. માતા એટલે બધા જીવો, વનસ્પતિઓને પોષણ આપનારી. આ જમીનમાં સતત ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક ફેરફારો થતા જ રહે છે. આમાં જૈવિક ફેરફાર ખાસ અગત્યનું સ્થાન ધરાવે છે. જમીનમાં અનેક જાતના સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ રહેલા છે. જે સતત સક્રિય હોવાથી જમીનમાં અનેક જાતના ફેરફારો થતા હોય છે. જમીન અળસિયા ઉપરાંત બૅક્ટેરિયા, ફૂગ, ઍક્ટિનોમાઇસીટ્સ, પ્રોટોઝુઆ, પોટુરાન્સ, સીમ્ફીલીડ્સ, પોરોપોડ્સ, હજારીપગા, ગોકળગાય, સાપ, ઉંદર વગેરેનું ઘર છે. આવા સૂક્ષ્મ તથા અન્ય જીવો અને વનસ્પતિનું સહઅસ્તિત્વ જમીનની તંદુરસ્તી માટે જરૂરી છે. આ બધા વગરની જમીન નિર્જીવ ગણાય છે. જમીનમાં રહેતા જીવાણુઓ જમીનમાં જે રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ કરે છે, જેને ઘણી વાર પ્રયોગશાળામાં કરવી મુશ્કેલ છે. આથી જ જમીનને કુદરતી પ્રયોગશાળા કહેવાય છે. જમીનની જીવસૃષ્ટિ અતિસૂક્ષ્મથી માંડીને મોટા કદના પ્રાણીઓનો સમૂહ છે, જેનું નીચે પ્રમાણે વર્ગીકરણ કરી શકાય :



1. જમીનના સજીવો - પ્રાણીઓ

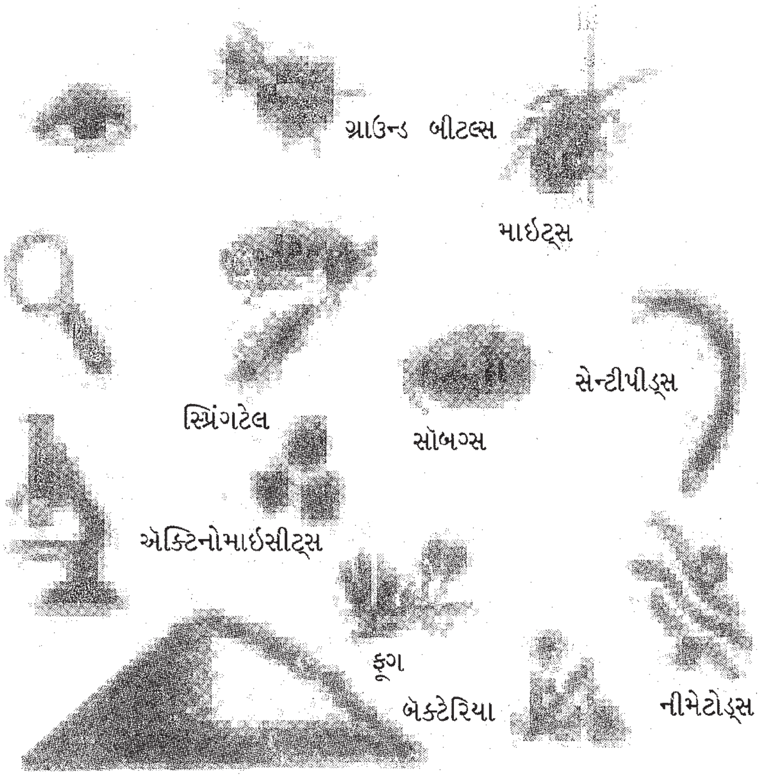
મોટા કદનાં પ્રાણીઓ જમીનમાં ફાયદાકારક અને નુકસાનકારક એમ બંને પ્રવૃત્તિઓ કરતા હોય છે. મોટા કદનાં પ્રાણીઓ નુકસાન કરતાં ફાયદો વધારે કરે છે.

જમીનની અંદર રહેતા જીવજંતુઓ

- અળસિયાં
- સેન્ટીપીડ્સ
- મિલીપીડ્સ
- કાનખજૂરા
- બીટલ્સ
- માઈટ્સ
- સ્લગ અને સ્નેઈલ
- સ્પ્રિંગટેલ
- કીડી
- મંકોડા

જમીનમાંના સૂક્ષ્મ જીવો

- બેક્ટેરિયા
- આલ્ગી
- ફૂગ
- પ્રોટોઝુઆ
- એક્ટિનોમાઈસીટ્સ



5.1 : જમીનના સજીવો

2. **પ્રાણીઓથી ફાયદા :**

(1) દર બનાવીને રહેતાં પ્રાણીઓ જમીનની નિતારશક્તિ અને હવાની અવરજવર વધારે છે.

(2) જમીનનું નીચેનું સખત પડ તોડીને જમીનને સુધારે છે.

(3) પ્રાણીઓ ખોરાકમાં વનસ્પતિ અને કીટકોનો ઉપયોગ કરે છે. આ ઘટકો પ્રાણીઓના શરીરમાં પચીને મળ વાટે બહાર આવે છે. મળરૂપે શરીરની બહાર આવતાં ઘટકો સરળ બની જાય છે. આ ઘટકોનો જીવાણુઓ સરળતાથી વિઘટિત કરી, પાકને જરૂરી પોષકતત્ત્વો પૂરાં પાડે છે.

(4) પ્રાણીઓ દ્વારા સેન્દ્રિય ઘટકોની હેરફેર થાય છે. સેન્દ્રિય ઘટકો જમીનમાં એકસરખી રીતે મિશ્ર થઈ જાય છે. પરિણામે જમીનની ભૌતિક સ્થિતિ સુધરે છે.

અળસિયું : અળસિયું જમીનમાં જીવનારું કીડા વર્ગનું પ્રાણી છે. તેની લંબાઈ સામાન્ય રીતે 15 સેમી હોય છે. તેનો રંગ લાલાશ પડતો હોય છે. તે છીંકણી રંગના પણ જોવા મળે છે. 1 કિગ્રા વજનમાં 900થી 1000 અળસિયાં હોય છે. તેનું આયુષ્ય 1 થી 10 વર્ષ સુધીનું હોય છે. અળસિયાની વૃદ્ધિ ઘણી જ ઝડપી છે. જાન્યુઆરીની શરૂઆતમાં 1000 અળસિયા હોય તો 21 દિવસમાં વધીને 2000 થાય છે. ડિસેમ્બરના અંતે 8,33,000 થાય છે. તેની ઈંડાં અવસ્થા, બાલ્ય અવસ્થા અને પુખ્ત અવસ્થા, એમ ત્રણ અવસ્થા હોય છે. તે ઉભયલિંગી છે. નર અને માદા એમ બંનેના પ્રજનન અવયવો એક જ અળસિયામાં હોય છે. જો અળસિયાના બે ભાગ કરવામાં આવે તો આગળનો ભાગ પૂંછડાનું પુનઃસર્જન કરી શકે છે. પણ પાછળનો ભાગ પુનઃસર્જન થઈ શક્તો નથી.

એક અળસિયું 24 કલાકમાં 8 થી 10 વખત જમીન ખોતરી બહાર આવે છે અને બીજું કાણું પાડી અંદર જાય છે. એક દિવસમાં 16 થી 20 છિદ્રો જમીનમાં પાડે છે. આ રીતે જમીનનું ઉપલું સ્તર કુદરતી રીતે ખેડાઈને છિદ્રાળુ અને પોચું થાય છે. હવાની અવરજવર વધે છે. 0.5 હેક્ટર (1 એકર) જમીનમાં 4 લાખ અળસિયા 80 લાખ છિદ્રો પાડે છે.

એક અળસિયું વર્ષે 15 ટન જેટલી જમીનને પોતાના શરીરમાંથી પસાર કરે છે. તેના શરીરમાંથી પસાર થયેલ જમીનમાં રહેલા સેન્દ્રિય પદાર્થનું પણ પરિવર્તન થઈ જાય છે અને બહાર નીકળતા અવશેષો દાણાદાર બની જાય છે. આને 'હગાર' અથવા 'કાસ્ટ' કહે છે. એક હેક્ટરે તેનું પ્રમાણ 16 ટન જેટલું થાય છે. આમાં સેન્દ્રિય પદાર્થ, ચૂનો, નાઇટ્રોજન અને લભ્ય ફોસ્ફરસનું પ્રમાણ મૂળ જમીન કરતાં વધારે હોય છે.

3. જમીનના સજીવો - સૂક્ષ્મ પ્રાણીઓ :

જમીનમાં રહેતાં સૂક્ષ્મ પ્રાણીઓ ત્રણ વર્ગમાં વહેંચવામાં આવે છે.

(1) કીટકો પર નભતા

(2) વનસ્પતિના અવશેષ પર નભતા

(3) પરોપજીવી

4. સૂક્ષ્મ પ્રાણીઓમાં નિમેટોડ્ઝ અને પ્રોટોઝુઆ મુખ્ય છે :

(1) નિમેટોડ્ઝ : કરમિયાની જેમ મોટા ભાગના નિમેટોડ્ઝ પરોપજીવી હોય છે. તેનો ખોરાક બૅક્ટેરિયા અને પ્રોટોઝુઆ છે. તેઓ વનસ્પતિના મૂળની પેશીઓમાં સહેલાઈથી દાખલ થઈ જાય છે. તથા વનસ્પતિની વૃદ્ધિમાં અવરોધ પહોંચાડે છે. નિમેટોડ્ઝનું નિયંત્રણ કઠિન હોવાથી પાકને વધારે નુકસાન કરે છે. નિમેટોડ્ઝની અસરવાળા વનસ્પતિના છોડ વામણા રહે છે. આવા છોડના મૂળ ઉપર ગાંઠો જોવા મળે છે. નિમેટોડ્ઝના ઘણા પ્રકાર છે. કદની દૃષ્ટિએ પણ ફેરફાર જોવા મળે છે. તેઓ સૂક્ષ્મથી માડીને 30 સેમીની લંબાઈ ધરાવતા હોય છે. પરોપજીવી નિમેટોડ્ઝ નુકસાનકારક છે પરંતુ જે નિમેટોડ્ઝ પરોપજીવી નથી તેઓ પણ જમીનને ભરભરી કે પોચી બનાવવામાં કોઈ ફાળો આપતા નથી.

(2) પ્રોટોઝુઆ : આ એકકોષી પ્રાણી છે પરંતુ બૅક્ટેરિયાથી તે સહેજ મોટા કદનાં છે. તેનું પ્રમાણ 1 ગ્રામ જમીનમાં અંદાજે હજારથી 50 લાખ જેટલું હોય છે. હેક્ટરે હળખેડ ઉંડાઈમાં જમીનનું વજન 22.4 લાખ કિગ્રા થાય છે, જેમાં અંદાજે 200 કિગ્રા પ્રોટોઝુઆનું વજન હોય છે. પ્રોટોઝુઆ પોતાનો ખોરાક સેન્દ્રિય અને ખનીજ ઘટકોમાંથી મેળવે છે. પ્રોટોઝુઆની વસ્તી જમીનમાં વધુ હોવા છતાં જમીનમાં તેમની ઉપયોગિતા વિશે પૂરતી માહિતી ઉપલબ્ધ બની નથી.

5. જમીનના સજીવો - વનસ્પતિ

જમીનની વનસ્પતિ સૃષ્ટિમાં લીલ (આલ્ગી), ફૂગ, ઍક્ટિનોમાઇસીટ્સ, બૅક્ટેરિયા તેમજ છોડનાં મૂળનો સમાવેશ થાય છે.

(1) લીલ (આલ્ગી) : લીલ એકકોષી છે. તે સૂક્ષ્મથી માંડીને નરી આંખે જોઈ શકાય તેવા કદમાં જોવા મળે છે, વધારે ભેજવાળા વાતાવરણમાં તેનો વિકાસ વધારે થાય છે. લીલ જુદા જુદા રંગીન કણો (પિગમેન્ટ્સ) ધરાવતી હોવાથી પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા કરી શકે છે. પોતાનો ખોરાક જાતે જ બનાવી લે છે. જોકે કેટલીક લીલને સેન્દ્રિય પદાર્થ પર આધાર રાખવો પડે છે. તે પોતાની વૃદ્ધિ કરી જમીનમાં સેન્દ્રિય પદાર્થ ઉમેરે છે. ભૂરી-લીલી લીલ વાતાવરણના નાઇટ્રોજનનું પણ સ્થિરીકરણ કરી જ નિમાં વાતાવરણનો નાઇટ્રોજન ઉમેરી ફળદ્રુપતા વધારે છે. આજ કારણે ડાંગરના ક્યારામાં લીલ ઉમેરવામાં આવે છે. ડાંગરના ક્યારામાં લીલના કારણે પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રક્રિયા દરમિયાન છૂટો પડતો ઑક્સિજન ડાંગરના પાકના મૂળને ઉપયોગી બને છે. કેટલાક પ્રકારની લીલમાંથી અમુક પદાર્થનો સ્રાવ થાય છે. જે ખડકો અને ખનીજોનું વિઘટન કરવામાં મદદ કરે છે. ભાસ્મિક પ્રકારની જમીનો નવસાધ્ય કરવા લીલ ઉપયોગી જણાઈ છે.

(2) ફૂગ : ફૂગ (યીસ્ટ) વર્ગમાં યીસ્ટ, મોલ્ડ અને મશરૂમનો સમાવેશ થાય છે. જમીનમાં યીસ્ટનું કોઈ ખાસ મહત્ત્વ નથી. ફૂગ કોઈ પણ જાતનાં રંગીન કણો ધરાવતી ન હોવાથી, ફૂગને પોતાના પોષણ માટે સેન્દ્રિય પદાર્થ પર આધાર રાખવો પડે છે. કેટલીક ફૂગ વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ ઉપર પરોપજીવી છે. પાકોમાં ફૂગથી ફૂગજન્ય રોગો થાય છે. પાકમાં રોગોનો ઉપદ્રવ થવાથી પાક ઉત્પાદન પર અસર પડે છે. ઉત્પાદન ઓછું મળે છે. ફૂગ સેન્દ્રિય પદાર્થમાં રહેલા સેલ્યુલોઝ અને લિગ્નીન જેવા જટિલ ઘટકોનું વિઘટન શરૂ કરવામાં મદદ કરે છે. જટિલ ઘટકોનું વિઘટન ઝડપથી થાય છે. મશરૂમ વર્ગની ફૂગનો ખોરાક તરીકે ઉપયોગ થાય છે. મશરૂમ ફૂગ છોડ કે ઝાડનાં મૂળની સપાટી ઉપર સમૂહમાં વૃદ્ધિ પામે છે. કેટલાક સંજોગોમાં મશરૂમ વનસ્પતિના મૂળની અંદર દાખલ થઈ વનસ્પતિને પોષકતત્ત્વો પૂરાં પાડે છે.

(3) ઍક્ટિનોમાઈસીટ્સ : ઍક્ટિનોમાઈસીટ્સનું કદ બૅક્ટેરિયાના કદ જેટલું હોય છે. તે લાંબા દોરા જેવી શાખાવાળા જીવાણુઓ છે. જમીનમાં તેની વસ્તી બૅક્ટેરિયા કરતાં પાંચમા ભાગની હોય છે. તે પોતાના પોષણ તથા શક્તિ માટે સેન્દ્રિય પદાર્થ ઉપર આધાર રાખે છે. તે સેન્દ્રિય પદાર્થનું વિઘટન કરી છોડ માટે નાઈટ્રોજનને લભ્ય બનાવે છે.

(4) બૅક્ટેરિયા : સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ પૈકી બૅક્ટેરિયાની સંખ્યા જમીનમાં વધુમાં વધુ હોય છે. એક હેક્ટર હળખેડ ઊંડાઈ જેટલી જમીનમાં તેમનું વજન બે ટન જેટલું થાય છે. શક્તિ મેળવવાની રીતને આધારે બૅક્ટેરિયાને બે વર્ગમાં વહેંચવામાં આવે છે : (1) એરોટ્રોફિક બેક્ટેરિયા અને (2) હિટરોટ્રોફિક બેક્ટેરિયા. એરોટ્રોફિક બૅક્ટેરિયા પોતાના માટે જરૂરી શક્તિ એમોનિયા, ગંધક અને લોહ જેવા કેટલાક અકાર્બનિક પદાર્થોનું ઑક્સિડેશન કરીને મેળવે છે. પોતાના કોષોને બાંધવા માટે જરૂરી કાર્બનને, કાર્બન ડાયૉક્સાઇડમાંથી મેળવે છે હિટરોટ્રોફિક બૅક્ટેરિયા પોતાની જરૂરિયાતની શક્તિ મુખ્યત્વે સેન્દ્રિય પદાર્થનું ઑક્સિડેશન કરીને મેળવે છે. કોષોને બાંધવા માટેના જરૂરી કાર્બનને પણ સેન્દ્રિય પદાર્થમાંથી મેળવે છે.

કેટલાક બૅક્ટેરિયા તેમના કોષમાં રંગકણો ધરાવતા હોવાથી પોતાની જરૂરિયાતની શક્તિ પ્રકાશમાંથી મેળવે છે અને કાર્બન વાતાવરણના કાર્બન ડાયૉક્સાઇડમાંથી મેળવે છે. કેટલાક બૅક્ટેરિયા હવાના નાઈટ્રોજનનો ઉપયોગ કરી શકે છે. કેટલાક બૅક્ટેરિયા પોતાની જરૂરિયાતનો નાઇટ્રોજન કાર્બનિક અને અકાર્બનિક સંયોજનમાંથી મેળવે છે. કઠોળવર્ગની વનસ્પિતના મૂળ પર ગાંઠો થાય છે. આ ગાંઠોમાં રહેલા રાઇઝોબિયમ બૅક્ટેરિયા પોતાની જરૂરિયાતનો નાઇટ્રોજન હવામાંથી મેળવે છે. આ નાઇટ્રોજન તે છોડને પોષણ માટે પણ આપે છે. આ માટે આ પ્રકારના બૅક્ટેરિયાને સહજીવી બૅક્ટેરિયા કહે છે. જમીનમાં રહેલ એઝોટોબેક્ટર બેક્ટેરિયા સ્વતંત્ર રીતે રહી વાતાવરણના નાઇટ્રોજનનો ઉપયોગ કરે છે. આ બૅક્ટેરિયાને અસહજીવી બૅક્ટેરિયા કહે છે. બંને પ્રકારના બૅક્ટેરિયા જમીનમાં નાઇટ્રોજન ઉમેરી જમીનની ફળદ્રુપતા વધારે છે.

6. જમીનના સજીવો - છોડનાં મૂળ

જમીનમાં રહેલાં વનસ્પતિનાં મૂળ વિવિધ રીતે ઉપયોગી છે :

(1) વનસ્પતિનાં મૂળ જમીનનું ધોવાણ અટકાવે છે. અને જમીનનો બાંધો સુધારવામાં મદદરૂપ થાય છે.

(2) વનસ્પતિનાં મૂળ જમીનમાં ઊંડે સુધી જઈને જમીનના નીચલા સખત થરને તોડે છે અને પાણીનો નિતાર વધારે છે.

(3) વનસ્પતિનાં મૂળ જમીનમાં ઊંડેથી પોષકતત્ત્વો ખેંચી લાવે છે અને પોષણમાં મદદ કરે છે. વનસ્પતિનાં પાંદડાં અને અન્ય અવશેષો જમીનની ઉપલી સપાટીમાં ઉમેરે છે.

(4) વનસ્પતિનાં મૂળ પંપનું કાર્ય કરે છે. વિલાયતી બાવળ જેવી વનસ્પતિનાં મૂળ નુકસાનકારક ઘટકોનું શોષણ કરી ખારી જમીનને નવસાધ્ય કરે છે.

(5) ખડકોમાં પડેલી તિરાડમાં વનસ્પતિનાં મૂળ દાખલ થઈ વૃદ્ધિ પામે છે અને ખડક પર દબાણ વધારી ખડકને તોડે છે.

(6) વનસ્પતિનાં મૂળમાંથી કેટલાક સ્રાવ ઉત્પન્ન થાય છે, જે ઘટકોનું વિઘટન કરવામાં ફાળો આપે છે.

(7) વનસ્પતિનાં મૂળ શ્વસન ક્રિયા દ્વારા કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ છૂટો પાડે છે, જે રાસાયણિક રીતે ખડકોનું વિઘટન કરે છે અને જમીનમાંથી અલભ્ય તત્ત્વોને દ્રાવ્ય કરી લભ્ય બનાવે છે.

(8) પાકની કાપણી પછી પાક મૂળ જમીનમાં જ રહી જાય છે. જે મોટા જથ્થામાં સેન્દ્રિય પદાર્થ જમીનમાં ઉમેરે છે.

7. જમીનમાં રહેલા સજીવોની ઉપયોગિતા

જમીનમાં રહેલા સજીવોની ઉપયોગિતા નીચે પ્રમાણે છે :

(1) સેન્દ્રિય પદાર્થનું વિઘટન કરી અલભ્ય પોષક તત્ત્વોને લભ્ય રૂપમાં ફેરવે છે.

(2) વિઘટન અને શ્વસન દરમિયાન ઉદ્‌ભવતા કાર્બન ડાયૉક્સાઇડને છોડની પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયામાં વાપરે છે.

(3) રાઇઝોબિયમ, એઝોટોબેક્ટર અને અમુક પ્રકારની લીલ વાતાવરણમાંના નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ કરી જમીનમાં નાઇટ્રોજન ઉમેરે છે.

(4) સેન્દ્રિય પદાર્થમાં રહેલા નાઇટ્રોજનનું ખનીજીકરણ કરી છોડને લભ્ય એવા નાઇટ્રોજનમાં રૂપાંતર કરે છે. એમોનિયમ સલ્ફેટ અને યુરિયા જેવા નાઇટ્રોજનયુક્ત ખાતરોમાંના નાઇટ્રોજનનું નાઇટ્રેટમાં રૂપાંતર કરી આપે છે, જેને છોડ સહેલાઈથી ગ્રહણ કરી શકે છે.

(5) સેન્દ્રિય ખાતરોમાં રહેલ કાર્બનિક ફૉસ્ફરસનું લભ્ય અકાર્બનિક ફૉસ્ફરસમાં રૂપાંતર કરે છે.

(6) લોહ, મેંગેનીઝ અને ગંધક જેવાં ખનિજતત્ત્વોનું ઑક્સિડેશન-રિડક્શનની પ્રક્રિયાથી લભ્ય બનાવે છે.

(7) જીવાણુઓ દ્વારા જમીનમાં જે પ્રતિક્રિયાઓ થાય છે અને તે દરમિયાન જે ઍસિડ ઉત્પન્ન થાય છે તે ઍસિડ પોષકતત્ત્વોને દ્રાવ્ય કરે છે.

(8) રાસાયણિક પ્રક્રિયાને કારણે જે પોષકતત્ત્વો છૂટા પડે છે તેનું સંરક્ષણ કરે છે.

(9) જીવાણુઓના કોષોમાંથી જે ચીકણો પદાર્થ છૂટો પડે છે તે જમીનનો બાંધો સુધારે છે.

૮. જમીનમાં રહેલા સજીવો દ્વારા થતું નુકસાન

જમીનમાં રહેલા સજીવો દ્વારા નીચે પ્રમાણે નુકસાન થાય છે :

(1) કેટલાંક પ્રાણીઓ પાકને નુકસાનકર્તા રોગ અને જીવાતનું વહન કરી રોગ-જીવાતનો ફેલાવો કરે છે.

(2) કેટલાંક પ્રાણીઓ ખેતકાર્યોમાં અડચણ કરે છે.

(3) છોડની સાથે ખોરાક માટે હરીફાઈ કરી, છોડને પૂરતું પોષણ મળવામાં અવરોધ કરે છે.

(4) મેંગેનીઝ અને લોહ જેવા તત્ત્વોનું ઑક્સિડેશન કરી ઓછા લભ્ય રૂપમાં ફેરવે છે.

(5) અવાતજીવી સ્થિતિમાં નાઇટ્રોજનનું વાયુ સ્વરૂપમાં રૂપાંતર કરે છે.

(6) ઝીણા પોતવાળી જમીનમાંના સૂક્ષ્મ જીવાણુઓની વૃદ્ધિના કારણે જમીનનાં છિદ્રો પુરાઈ જાય છે.

(7) જમીનમાં પાણીની થતી હેરફેર અવરોધે છે.

(8) જીવાણુઓના કારણે રોગો થાય છે.

(9) જમીનમાં રહેલા જીવાણુઓ પોતાના માટે ઑક્સિજન વાપરે છે તેથી છોડનાં મૂળને ઑક્સિજનનો પુરવઠો ઓછો મળે છે.

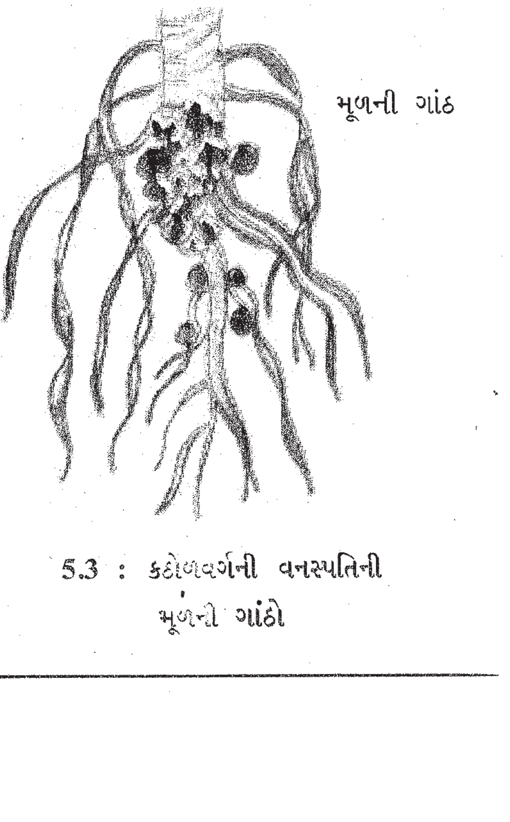
(10) જમીનમાં હવાની અવરજવર ઓછી હોય તો સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ લોહ અને મેંગેનીઝના સંયોજનમાંથી ઑક્સિજન વાપરે છે. આમ થવાથી લોહ અને મેંગેનીઝની દ્રાવ્યતા વધે છે, જે છોડને ઝેરી અસર કરે છે.

૯. નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ

નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ બે રીતે થાય છે :

(1) સહજીવી નાઇટ્રોજન સ્થિરીકરણ : રાઇઝોબિયમ વર્ગના બૅક્ટેરિયા કઠોળવર્ગની વનસ્પતિના મૂળ ઉપર ગાંઠો બનાવી તેમા રહીને હવામાંના નાઇટ્રોજનને પોતાના ઉપયોગમાં લઈ, તેનું સંકીર્ણ સ્વરૂપમાં રૂપાંતર કરે છે. આ નાઇટ્રોજનનો ઉપયોગ વનસ્પતિ પણ કરે છે અને તેના બદલામાં બૅક્ટેરિયા વનસ્પતિના ઘટકોનો ઉપયોગ પણ કરે છે. આમ રાઇઝોબિયમ બૅક્ટેરિયા કઠોળવર્ગની વનસ્પતિ સાથે સહજીવન જીવતા હોય છે. જુદા જુદા વર્ગના કઠોળવર્ગના પાક માટે નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ કરવા માટેના જવાબદાર રાઇઝોબિયમ બૅક્ટેરિયાની જાત પણ અલગ અલગ હોય છે.

(2) અસહજીવી નાઇટ્રોજન સ્થિરીકરણ : કેટલાક જીવાણુઓ વનસ્પતિ સાથે કોઈ પણ જાતના સહયોગ વિના નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ કરે છે. આમાં મુખ્યત્વે એઝોટોબેક્ટર અને ક્લોસ્ટ્રીડીયમ



5.3 : કઠોળવર્ગની વનસ્પતિની મૂળની ગાંઠો

વર્ગના જીવાણુઓ અગત્યના છે. આ ઉપરાંત બીજા ઘણા પ્રકારના જીવાણુઓ અને લીલ નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ કરી શકે છે. નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ કરવા માટેના જીવાણુઓની વૃદ્ધિ માટે જમીનની ભૌતિક અને રાસાયણિક સ્થિતિ અનુકૂળ હોવી જોઈએ. જીવાણુઓની ખોરાકની જરૂરિયાત પૂરી કરવા સેન્દ્રિય તત્ત્વો પણ પૂરતા પ્રમાણમાં જમીનમાં હોવાં જોઈએ.

10. જૈવિક ખાતર

રાઈઝોબિયમ કલ્ચર, એઝોટોબેક્ટર કલ્ચર, લીલ અને અઝોલા બાયોફર્ટિલાઇઝર્સ (જૈવિક ખાતરો) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. હવે આવાં બાયોફર્ટિલાઇઝર્સ ખેડૂતોમાં પ્રચલિત બનતાં જાય છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) કીટકભક્ષી સજીવ કયા છે ?

(ક) ઊધઈ (ખ) મંકોડા (ગ) કૃમિ (ઘ) અળસિયું

(2) પરોપજીવી જીવાણુઓના નામ જણાવો.

(ક) ખિસકોલી (ખ) કરોળિયા (ગ) કૃમિ (ઘ) ફૂગ

(3) અળસિયું કયા પ્રકારનું પ્રાણી છે ?

(ક) વનસ્પતિભક્ષી (ખ) કીટકભક્ષી (ગ) પરોપજીવી (ઘ) પરભક્ષી

(4) એક અળસિયું 24 કલાકમાં જમીનમાં કેટલાં છિદ્રો પાડે છે ?

(ક) 5થી 10 (ખ) 11થી 15 (ગ) 16થી 20 (ઘ) 21થી 25

(5) એક હેક્ટરે હળખેડ ઊંડાઈમાં જમીનનું અંદાજે વજન કેટલું હોય છે ?

(ક) 50 કિગ્રા લાખ (ખ) 10 કિગ્રા લાખ

(ગ) 22.4 કિગ્રા લાખ (ઘ) 30 કિગ્રા લાખ

(6) લીલની પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા દ્વારા લીલ કયો વાયુ છૂટો પાડે છે ?

(ક) કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (ખ) ઑક્સિજન (ગ) નાઇટ્રોજન (ઘ) હાઇડ્રોજન

(7) કઠોળવર્ગની વનસ્પતિના મૂળની ગાંઠોમાં કયા પ્રકારના બૅક્ટેરિયા હોય છે ?

(ક) ઍક્ટીનોમાઈટીસ (ખ) રાઇઝોબિયમ (ગ) એઝોટોબૅક્ટર (ઘ) એઝોસ્પાઈરીલમ

(8) ઑટોટ્રોફીક બૅક્ટેરિયા પોતાનો જરૂરી કાર્બન શામાંથી મેળવે છે ?

(ક) કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (ખ) ઑક્સિજન (ગ) નાઇટ્રોજન (ઘ) હાઇડ્રોજન

(9) કયા પ્રકારની ફૂગનો ખોરાકમાં ઉપયોગ થાય છે ?

(ક) લીલ (ખ) મોલ્ડ (ગ) યીસ્ટ (ઘ) મશરૂમ

(10) હિટરોટ્રોફીક બૅક્ટેરિયા પોતાની જરૂરિયાતની શક્તિ મુખ્યત્વે કયા પદાર્થનું ઑક્સિડેશન કરીને મેળવે છે ?

(ક) એમોનિયા (ખ) ગંધક (ગ) સેન્દ્રિય (ઘ) લોહ

2. નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં ઉત્તર આપો :

(1) જમીન કોનું ઘર છે ?

(2) પ્રોટોઝુઆ પોતાનો ખોરાક કયા ઘટકોમાંથી મેળવે છે ?

(3) નાઇટ્રોજન સ્થિરીકરણની રીતો જણાવો.

(4) જૈવિક ખાતરના નામ જણાવો.

(5) અઝોલા કયા પ્રકારનું ખાતર ગણાય છે ?

3. **નીચેના શબ્દોની સમજ આપો :**

(1) નિએટોડઝ (2) એક્ટીનોમાઇટીસ

4. **ટૂંક નોંધ લખો :**

(1) છોડનાં મૂળની ઉપયોગિતા

(2) ફૂગ

(3) અળસિયાની ઉપયોગિતા

5. **નીચેના પ્રશ્નોના વિસ્તૃત ઉત્તર આપો :**

(1) જમીનમાં રહેલા સજીવોની ઉપયોગિતા જણાવો.

(2) જમીનમાં રહેલા સજીવો દ્વારા થતું નુકસાન જણાવો.

(3) નાઇટ્રોજન સ્થિરીકરણના પ્રકાર જણાવી તેને સમજાવો.

પ્રાયોગિક કાર્ય

- અળસિયાની આકૃતિ દોરી તેનું કાર્ય જાણો.

પ્રત્યક્ષ કાર્ય

- અળસિયાના જીવનક્રમનો અભ્યાસ કરે.

6 સજીવ ખેતી

1. સજીવ ખેતી શું છે?

સજીવ ખેતીનું નામ સાંભળીને આપણા મનમાં એક જીવંત ખેતીનું દૃશ્ય ઊભું થઈ જાય સાથોસાથ ઘણાં પ્રશ્નો પણ ઉદ્દ્ભવે. છેલ્લા થોડા વર્ષોથી સજીવ ખેતી, કુદરતી ખેતી, ઋષિ ખેતી, ટકાઉ ખેતી એવા શબ્દો સાંભળવા મળે છે. આ બધાનો ઉદ્દેશ એક હોઈ શકે, પરંતુ પદ્ધતિમાં ફેર છે. અહીં આપણે સજીવ ખેતી શું છે તે સમજવાનો પ્રયત્ન કરીએ.

સજીવ ખેતીનો પ્રાથમિક ખ્યાલ એવો છે કે, જમીનનું ખેડાણ એ રીતે કરવું કે જમીન જીવંત રહે, એની અંદર રહેલા તમામ જીવ-જંતુ, કીટક અને અન્ય સૂક્ષ્મ જીવ સલામત રહે, અને એમનું જીવનચક્ર ચાલુ રહે. વૈજ્ઞાનિકો આવી ખેતીને મોટા મોટા નામ આપે છે. જેમ કે, બાયોલૉજીકલ ફાર્મિંગ, બાયો ડાયનેમિક ફાર્મિંગ અને માઈક્રો બાયોટિક ફાર્મિંગ. ખેતીના નિષ્ણાતો આને ઈકોલૉજી ફાર્મિંગ પણ કહે છે. પણ આ બધા તો ફક્ત નામો છે. તેના મૂળભૂત સિદ્ધાંતો એના એ જ છે જે વર્ષો પહેલાં આપણા પૂર્વજો પાળતા હતા. નવા સમયની નવી તરાહમાં ખેતીનું સ્વરૂપ બદલાઈ ગયું છે. ખેતીમાં નવી ટેકનોલૉજી આવવાથી ઉત્પાદન વધ્યું, જે-તે સમયની માંગને પણ આપણે પહોંચી વળ્યા. પરંતુ ફક્ત ઉત્પાદન એક જ માપદંડની ખેતી કરવાની દોડમાં જમીનને મારી નાખી. કહેવત છે કે પાઘડીનો વળ છેડે તેમ હવે સજીવ ખેતી વિશે જાગૃત થયા છીએ.

કુદરતના ભરોસે ખેતી કરવી, બિલકુલ રાસાયણિક ખાતર વગરની ખેતી, જંતુનાશકોના ઉપયોગ વગરની ખેતી, શું આવા પ્રકારની ખેતીને સજીવ ખેતી કહેવાય છે? તો આનો ઉત્તર એક શબ્દમાં... હા કે નામાં તો નહિ અપાય. સજીવ ખેતીની વ્યાખ્યા કરવી મુશ્કેલ છે, પરંતુ તેની શબ્દબદ્ધ સમજ મેળવવી હોય તો કહી શકાય કે ખેતર, ગામ કે પ્રાકૃતિક વિસ્તારને એકમ તરીકે ગણી તેમાં ઉપલબ્ધ પ્રાકૃતિક સ્રોતોનું એવું વ્યવસ્થાપન કરવું કે જેથી જે-તે એકમ પર નભતા અન્ય સજીવોને પૂરતો અને પૌષ્ટિક આહાર મળી રહે. આ સાથે પ્રાકૃતિક સ્રોતોનો નાશ અને પ્રદૂષણ થવાને બદલે સંવર્ધન થતું રહે.

સજીવ ખેતી એક પદ્ધતિ છે, જીવનશૈલી છે. આ ખેતીમાં જમીન, હવા, જળ અને માનવ આ ચારે ખૂબ મહત્ત્વનાં છે. ચારે તત્ત્વો એકબીજા પર અસર કરે છે. જ્યારે બીજ વાવવામાં આવે છે ત્યારે પાણી અને જમીનમાં રહેલાં પોષક તત્ત્વો બીજને ફૂટવામાં મદદ કરે છે. એ બીજ ફૂટીને છોડ બને ને જમીનની બહાર આવે છે ત્યાં જમીનમાં રહેલા સૂક્ષ્મ જીવાણુ જમીનના પોષકતત્ત્વો છોડ માટે લભ્ય બનાવે છે. સાથોસાથ હવા તે શ્વસન માટે જરૂરી ખરી જ ને? જ્યારે છોડ મોટો થઈ ફળ આપે છે ત્યારે માનવ એનો ઉપભોગ કરે છે અને જમીનને સેન્દ્રિય મળ તરીકે પાછું આપે છે. આ ચક્ર ચાલ્યા જ કરે છે. વૈજ્ઞાનિકો આને પોષકચક્ર કહે છે જે નિરંતર ચાલ્યા જ કરે છે. જ્યારે આ ચક્રના કોઈ પણ એક તબક્કામાં બાધા આવે ત્યારે એ ખેતી માટે અવરોધક બને. તેની આડઅસરો તરત જ ન દેખાય પરંતુ 10-12 વર્ષમાં તેની અસરો જણાવા માંડે છે. આજે આપણે જ્યારે સજીવ ખેતીની વાત કરીએ છીએ ત્યારે એનો અર્થ એ છે કે આ પોષકચક્ર ચાલુ રાખવું.

સજીવ ખેતી એ છે કે જેમાં આપણે કુદરતમાં રહીને, એમાં સંતુલનની સાંકળ સમજીને, કુદરતી સ્રોતોનો ઉપયોગ કરીએ એની સાથે સાથે રાસાયણિક ખાતરો અને જંતુનાશકો ન વાપરીએ અને વિવિધતા જાળવીએ, આ બધા સજીવ ખેતી તરફનાં જ પગલાં છે. તદ્ઉપરાંત સજીવ આહાર પર ઓછામાં ઓછી પ્રક્રિયા કરવી જેથી આહારની ગુણવત્તા જળવાય. તેમાં પરિરક્ષણ માટે કૃત્રિમ રસાયણો ન નાખવાં. આ નાનીમોટી બાબતોને ધ્યાનમાં રાખીને જે ખેતી કરાય તેને સજીવ ખેતી કહેવાય છે.

2. સજીવ ખેતીના પાયાના સિદ્ધાંતો

(1) જમીનને પાછું આપો : જમીનમાં જે પાક ઉગાડો તેમાંથી વપરાશ કરો અને વસ્તુ જમીનને ફાવતા સ્વરૂપે પાછું આપો. એટલે કે બાજરી પકવી, બાજરી મનુષ્યે ખાવા લીધી, કડબ પશુને ખાવા આપી એટલે બાકી ખાસ કશું બચ્યું નહિ તો જમીનને શું પાછું આપવું? તો સજીવ ખેતીની રીતે અનાજનો મનુષ્યે ખોરાક તરીકે ઉપયોગ કર્યો તો માનવ મળમૂત્રનું ખાતર બનાવી જમીનને પરત આપે, બળદે કડબ ખાધી તો તેના છાણ-મૂત્ર અને ઓગાઠનું ખાતર બનાવી જમીનને પરત આપે, આ છે સજીવ ખેતી.

જમીનમાં ઉગાડીને જેટલો બાયોમાસ લઈએ છીએ તેટલો સંપૂર્ણ જમીનને પરત કરો.

આ બાયોમાસ કચરાના સ્વરૂપે કે દેશી ખાતરના સ્વરૂપે પણ જમીનને પસંદ સ્વરૂપે પરત આપવો તે સજીવ ખેતીનો સિદ્ધાંત છે.

(2) કુદરતી સ્રોતોનો યોગ્યતમ ઉપયોગ : કુદરતી સ્રોતો એટલે જમીન, ઊર્જા, પાણી, હવાનો યોગ્યતમ ઉપયોગ કરવો. પાકને જેટલું જરૂરી હોય તેટલું જ પાણી આપો. ઊર્જાની વાત કરીએ તો તેનો મહત્તમ ઉપયોગ નહિ પરંતુ યોગ્યતમ ઉપયોગ. સજીવ ખેતીમાં વીજળી ન વાપરો તેમ નહીં પરંતુ ઊર્જા જેટલી બને તેટલી ઓછી વાપરો, પશુ ઊર્જાનો મહત્તમ ઉપયોગ કરો.

જમીનનો પણ મહત્તમ ઉપયોગ નહિ પરંતુ યોગ્યતમ ઉપયોગ. દા.ત. અનાજવર્ગના એક પાકનું વાવેતર ન કરતાં અનાજ સાથે કઠોળ પાકનું વાવેતર કરો. આમ મિશ્રપાક, શેઢાપાળે ફળઝાડ, વન્ય પાકો, ઔષધિ પાકો, ઘાસચારા માટે સુબાબુલ જેવા છોડ વાવો.

કુદરતી સ્રોતોનો વારસો મળ્યો છે, તેમ આપણે પણ કુદરતી સ્રોતોને વધારીને કે વાપરીએ તેટલો જાળવીને જેટલા છે તેટલા આપવાના છે.

(3) જરૂર (ખપ) પ્રમાણે વાવેતર : પરિવારની સમગ્ર જરૂરિયાત ખાવા, પહેરવા, રહેવા માટેની સંતોષાવી જોઈએ. જરૂરી બીજા ખર્ચને પહોંચી વળવા માટે પણ ઉત્પન્ન વધારે કરવું જોઈએ. ધીરે ધીરે પરિવારની જરૂરિયાત ઘટે અને આપણી જરૂરિયાત એવી રહે કે જે આપણે પેદા કરી શકીએ. અત્યારના સંજોગોમાં ગામડું સમૃદ્ધ બને અને શહેર તરફની દોટ ઘટે તેવું આયોજન કરવું જોઈએ. ગામમાં ખેતી પર નભતા પરિવારનો પણ વિચાર કરીને પાક-ઉત્પાદન લેવું જોઈએ. આમ સજીવ ખેતી તે માત્ર ખેતી નથી પણ એક જીવનશૈલી છે.

(4) બજારનો અલ્પતમ હસ્તક્ષેપ : ખેતી માટે જરૂરી માલસામાનની ખરીદી બાબતે સજીવ ખેતીમાં ભાગ્યે જ કોઈ વસ્તુ બજારમાંથી ખરીદવી પડે, એટલે કે કંઈ જ ન કરવું તે નહીં, પરંતુ ખેતી માટે જરૂરી વસ્તુઓ બને ત્યાં સુધી ગામમાં તૈયાર થતી અથવા આજુબાજુના વિસ્તારમાંથી મળી રહેતી વસ્તુનો જ ઉપયોગ કરવો. એટલે કે દરેક બાબતમાં સ્વાવલંબન, કોઈના પર આધારિત નહિ.

ખેતી માટે જરૂરી સાધન, બીજ, ઊર્જા, ખાતર, ઔષધ વગેરે ખેડૂત પરિવાર જાતે તૈયાર કરી લે. જો પરિવાર જાતે તૈયાર ન કરી શકે તો જ ગામમાંથી મેળવવાં, ગામમાં ન જ મળે તો તાલુકામાંથી મેળવવાં અને તાલુકામાંથી ન જ મળે તો જિલ્લા કે દેશ સુધી જઈ શકાય તેવું આયોજન કરતા જવું જોઈએ.

(5) સર્વજીવ સમાવસ્ય : ખેતીમાં કોઈ પણ જાતની ક્રિયા કરતાં પહેલાં બીજા જીવનો હંમેશા વિચાર કર્યા પછી જ ખેતીની ક્રિયા કરવાની રહે છે. મારા પાકને જ કીટક-જંતુ ખાઈ જશે તો શું? આ બધાને જીવવા માટે તેમને તે ખાવા દેવું? તો હું શું ખાઈશ? તેમને નુકસાન કરતાં જોઈ રહેવાનાં? ના, જોઈ નહીં રહેવાનાં. પરંતુ તેમને જીવવા માટે અલગ વ્યવસ્થા કરવાની, ઊધઈ માટે એવું કહેવાય છે કે તે જમીનમાં સેન્દ્રિય કચરો ખાઈને માટી બનાવે છે. તેને જ્યારે જમીનમાં આવો કચરો નથી મળતો ત્યારે જ તે જીવતી વસ્તુને ખાય છે. તેને જમીનમાં આવો કચરો પૂરો પાડો એટલે આપણો પ્રશ્ન હલ થઈ ગયો અને તે ઉપયોગી જીવાતોમાં ફેરવાઈ ગયું. આપણે તેને માટે દૃષ્ટિ બદલવાની જરૂર છે.

(6) પરંપરાગત જ્ઞાન નકામું નહિ, બલ્કે વધુ વ્યવહારુ : સજીવ ખેતીમાં કોઠાસૂઝના જ્ઞાનનું અતિમહત્ત્વ છે. આપણા દાદા, વડદાદા એ કુદરતના સાનિધ્યમાં અનુભવ મેળવેલ જ્ઞાનને સમજવું અને એમાં શ્રદ્ધા રાખવી, કારણ કે તે હંમેશાં નીવડેલ વિજ્ઞાન છે.

(7) વિવિધતા : સજીવ ખેતીમાં હંમેશાં એક પાક કરતાં વિવિધ પાકો લેવા જરૂરી છે. એકલા ઘઉં, બાજરી, કોબી, ટામેટા, શેરડી, કેળાની ખેતીને બદલે એક જ જમીનમાં એક કરતાં વધારે પાકો વાવવા જોઈએ અને એકબીજા પાકના સહજીવનથી મળતા ફાયદા લેવા જોઈએ. કઠોળવર્ગના પાક સાથે અનાજ વર્ગના પાકો કે ફળઝાડ સાથે બીજા પાકો વાવતાં ફળઝાડ ઊંડેથી પોષકતત્ત્વો ખેંચીને જમીનની સપાટી પર પોષકતત્ત્વો લાવે અને તેના ઉપયોગ ઉપરનો પાક કરી શકે. આમ સજીવ ખેતીમાં વિવિધ પાકો વાવવા જોઈએ.

(8) કુદરત નીવડેલ વિજ્ઞાન છે : સજીવ ખેતીમાં વૈજ્ઞાનિક અભિગમ કુદરત પાસેથી માનવજાતે શીખવાનો છે. સજીવ ખેતીનું વિશ્વવિદ્યાલય તે જંગલો છે. જ્યાં વર્ષોથી સંશોધન કરી કુદરતે ખેતીના વિજ્ઞાનનો નીચોડ આપેલ છે. જંગલની જમીન જીવંતતાનો નમૂનો છે. ત્યાં કયા વૃક્ષો-છોડને સહજીવન ગમે છે તે જોઈ-જાણી શકાય છે.

જંગલોની જમીનમાં પાંદડા પડી તેમાંથી હ્યુમસ ભેગું થાય છે અને આ હ્યુમસ જંગલના ઝાડની જ દેખરેખ રાખે છે. આમ કુદરતમાં આપણે આંખ ખુલ્લી રાખી અવલોકન કરીને શીખવાનું છે, એટલે કે કુદરત સજીવ ખેતીનો વૈજ્ઞાનિક છે.

3. સજીવ ખેતીના લાભાલાભ

સજીવ ખેતી એ છે કે જે કુદરતમાં રહીને એના સંતુલનની સાંકળ સમજીને કુદરતી સ્રોતોનો ઉપયોગ કરવા છતાં બધા લાભ ન મળતાં લાભ અને ગેરલાભ હોય છે તે જોઈએ અને લાંબા સમય સુધી ટકાઉ ઉત્પાદન મળે છે.

4. લાભ (ફાયદા)

(1) સજીવ ખેતી કરવાથી જમીનની ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક પરિસ્થિતિ સુધરે છે. જેથી જમીનની ફળદ્રુપતા અને ઉત્પાદક્તામાં ઉત્તરોત્તર વધારો થાય છે.

(2) સજીવ ખેતી કરવાથી પાકમાં રોગ-જીવાતનો ઉપદ્રવ અટકાવી શકાય છે. જેથી સરવાળે વધુ પાક-ઉત્પાદન અને સારી ગુણવત્તાવાળું મળે છે.

(3) ખેતી માટે બજારમાંથી ખરીદવાની થતી ખેતસામગ્રી(ઇનપુટ્સ)ની જરૂરિયાત ઘટાડી સ્વ-નિર્ભર ખેતીનો વિકાસ કરે છે.

(4) જમીન, પાણી અને હવાનું પ્રદૂષણ અટકાવી શકાય છે.

(5) વિકસિત દેશોમાં માગ વધવાથી બજાર ભાર વધુ મેળવી શકાય.

5. ગેરલાભ

(1) શરૂઆતમાં ખેતીનું ઉત્પાદન ઓછું મળે છે.

(2) સજીવ ખેતીમાં અવિશ્વાસ પેદા થાય છે. કારણ કે શરૂઆતમાં ઉત્પાદન ઓછું મળે એટલે વિશ્વાસ ઘટી જાય.

સ્વાધ્યાય

1 નીચના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) સજીવ ખેતી કરવાથી શરૂઆતમાં પાકનું ઉત્પાદન કેવું મળે છે ?

(ક) વધારે મળે છે. (ખ) ઓછું મળે છે. (ગ) ખૂબ વધારે મળે છે. (ઘ) મધ્યમ મળે છે.

(2) સજીવ ખેતી કરવાથી પર્યાવરણમાં....

(ક) સુધારો થાય છે. (ખ) બગાડ થાય છે.

(ગ) પ્રદૂષણમાં વધારો થાય છે. (ઘ) ફેરફાર થતો નથી.

(3) સજીવ ખેતીને સાચા અર્થમાં....

(ક) પ્રાકૃતિક ખેતી કહે છે. (ખ) મિશ્ર ખેતી કહે છે.

(ગ) રાસાયણિક ખેતી કહે છે. (ઘ) અસેન્દ્રિય ખેતી કહે છે.

(4) સજીવ ખેતીનો પાયાનો સિદ્ધાંત....

(ક) જમીન પાસેથી મેળવો (ખ) જમીનને સેન્દ્રિય રૂપમાં પાછું આપો.

(ગ) જમીનને રાસાયણિક રૂપમાં આપો. (ઘ) જમીનને જાણ્યા વગર આપો.

(5) સજીવ ખેતીના પેદાશના ભાવ....

(ક) વધારે મળે છે. (ખ) ઓછા મળે છે.

(ગ) ખૂબ જ ઓછા મળે છે. (ઘ) ન પણ મળે.

(6) કઈ જમીન જીવંતતાનો નમૂનો છે?

(ક) રણની (ખ) પર્વતની (ગ) જંગલની (ઘ) દરિયાકિનારાની

2. નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં ઉત્તર આપો :

(1) સજીવ ખેતીની વ્યાખ્યા આપો.

(2) સજીવ ખેતી બીજા કયા નામથી ઓળખાય છે ?

(3) કઈ ખેતીથી રોગ જીવાતનો ઉપદ્રવ અટકાવી શકાય છે ?

(4) સજીવ ખેતીનું વિશ્વવિદ્યાલય કોને કહે છે ?

(5) સજીવ ખેતીનો વૈજ્ઞાનિક કોણ છે ?

3. ટૂંક નોંધ લખો :

(1) સજીવ ખેતી (2) જમીનને પાછુ આપો

4. નીચેના પ્રશ્નોના મુદ્દાસર ઉત્તર આપો :

(1) સજીવ ખેતીના સિદ્ધાંતો જણાવી ટૂંકમાં સમજાવો.

(2) સજીવ ખેતીના લાભાલાભ જણાવો.

પ્રાયોગિક કાર્ય

- સજીવ ખેતી કરતા ખેડૂતની મુલાકાત ગોઠવવી અને ફાયદા-ગેરફાયદા અંગેની નોંધ તૈયાર કરાવવી.

7 જૈવિક ખાતરો

1. જૈવિક ખાતરો શું છે ?

જમીનમાં બેક્ટેરિયા, ફૂગ, આલ્ગી (લીલ), અઝોલા વગેરે જેવા ઘણા પ્રકારના સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ છે, જે હવામાં રહેલા કુદરતી નાઇટ્રોજનનું જમીનમાં સ્થિરીકરણ કરવા શક્તિમાન હોય છે, તથા જમીનમાં રહેલા અદ્રાવ્ય ફૉસ્ફરસને સહેલાઈથી લભ્ય સ્થિતિમાં પરિવર્તન કરે છે. તેમજ સેન્દ્રિય પદાર્થને ઝડપથી કોહવડાવવામાં મદદ કરે છે. આ સામાન્ય પ્રકારના જીવાણુઓની બનાવટને સામાન્ય ભાષામાં જૈવિક ખાતર કહેવામાં આવે છે.

2. જૈવિક ખાતરોના પ્રકાર

જૈવિક ખાતર એ રાસાયણિક ખાતરોના પૂરક છે. તેઓ સંપૂર્ણ રીતે રાસાયણિક ખાતરોનું સ્થાન લઈ શકે તેમ નથી. પરંતુ ઘણાખરા પાકોની કુલ જરૂરિયાતના 30 ટકા જેટલો નાઇટ્રોજન પૂરો પાડવાની ક્ષમતા જૈવિક ખાતરો ધરાવે છે.

3. જૈવિક ખાતરોને ત્રણ ભાગમાં વહેંચી શકાય

(1) જૈવિક નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ કરનાર. દા.ત., રાઇઝોબિયમ, એઝેટોબેક્ટર, એઝોસ્પારીલમ, બ્લ્યૂ ગ્રીન આલ્ગી, અઝોલા એસિટોબેક્ટર ડાયએઝેટોપીક્સ.

(2) જમીનમાં અદ્રાવ્ય ફૉસ્ફરસને દ્રાવ્ય કરનાર બેક્ટેરિયા. દા.ત., સ્યુડોમોનાસ, ફૂગ જેવી કે એસ્પરજીલસ અને પીનીસીલીયમ.

(3) સેન્દ્રિય તત્ત્વનું જમીનમાં કોહવાણ કરનાર બેક્ટેરિયા અને ફૂગની વિવિધ પ્રજાતિઓ.

4. નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ કરનાર જૈવિક ખાતર

(1) રાઈઝોબિયમ : કઠોળવર્ગના પાક જેવા કે તુવેર, ચણા, મગ, મગફળી, સોયાબીન વગેરે પોતાને જોઈતો નાઇટ્રોજન તત્ત્વનો મોટો ભાગ હવામાં રહેલી 78 રાઇઝોબિયમ બેક્ટેરિયાની મદદથી પોતાના મૂળ ઉપર નાની નાની અસંખ્ય મૂળ ગંડિકાઓ બનાવી મેળવે છે. દરેક ગાંઠ એ નાઇટ્રોજન સ્થિર કરવાનું એક નાનું કારખાનું છે. સામાન્ય રીતે કઠોળવર્ગના પાકને એક ટન દાણા ઉત્પન્ન કરવા 50 થી 60 કિગ્રા નાઇટ્રોજન તત્ત્વની જરૂર પડે છે. છતાં આજની ભલામણ હેક્ટરદીઠ ફક્ત 20-25 કિગ્રા નાઇટ્રોજન ખાતરની છે. સ્વાભાવિક રીતે પ્રશ્ન થાય કે છોડ આટલો બધો નાઇટ્રોજન ક્યાંથી મેળવે છે?

અનુકૂળ પરિસ્થિતિમાં વાવણીના 15 દિવસ પછી મૂળ ઉપર રાઈઝોબિયમ બેક્ટેરિયાની મદદથી નાની નાની લાલ રંગની ગાંઠો બનાવવાની શરૂઆત થાય છે અને તે સમયે નાઇટ્રોજન સ્થિરીકરણની પ્રક્રિયા શરૂ થાય છે, જે દાણા બેસવાના સમયે મહત્તમ હોય છે.

જે જમીનમાં કાયમી વસાવટ કરતા રાઈઝોબિયમ બેક્ટેરિયાનું પ્રમાણ પ્રતિ ગ્રામ 100 કોષથી ઓછું હોય છે. ત્યાં રાઈઝોબિયમ બાયો ફર્ટિલાઇઝરના વપરાશથી બહુ સારા પરિણામ મળે છે, પરંતુ જે જમીનમાં કઠોળવર્ગના પાકનું અવારનવાર વાવેતર કરવામાં આવે છે, ત્યાં કુદરતી રાઈઝોબિયમ જીવાણુ વધુ સંખ્યામાં આવેલા હોય છે. આ સંજોગોમાં જૈવિક ખાતર વાપરવાથી આંખે દેખાય તેવો સ્પષ્ટ તફાવત ઘણીવાર જોવા મળતો નથી. વળી, કઠોળ પાકના મૂળની ગાંઠો જોવાથી કાયમી એમ માની લેવાની જરૂર નથી કે છોડને જરૂર પૂરતો નાઇટ્રોજન મળે છે. દરેક કઠોળવર્ગના પાકને અનુરૂપ રાઈઝોબિયમ જીવાણુની હાજરીની જરૂર હોય છે.

આ જૈવિક ખાતર કઠોળ વર્ગના પાકની 80 ટકા નાઇટ્રોજનની જરૂરિયાત પૂરી પાડે છે. સાથે સાથે કઠોળવર્ગના ઉત્પાદનમાં 10-15 ટકાનો વધારો કરે છે.

(2) એઝેટોબેક્ટર : એઝેટોબેક્ટર એ એક પ્રકારના સૂક્ષ્મ જીવાણુ એટલે કે બેક્ટેરિયા છે, જે હવામાંના મુક્ત નાઇટ્રોજન સ્થિર કરવાની અદ્ભુત ક્ષમતા ધરાવે છે. આ જ કારણે તેનો જૈવિક ખાતર તરીકે બહોળો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. રાઈઝોબિયમ પ્રકારના બેક્ટેરિયાને નાઇટ્રોજન મેળવવા જેમ કઠોળવર્ગના પાકની હાજરીની જરૂર પડે છે તેમ એઝેટોબેક્ટરને કોઈ પણ પાકની હાજરીની જરૂર પડતી નથી. તેઓ એકલા જ પોતાની મેળે હવામાંનો નાઇટ્રોજન સ્થિર કરી શકે છે. ખેતરની જમીન તેમનું રહેઠાણ છે. આ બેક્ટેરિયાને વૃદ્ધિ તેમજ વિકાસ માટે હવામાંનો પ્રાણવાયુ જરૂરી

છે. તેથી ખેતરના 15-30 સેમીના ઉપરના પડમાં તેઓ વિશેષ સંખ્યામાં આવેલા હોય છે. જમીનની ફળદ્રુપતા તેમજ ઉત્પાદનમાં તેમનો મોટો ફાળો છે. આપણી જમીનમાં પ્રતિગ્રામ 1000 થી 1,00,000 જેટલા આ પ્રકારના જીવંત બેક્ટેરિયા આવેલા હોય છે.

આ પ્રકારના બેક્ટેરિયા હવામાંનો મુક્ત નાઇટ્રોજન વાપરી પોતાનામાં રહેલા નાઇટ્રોજીનેઝ ઉત્સેચકની મદદથી એમોનિયા બનાવે છે. આ એમોનિયા પાણીમાં દ્રાવ્ય છે. જેથી છોડ સહેલાઈથી લઈ શકે છે. બિનકઠોળવર્ગના પાક એટલે કે ધાન્યવર્ગ પાક માટે આ જૈવિક ખાતરની ભલામણ કરવામાં આવે છે. આવું જૈવિક ખાતર વાપરવાથી 30-40 કિગ્રા નાઇટ્રોજન સમકક્ષ ઉત્પાદન મળે છે. બીજા શબ્દોમાં 25-50 કિગ્રા નાઇટ્રોજનની બચત કરી શકાય છે.

(3) એઝોસ્પાઈરીલમ : એઝોસ્પાઈરીલમ જીવાણુનો જૈવિક ખાતર તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. રાઇઝોબિયમ જીવાણુની જેમ આ જીવાણુઓ પણ હવામાં રહેલા મુક્ત નિષ્ક્રિય નાઇટ્રોજનને સ્થિર કરી એમોનિયા બનાવી શકે છે. રાઈઝોબિયમ જીવાણુઓ કઠોળવર્ગના પાકના મૂળ ઉપર નાની નાની ગાંઠો બનાવે છે જ્યારે એઝોસ્પાઇરીલમ જીવાણુઓ કોઈ ગાંઠો બનાવતા નથી.

તાજેતરમાં થયેલ અનેક સંશોધન ઉપરથી એવું જાણવા મળ્યું છે કે આ કલ્ચરના યોગ્ય વપરાશથી 25-40 કિગ્રા નાઇટ્રોજનની બચત થઈ શકે છે. આવા કલ્ચર વનસ્પતિ વૃદ્ધિવર્ધકો જેવા કે ઇન્ડોલ એસિટિક, ઇન્ડોલ બ્યુટારિક એસિડ, ઑક્ઝાઇમ, જીબરેલીન્સ બનાવી પાકની વૃદ્ધિમાં મદદ કરે છે.

(4) બ્લૂ ગ્રીન આલ્ગી : બ્લૂ ગ્રીન આલ્ગી એક પ્રકારની પાણીમાં ઊગતી લીલ છે. જેનો રોપાણ ડાંગરમાં જૈવિક ખાતર તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ લીલ તેના નામ પ્રમાણે ભૂરાશ પડતા લીલા રંગની હોય છે. અન્ય જૈવિક ખાતરની જેમ આ લીલ પણ વાતાવરણમાં રહેલ મુક્ત નાઇટ્રોજનને સ્થિર કરી પોતાનામાં સંચય કરે છે. ત્યારબાદ આલ્ગીનું વિઘટન થઈ તેમાંથી નાઇટ્રોજન છૂટો પાડી ડાંગરના છોડને મળે છે.

સૂકી લીલમાં 2થી 13.3 ટકા જેટલો નાઇટ્રોજન તેમજ 0.05 થી 0.18 ટકા જેટલો ફૉસ્ફરસ આવેલો હોય છે અને 500 કિગ્રા સૂકી લીલ, 15-20 કિગ્રા નાઇટ્રોજન હેક્ટરે પૂરું પાડે છે. જુદી જુદી જાતની લીલની નાઇટ્રોજન મેળવવાની ક્ષમતા અલગ અલગ હોય છે. તેમ છતાં સામાન્ય સંજોગોમાં બ્લૂ ગ્રીન આલ્ગી હેક્ટરે 20-25 કિગ્રા નાઇટ્રોજન પૂરો પાડે છે. રોપાણ ડાંગરની સાથે અનુકૂળ સંજોગોમાં આ લીલ બહુ ઝડપથી ઊગે છે. જેને લીધે ઉત્પાદનમાં 10-15 ટકા વૃદ્ધિ થાય છે. લીલને વૃદ્ધિ માટે 5-10 સેમી સતત છીછરું પાણી જોઈએ છે. તેમ છતાં જો ખેતર ભીનું હોય તોપણ તેમાં તેની પુષ્કળ વૃદ્ધિ થાય છે. ડહોળા પાણી કરતાં ચોખ્ખા પાણીમાં તેની વૃદ્ધિ ઝડપી થાય છે. આ લીલની ખાસિયત એ છે કે તેના વપરાશ દરમિયાન ખેતરમાંથી પાણી ઊતરી જાય અને સુકાઈ જાય તોપણ લીલ નાશ પામતી નથી અને ક્યારીમાં પાણી ભરવાથી નવેસરથી ફરી ઊગી નીકળે છે.

(5) અઝોલા : અઝોલા એ પાણીમાં થતી હંસરાજ વર્ગની વનસ્પતિ છે. તેના પાનમાં બ્લૂ ગ્રીન આલ્ગી રહેલ હોવાથી તે હવામાંનો નાઇટ્રોજન સંયોજન કરી શકે છે અને પોતાના નાઇટ્રોજનની સમગ્ર જરૂરિયાત હવામાંના નાઇટ્રોજનમાંથી પૂરી કરી શકે છે. તાજા અઝોલામાં 0.2 થી 0.3 ટકા તેમજ સૂકા અઝોલામાં 3-5 ટકા નાઇટ્રોજન આવેલો હોય છે. અઝોલાની કુલ સાત જાતો છે. તેમાંથી આપણા દેશમાં પાંચ જાતો પ્રચલિત છે, જે પૈકી અઝોલા પીનાટા સારી અને સૌથી સફળ પુરવાર થઈ છે.

નીચાણવાળી ક્યારીમાં કે પિયતથી થતા ડાંગરના પાકમાં ડાંગરની સાથે અઝોલાની ખેતી કરવામાં આવે છે. ડાંગરની ફેરરોપણી બાદ 3-5 દિવસ પછી હેક્ટરે 500 કિલો તાજા અઝોલા પુંખી દેવાથી 20 દિવસમાં આખી ક્યારી અઝોલાથી ભરાઈ જાય છે. જેને જમીનમાં દબાવવાથી હેક્ટરે 10-12 ટનનો અઝોલાનો લીલો પડવાશ થાય છે. જેનું 5-10 દિવસમાં વિઘટન થઈ, 25-30 કિગ્રા નાઇટ્રોજન છૂટો થઈ, ડાંગરના પાકને મળે છે. અઝોલાને જમીનમાં દબાવતી વખતે તમામ અઝોલા તેના ઓછા વજન તેમજ નાના કદને લઈને દાબી શકાતા નથી. જેઓ ફરીથી ખેતરમાં વૃદ્ધિ પામે છે અને 10-15 દિવસે બીજો 25-30 કિગ્રા નાઇટ્રોજન પૂરો પાડે છે. આમ અઝોલાના બે પાક ડાંગરની સાથે લેવાથી ડાંગરમાં 6 કિગ્રા નાઇટ્રોજનની ચોખ્ખી બચત થાય છે. એક ટન અઝોલાનો લીલો પડવાશ 4 કિગ્રા સેન્દ્રિય નાઇટ્રોજન આપે છે.

5. ફૉસ્ફરસ દ્રાવ્ય-લભ્ય કરતા જૈવિક ખાતર

(1) ફૉસ્ફેટ કલ્ચર : આપણી જમીનમાં લભ્ય ફૉસ્ફરસનું પ્રમાણ ઓછું છે. જમીનમાં ફૉસ્ફરસ સ્વરૂપે જે કોઈ ફૉસ્ફરસ ઉમેરીએ છીએ તે થોડા વખતમાં અલભ્ય બની જાય છે. પરિણામે તે પાકને મળતો નથી. જમીનમાં એવા ઘણાં

જીવાણુઓ છે જે વિવિધ પ્રકારના ઍસિડ બનાવી અદ્રાવ્ય ફૉસ્ફરસને દ્રાવ્ય કરવાનું કામ કરે છે. આવા પ્રમુખ જીવાણુઓમાં બેસીલસ, સ્યુડોમોનાસ, એસ્પરજીલસ અને પેનેસીલીયમ જેવી ફૂગનો સમાવેશ થાય છે.

આ સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ સેન્દ્રિય તેજાબ ઉત્પન્ન કરીને ફૉસ્ફેટમાં રહેલ અદ્રાવ્ય ફૉસ્ફરસને દ્રાવ્ય બનાવે છે, જે પાકને તરત જ ઉપલબ્ધ બને છે. ફૉસ્ફેટ કલ્ચરનો પાકમાં ઉપયોગ કરવાથી 30-50 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ હેક્ટરે બચત થાય છે.

(2) માઈકોરાઈઝા : આ એક પ્રકારની ફૂગ છે, જે છોડના મૂળ સાથે સહજીવી રહી છોડને ફૉસ્ફરસ તત્ત્વ મેળવવામાં મદદ કરે છે. આ પ્રકારના જૈવિક ખાતરની ભલામણ નર્સરી તેમજ ફેરરોપણીથી ઉગાડાતા પાક માટે કરવામાં આવે છે.

6. જૈવિક ખાતર વાપરવાની રીત

જૈવિક ખાતરનો ઉપયોગ પાકની વાવણીની પદ્ધતિ મુજબ નીચે પૈકી કોઈ પણ રીતે વાપરી શકાય છે :

(1) બિયારણને પટ :

(1) સામાન્ય રીતે બજારમાં મળતા જૈવિક ખાતરના પૅકેટનું વજન 200-250 ગ્રામ હોય છે.

(2) એક લિટર પાણીમાં ગોળી નાખી મિશ્રણ બનાવો. જેમાં જૈવિક ખાતરનું એક પેકેટ ઉમેરી મિશ્રણ તૈયાર કરો.

(3) આ મિશ્રણ 8 થી 10 કિગ્રા બીજ સાથે હાથ વડે ભેળવી સરખો પટ આપવો.

(2) ધરુની માવજત :

(1) એક કે બે કિલો (જરૂરિયાત પૂરતું) જૈવિક ખાતરને 10-15 લિટર પાણીમાં નાખી મિશ્રણ બનાવવું.

(2) બનાવેલા મિશ્રણમાં 15-20 મિનિટ ધરુને બોળી રાખવું.

(3) હંમેશ મુજબ રોપણી કરવી.

(3) ચાસમાં ઓરીને : ત્રણ અથવા ચાર કિલો જેટલા જૈવિક ખાતરને આશરે 50 કિગ્રા છાણિયા ખાતર તથા ખેતરની ભીની માટી જોડે સારી રીતે મિશ્ર કરી ચાસમાં આપવું. આ રીત ઊભા પાકમાં વધુ અનુકૂળ પડે છે.

7. જૈવિક ખાતરના ફાયદાઓ

(1) રાસાયણિક ખાતરોની સરખામણીમાં ઘણાં સસ્તાં છે.

(2) તે હવામાંના નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ કરે છે અને છોડને લભ્ય બનાવે છે.

(3) જમીનમાંના અદ્રાવ્ય ફૉસ્ફરસને દ્રાવ્ય કરી લભ્ય બનાવે છે.

(4) જમીનમાં રહેલા પોષક તત્ત્વોને લભ્ય બનાવે છે.

(5) મધ્યમ તથા નાના ખેડૂતો સહેલાઈથી ખરીદી શકે છે.

(6) ઓછી ફળદ્રુપતાવાળી જમીનની ફળદ્રુપતામાં વધારો કરે છે.

(7) સૂકી ખેતી માટે ખૂબ જ ઉપયોગી નીવડે છે.

(8) વાપરવામાં સરળ અને પ્રદૂષણમુક્ત છે.

8. જૈવિક ખાતરના ઉપયોગ સામે તેની મર્યાદાઓ

(1) ઘણી વખત જમીનમાં નાઇટ્રોજનના સ્થિરીકરણને અવરોધતા જીવાણુઓ પણ હોય છે.

(2) જીવાણુઓનું આયુષ્ય ઘણું જ ટૂંકું હોય છે.

(3) જૈવિક ખાતરો અને તેની ઉપયોગિતા અંગેની જાણકારીનો ખેડૂતોમાં અભાવ.

(4) જૈવિક ખાતરો સહેલાઈથી બજારમાં ઉપલબ્ધ હોતાં નથી.

(5) પાણીની ખેંચ, વધુ પડતો દવાઓનો ઉપયોગ તથા ઉષ્ણતામાનમાં થતા અચાનક ફેરફારો તેનો ઉપયોગ મર્યાદિત બનાવે છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) હવામાં નાઇટ્રોજનનું પ્રમાણ કેટલું હોય છે?

(ક) 90 % (ખ) 85 % (ગ) 78 % (ઘ) 75 %

(2) અનાજવર્ગના પાક માટે કયું જૈવિક ખાતર નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ કરે છે ?

(ક) એઝેટોબેક્ટર (ખ) રાઇઝોબિયમ (ગ) ફૉસ્ફેટ (ઘ) ફૂગ

(3) 500 કિગ્રા સૂકી લીલમાંથી કેટલા ટકા નાઇટ્રોજન હેક્ટરે ઉમેરાય છે ?

(ક) 10થી 15 કિગ્રા (ખ) 30થી 40 કિગ્રા

(ગ) 15થી 20 કિગ્રા (ઘ) 25થી 30 કિગ્રા

(4) અઝોલા વધુમાં વધુ કયા પાકમાં નાઇટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ કરે છે ?

(ક) કપાસ (ખ) ડાંગર (ગ) ઘઉં (ઘ) બાજરી

(5) કઠોળવર્ગના પાકો માટે કયું જૈવિક ખાતર વપરાય છે ?

(ક) ફૉસ્ફેટ (ખ) એઝેટોબેક્ટર (ગ) એઝોસ્પાઇરીલમ (ઘ) રાઇઝોબિયમ

(6) બજારમાં મળતા જૈવિક ખાતરના એક પેકેટની કેટલા કિલો બીજને પટ આપી શકાય ?

(ક) 5થી 7 કિગ્રા (ખ) 11થી 12 કિગ્રા

(ગ) 8થી 10 કિગ્રા (ઘ) 13થી 15 કિગ્રા

(7) માઇક્રોરાઇઝ શું છે ?

(ક) ફૂગ (ખ) જીવાણુ (ગ) લીલ (ઘ) વાઇરસ

2. નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં ઉત્તર આપો :

(1) સૂકા અઝોલામાં કેટલા ટકા નાઇટ્રોજન હોય છે ?

(2) જૈવિક ખાતરના પ્રકાર જણાવો.

(3) એઝોસ્પાઇરીલમ કયા પાકમાં વાપરી શકાય ?

3. નીચેના શબ્દોની સમજ આપો :

(1) અઝોલા (2) જૈવિક ખાતર (3) માઇક્રોરાઇઝ

4. ટૂંક નોંધ લખો :

(1) એઝેટોબેક્ટર (2) ફૉસ્ફેટ કલ્ચર (3) રાઇઝોબિયમ કલ્ચર

5. નીચેના પ્રશ્નોના વિસ્તૃત ઉત્તર આપો :

(1) જૈવિક ખાતરોના ફાયદા

(2) ડાંગરના પાકમાં અઝોલાનું મહત્ત્વ

(3) જૈવિક ખાતરો વાપરવાની રીતો જણાવો.

પ્રાયોગિક કાર્ય

- બીજને જૈવિક ખાતરોની માવજત આપતા શીખવવું.
- જૈવિક ખાતરોની પ્રત્યક્ષ ઓળખ કરાવવી.

8 પાક માટે ખાતરની ગણતરી

કૃષિ વિકાસમાં મહત્ત્વનાં વૈજ્ઞાનિક પરિબળો જેવાં કે, ખાતરોના ઉપયોગ, પાક-સંરક્ષણનાં પગલાં, હાઈબ્રિડ અને વધુ ઉત્પાદન આપતી જાતોનું વાવેતર, પિયત વ્યવસ્થા, જમીનની યોગ્ય માવજત, સુધારેલી ખેતી પદ્ધતિઓનો અમલ વગેરે મુખ્ય છે. આ બધાં પરિબળો પૈકી ખાતરોના ઉપયોગનું સ્થાન મોખરે છે. સામાન્ય રીતે જો પાક-ઉત્પાદનનાં બધાં પરિબળો યોગ્ય રીતે અપનાવવામાં આવે તો પણ પાક ઉત્પાદનમાં 41 ટકા જેટલો ફાળો ફક્ત ખાતરોના ઉપયોગ પર આધારિત છે. ખાસ કરીને ખેતીમાં હાઈબ્રિડ અને વધુ ઉત્પાદન આપતી જાતોએ સ્થાન લેતાં અને આ જાતો વધુ ખાતરના ઉપયોગથી વધારે ઉત્પાદન આપતી હોવાથી ખાતરોના ઉપયોગનું મહત્ત્વ દિનપ્રતિદિન વધતું ગયું છે. જેને પરિણામે ખાતરોનો વપરાશ પણ વધતો રહ્યો છે. પરંતુ ઉત્પાદન તે દરે વધતું નથી. તે બતાવે છે કે જમીનમાં ઉમેરેલા ખાતરોનો વ્યય વધારે થાય છે.

દેશમાં ખાતરોનું ઉત્પાદન જરૂરિયાત કરતાં ઓછું છે તેમજ વધુ પાક ઉત્પાદન મેળવવાની ઘેલછાના કારણે આડેધડ થયેલા રાસાયણિક ખાતરોના ઉપયોગથી જમીનના બંધારણ ઉપર વિપરિત અસરો થઈ છે. એટલે રાસાયણિક ખાતરોનો સમજદારીપૂર્વક ઉપયોગ કરવાનો સમય હવે પાકી ગયો છે.

ખાતરોનું ગણિત

રાસાયણિક ખાતરોનો ઉપયોગ યોગ્ય રીતે અને ગણતરીપૂર્વક થવો જોઈએ. જમીન અને પાણીના નમૂનાઓનું પૃથક્કરણ થયા પછી પાકની જરૂરિયાત મુજબના પોષકતત્ત્વો ગણતરી કરીને યોગ્ય માત્રામાં પાકને આપવા જોઈએ. પોષક તત્ત્વોની જરૂરિયાત માટે જરૂરી રાસાયણિક ખાતરોની જાણકારી મેળવી જરૂરી માત્રામાં રાસાયણિક ખાતરોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

તત્ત્વ પરથી રાસાયણિક ખાતરમાં તત્ત્વના ટકા

અ.નં.	રાસાયણિક ખાતર	તત્ત્વોના ટકા		
		નાઈટ્રોજન	ફૉસ્ફરસ	પોટાશ
(1)	યૂરિયા	46	–	–
(2)	એમોનિયમ સલ્ફેટ	20	–	–
(3)	ડી.એ.પી.	18	46	–
(4)	મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ	–	–	58થી 60
(5)	સલ્ફેટ ઑફ પોટાશ	–	–	50
(6)	સિંગલ સુપર ફૉસ્ફેટ	–	16	–
(7)	એમોનિયમ સલ્ફેટ ફૉસ્ફેટ	20	20	–

તત્ત્વ પરથી ખાતરની ગણતરી કરવાનું સૂત્ર :

$$\text{જરૂરી રાસાયણિક ખાતરનો જથ્થા} = \frac{\text{જરૂરી પોષકતત્ત્વો} \times 100}{\text{રાસાયણિક ખાતરમાં તત્ત્વના ટકા}}$$

(1) 5 હેક્ટરના પાકને હેક્ટરદીઠ 23 કિગ્રા નાઈટ્રોજન આપવા કેટલા કિગ્રા યૂરિયા ખાતરની જરૂર પડે?

1 હેક્ટરે 23 કિગ્રા નાઈટ્રોજન

∴ 5 હેક્ટરે કેટલા કિગ્રા જોઈએ ?

5 X 23 = 115 કિગ્રા નાઈટ્રોજન

યૂરિયામાં 46 ટકા નાઈટ્રોજન તત્ત્વ છે.

46 કિગ્રા નાઈટ્રોજન આપવા 100 કિગ્રા યૂરિયા જોઈએ.

∴ 115 કિગ્રા નાઈટ્રોજન આપવા કેટલા કિગ્રા યૂરિયા જોઈએ?

$\frac{115}{46} X \frac{100}{1}$ = 250 કિગ્રા યૂરિયા જોઈએ.

(2) 10 હેક્ટર પાકને હેક્ટરદીઠ 50 કિગ્રા નાઈટ્રોજન આપવા કેટલા કિગ્રા યૂરિયા ખાતરની જરૂર પડે?

1 હેક્ટરે 50 કિગ્રા નાઈટ્રોજન

∴ 10 હેક્ટરે કેટલા કિગ્રા નાઈટ્રોજન જોઈએ?

10 X 50 = 500 કિગ્રા નાઈટ્રોજન

યુરિયામાં 46 ટકા નાઈટ્રોજન છે.

46 કિગ્રા નાઈટ્રોજન આપવા 100 કિગ્રા યૂરિયાની જરૂર પડે.

∴ 500 કિગ્રા નાઈટ્રોજન આપવા કેટલા કિગ્રા યૂરિયાની જરૂર પડે ?

$\frac{500 X 100}{46}$ = 1086.956 = 1087 કિગ્રા યૂરિયા જોઈએ.

(3) 4 હેક્ટરના ઘઉંના પાકને હેક્ટરદીઠ 40 કિગ્રા નાઈટ્રોજન અને 32 કિગ્રા ફોસ્ફરસ આપવા કેટલું એમોનિયમ સલ્ફેટ અને સિંગલ સુપર ફોસ્ફેટ ખરીદવાં પડે?

એમોનિયમ સલ્ફેટ - 20 ટકા નાઈટ્રોજન

1 હેક્ટરે 40 કિગ્રા નાઈટ્રોજન

∴ 4 હેક્ટરે કેટલા કિગ્રા નાઈટ્રોજન જોઈએ ?

4 X 40 = 160 કિગ્રા કુલ નાઈટ્રોજન

20 કિગ્રા નાઈટ્રોજન આપવા 100 કિગ્રા એમોનિયમ સલ્ફેટની જરૂર પડે.

∴ 160 કિગ્રા નાઈટ્રોજન આપવા કેટલા કિગ્રા એમોનિયમ સલ્ફેટની જરૂર પડે?

$\frac{160}{20} X \frac{100}{1}$ = 800 કિગ્રા કુલ એમોનિયમ સલ્ફેટ ખાતર .... (1)

સિંગલ સુપર ફોસ્ફેટ-16 ટકા ફોસ્ફરસ

1 હેક્ટર પાકમાં 32 કિગ્રા ફોસ્ફરસ

∴ 4 હેક્ટર પાકમાં કેટલું ફોસ્ફરસ જરૂર પડે?

4 X 32 = 128 કિગ્રા કુલ ફોસ્ફરસ

16 કિગ્રા ફોસ્ફરસ આપવા 100 કિગ્રા સિંગલ સુપર ફોસ્ફેટ જોઈએ.

∴ 128 કિલો ગ્રામ ફોસ્ફરસ આપવા કેટલું ખાતર ખરીદવું પડે?

$\frac{128}{16} X \frac{100}{1}$ = 800 કિગ્રા સિંગલ સુપર ફોસ્ફેટ....... (2)

જવાબ : **(1) 800 કિગ્રા એમોનિયમ સલ્ફેટ**

(2) 800 કિગ્રા સિંગલ સુપર ફોસ્ફેટ ખાતર ખરીદવું પડે.

(4) 5 હેક્ટર રાયડાના પાકને 80 કિગ્રા નાઈટ્રોજન અને 50 કિગ્રા ફોસ્ફરસ હેક્ટરે આપવાની ભલામણ છે. તે માટે એમોનિયમ સલ્ફેટ અને એ.એસ.પી. ખાતરની જરૂરિયાત જણાવો.

(1) એમોનિયમ સલ્ફેટમાં - 20 ટકા નાઈટ્રોજન છે.

(2) એ.એસ.પી.માં 20 ટકા નાઈટ્રોજન છે.

20 ટકા ફૉસ્ફરસ છે.

એક હેક્ટરે 80 X 5 હેક્ટર = 400 કિગ્રા નાઈટ્રોજન

પ્રથમ ફૉસ્ફરસ માટે એ.એસ.પી.ની ગણતરી કરીએ.

1 હેક્ટર : 50 કિગ્રા X 5 હેક્ટર = 250 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ

$$\text{જરૂરી રાસાયણિક ખાતરનો જથ્થો} = \frac{\text{જરૂરી પોષકતત્ત્વો X 100}}{\text{રાસાયણિક ખાતરમાં તત્ત્વના ટકા}}$$

એમોનિયમ સલ્ફેટ ફૉસ્ફેટ $\frac{250 \text{ X } 100}{20}$ = 1250 કિગ્રા એ.એસ.પી.

ફૉસ્ફરસ આપવા ઉમેરેલા એ.એસ.પી.માંથી નાઈટ્રોજન પણ 20 ટકાના પ્રમાણમાં ઉમેરાય છે તો તેની ગણતરી પણ કરીએ.

$$\text{જરૂરી પોષક તત્ત્વનો જથ્થો} = \frac{\text{રા.ખા.નો જથ્થો X રા.ખા.માં રહેલું તત્ત્વના ટકા}}{100}$$

$\frac{1250 \text{ X } 20}{100}$ = 250 નાઈટ્રોજન એ.એસ.પી.માંથી મળે.

હવે જુઓ 400 કિગ્રા નાઈટ્રોજનનો જથ્થો ઉમેરવાનો છે તેમાંથી એ.એસ.પી. ખાતર દ્વારા ઉમેરાયેલા 250 કિગ્રા નાઈટ્રોજનને બાદ કરી દઈએ :

400 - 250 = 150 નાઈટ્રોજન એ.સલ્ફેટના રૂપમાં ઉમેરવાનો થશે.

$$\text{જરૂરી રાસાયણિક ખાતરનો જથ્થો} = \frac{\text{જરૂરી પોષકતત્વા X 100}}{\text{રાસાયણિક ખાતરમાં તત્ત્વના ટકા}}$$

$$= \frac{150 \text{ X } 100}{20}$$

= 750 કિગ્રા એમો. સલ્ફેટ

જવાબ: **(1) 1250 કિગ્રા એ.એસ.પી. (2) 750 કિગ્રા એમો.સલ્ફેટ**

(5) 3 હેક્ટરના કપાસના પાકને હેક્ટરદીઠ 30 કિગ્રા નાઈટ્રોજન અને 30 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ પાયાના ખાતર અને પૂરક ખાતર તરીકે પ્રથમ હપ્તામાં 20 કિગ્રા નાઈટ્રોજન અને બીજા હપ્તામાં 20 કિગ્રા નાઈટ્રોજન આપવા એમોનિયમ સલ્ફેટ અને સિંગલ સુપર ફૉસ્ફેટ ખાતરની કેટલી જરૂર પડે ?

કુલ તત્ત્વોની જરૂરિયાતની ગણતરી

હેક્ટર નાઈટ્રોજનની જરૂરિયાત = પાયાનું તત્ત્વ + પ્રથમ હપ્તો + બીજોપ્તો

= 30 + 20 + 20

= 70 કિગ્રા નાઈટ્રોજન

1 હેક્ટરમાં 70 કિગ્રા નાઈટ્રોજનની જરૂર પડે.

∴ 3 હેક્ટરમાં કેટલા કિગ્રા નાઈટ્રોજનની જરૂર પડે?

3 X 70 = 210 કિગ્રા નાઈટ્રોજનની જરૂર પડે.

એમોનિયમ સલ્ફેટ -20 ટકા નાઈટ્રોજન

20 કિગ્રા નાઈટ્રોજન આપવા 100 કિગ્રા એમોનિયમ સલ્ફેટ

∴ 210 કિગ્રા નાઈટ્રોજન આપવા કેટલા એમોનિયમ સલ્ફેટ જરૂર પડે?

$\frac{210}{20} X \frac{100}{1}$ = 1050 કિગ્રા એમોનિયમ સલ્ફેટ ...... (1)

સિંગલ સુપર ફોસ્ફેટ - 16 ટકા ફોસ્ફરસ

3 હેક્ટર X 30 કિગ્રા. ફોસ્ફરસ = 90 કિગ્રા ફોસ્ફરસ જરૂર પડે.

16 કિગ્રા ફોસ્ફરસ આપવા 100 કિગ્રા સિંગલ સુપર ફોસ્ફેટ

∴ 90 કિગ્રા ફોસ્ફરસ આપવા કેટલું ખાતર જોઈએ?

$\frac{90}{16} X \frac{100}{1} = \frac{1125}{2}$ = 562.5 કિગ્રા સિંગલ સુપર ફોસ્ફેટ ...... (2)

જવાબ : (1) 1050 કિગ્રા એમોનિયમ સલ્ફેટ

(2) 562.5 કિગ્રા સિંગલ સુપર ફોસ્ફેટની જરૂર પડે.

(6) આદર્શ ખેતીફાર્મ પર બાજરીના પાકને હેક્ટરદીઠ 27 કિગ્રા નાઈટ્રોજન અને 69 કિગ્રા ફોસ્ફરસ અને બીજા હપતે 23 કિગ્રા નાઈટ્રોજન આપવા 10 હેક્ટરના પાકમાં કેટલું યુરિયા અને ડી.એ.પી. ખાતર ખરીદવાની જરૂર પડે?

કુલ નાઈટ્રોજનની જરૂરિયાત = પ્રથમ હપ્તો + બીજો હપ્તો

= 27 કિગ્રા + 23 કિગ્રા

= 50 કિગ્રા નાઇટ્રોજન હેક્ટરે

1 હેક્ટર 50 કિગ્રા નાઇટ્રોજન

∴ 10 હેક્ટરે કેટલા કિગ્રા નાઇટ્રોજન જોઈએ ?

50 X 10 = 500 કિગ્રા નાઈટ્રોજન જોઈએ.

પ્રથમ ફોસ્ફરસની ગણતરી કરવી પડશે.

ડી.એ.પી.માં 46 ટકા ફોસ્ફરસ અને 18 ટકા નાઇટ્રોજન છે.

1 હેક્ટર પાકમાં 69 કિગ્રા ફોસ્ફરસ

∴ 10 હેક્ટર પાકમાં કેટલું ફોસ્ફરસ જોઈએ?

10 X 69 = 690 કિગ્રા ફોસ્ફરસ

46 કિગ્રા ફોસ્ફરસ આપવા 100 કિગ્રા ડી.એ.પી. ખાતર

∴ 690 કિગ્રા ફોસ્ફરસ આપવા કેટલું ડી.એ.પી. જોઈએ?

$\frac{690}{46} X \frac{100}{1}$ = 1500 કિગ્રા ડી.એ.પી..... (1)

હવે, ડી.એ.પી. નાખ્યું તેમાં 18 ટકા પ્રમાણે નાઇટ્રોજન પણ ઉમેરાયું.

100 કિગ્રા ડી.એ.પી.માંથી 18 કિગ્રા નાઇટ્રોજન મળે

∴ 1500 કિગ્રા ડી.એ.પી માંથી કેટલા કિગ્રા નાઇટ્રોજન મળે?

$\frac{1500}{100} X \frac{18}{1}$ = 270 કિગ્રા નાઇટ્રોજન તત્ત્વ ઉમેરાયું.

હવે, બાકી નાઇટ્રોજન કેટલું ઉમેરવું પડશે તેની ગણતરી કરીએ.

500 કિગ્રા કુલ નાઇટ્રોજન આપવું છે.

-270 કિગ્રા નાઇટ્રોજન ડી.એ.પી.માંથી ઉમેરાયું.

230 કિગ્રા નાઇટ્રોજન ઉમેરવાનું બાકી રહ્યું.

યુરિયામાં 46 ટકા નાઇટ્રોજન

46 કિગ્રા નાઇટ્રોજન આપવા 100 કિગ્રા યૂરિયા

∴ 230 કિગ્રા નાઇટ્રોજન આપવા કેટલું યૂરિયા જોઈએ?

$\frac{230}{46} X \frac{100}{1}$ = 500 કિગ્રા યૂરિયા ખરીદવું પડે ...... (2)

જવાબ: (1) **1500 કિગ્રા ડી.એ.પી. ખાતર**

(2) **500 કિગ્રા યૂરિયા ખાતર ખરીદવું પડે.**

ખાતર અંગેની ગણતરી કર્યા પછી દરેક ખાતર અલગ અલગ જમીનમાં નાખવા માટે મજૂરી ખર્ચ વધારે આવે છે. એટલે બધાં ખાતરો મિશ્ર કરી જમીનમાં એકસાથે નાખવાની જરૂરિયાત ઊભી થાય છે પરંતુ સમજણ વગર બધાં ખાતરો મિશ્ર કરી શકાતા નથી. કારણ કે ક્યારેક નાઈટ્રોજન વાયુરૂપે હવામાં ઊડી જાય, ફૉસ્ફરસની દ્રાવ્યતા ઘટી જાય. ખાતરની ભેજશોષક્તા વધી જાય કે તે ગાંગડા થઈ જાય, એટલે કયાં કયાં ખાતરો મિશ્ર કરી શકાય તેનું જ્ઞાન પણ હોવું જરૂરી છે.

મિશ્ર ખાતર બનાવવા માટે ગણતરી : મિશ્ર ખાતરમાં રહેલાં તત્ત્વોને દર્શાવવા માટે ટૂંકમાં નાઇટ્રોજન, ફૉસ્ફરસ અને પોટાશના ટકા દર્શાવવામાં આવે છે જેને ''ગ્રેડ'' કહેવામાં આવે છે. જેમ કે 20 : 10 :10 ગ્રેડના મિશ્ર ખાતરમાં 20 ટકા નાઇટ્રોજન, 10 ટકા ફૉસ્ફરસ અને 10 ટકા પોટાશ રહેલો છે એવો અર્થ કરવામાં આવે છે.

હવે જો 20:10:10 ગ્રેડનું મિશ્ર ખાતર બનાવવું હોય તો તેના એક ટનમાં 20 X 10 = 200 કિગ્રા નાઇટ્રોજન, 10 X 10 = 100 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ અને 10 X 10 = 100 કિગ્રા પોટાશ હોવું જોઈએ.

આ મિશ્ર ખાતર બનાવવા માટે જો આપણે યૂરિયા, ડી.એ.પી અને મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ પસંદ કરીએ તો તે દરેકની એક ટન મિશ્ર ખાતર માટેની જરૂરિયાત નીચે પ્રમાણે ગણી શકાય. એક કરતાં વધુ તત્ત્વો હોય તે ખાતરનો જથ્થો પહેલાં ગણવો.

(1) ડી.એ.પી.ની જરૂરિયાત : ડી.એ.પી.માં 18 ટકા નાઇટ્રોજન અને 46 ટકા ફૉસ્ફરસ હોય છે.

46 કિગ્રા ફૉસ્ફરસમાં 100 કિગ્રા ડી.એ.પી.

∴ 100 કિગ્રા ફૉસ્ફરસમાં કેટલા ડી.એ.પી. જોઈએ.?

$\frac{100 \times 100}{46}$ = 218 કિગ્રા ડી.એ.પી. જોઈએ.

આનો અર્થ એ કે 100 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ માટે 218 કિગ્રા ડી.એ.પી.ની જરૂર પડે.

હવે, 218 કિગ્રા ડી.એ.પી.માંથી નાઇટ્રોજન કેટલો મળશે તે પણ ગણવું જોઈએ.

100 કિગ્રા ડી.એ.પી. 18 કિગ્રા નાઈટ્રોજન

∴ 218 કિગ્રા ડી.એ.પી. કેટલા નાઇટ્રોજન ડી.એ.પી. જોઈએ.?

$\frac{18 \times 218}{100}$ = 39 કિગ્રા નાઇટ્રોજન 218 કિગ્રા ડી.એ.પી.માંથી મળે.

(2) યૂરિયાની જરૂરિયાત : એક ટન મિશ્ર ખાતર બનાવવા માટે 200 કિગ્રા નાઇટ્રોજનની જરૂર છે. તેમાંથી 39 કિગ્રા નાઇટ્રોજન ડી.એ.પી.માંથી મળ્યું. હવે બાકીનું (200 - 39 = 161) કિગ્રા નાઇટ્રોજન યૂરિયામાંથી મેળવવું પડે તે માટે યૂરિયા કેટલું જોઈએ તે ગણીએ.

યૂરિયામાં 46 ટકા નાઇટ્રોજન હોય છે.

46 કિગ્રા નાઇટ્રોજન માટે 100 કિગ્રા યૂરિયા

∴ 161 કિગ્રા નાઇટ્રોજન માટે કેટલા યૂરિયા જોઈએ ?

$\frac{100 \times 161}{46}$ = 350 કિગ્રા યૂરિયા જોઈએ.

એટલે કે 161 કિગ્રા નાઇટ્રોજન માટે 350 કિગ્રા યૂરિયા જોઈએ.

(3) મ્યુરેટ ઑફ પોટાશની જરૂરિયાત : મ્યુરેટ ઑફ પોટાશમાં 60 ટકા પોટાશ હોય છે અને એક ટન મિશ્ર ખાતર માટે 100 કિગ્રા પોટાશની જરૂર છે.

મ્યુરેટ ઑફ પોટાશમાં 60 ટકા પોટાશ છે.

60 કિગ્રા પોટાશમાં 100 કિગ્રા મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ

∴ 100 કિગ્રા પોટાશમાં ?

$\frac{100 \times 100}{60}$ = 166.66 = 167 કિગ્રા મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ

એટલે કે 167 કિગ્રા મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ જોઈએ.

આ રીતે ટન 20 : 10 : 10 ગ્રેડનું મિશ્ર ખાતર બનાવવા માટે 218 કિગ્રા ડી.એ.પી. + 350 કિગ્રા યૂરિયા + 167 કિગ્રા મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ જોઈએ. કુલ 735 કિગ્રા થાય. 735 કિગ્રામાં એક ટન મિશ્ર ખાતર માટેના જરૂરી 200 કિગ્રા નાઈટ્રોજન, 100 કિગ્રા ફોસ્ફરસ અને 100 કિગ્રા પોટાશ આવી ગયા છે. એટલે આ જથ્થાને એક ટન બનાવવા માટે ખૂટતું (1000 -735=265) 265 કિગ્રા ફીલર ઉમેરવું પડે. ફીલર માટે જિપ્સમ જેવા સક્રિય તત્ત્વો વપરાય છે.

(2) 15 : 10 : 9 ગ્રેડનું એક ટન મિશ્ર ખાતર બનાવવા માટે યૂરિયા, ડી.એ.પી. અને મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ કેટલા જોઈએ તે ગણતરી કરો.

15 : 10 : 5 ગ્રેડનું એક ટન ખાતરનું મિશ્રણ બનાવવા માટે

15 X 10 = 150 કિગ્રા નઈટ્રોજન

10 X 10 = 100 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ

9 X 10 = 90 કિગ્રા પોટાશની જરૂર પડે.

પ્રથમ ડી.એ.પી.ની ગણતરી કરવી પડશે.

46 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ માટે 100 કિગ્રા ડી.એ.પી

∴100 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ ?

$\frac{100}{46} \times \frac{100}{1}$ = 217.3 કિગ્રા = 218 કિગ્રા ડી.એ.પી. ....(1)

ડી.એ.પી.માંથી મળતો નાઈટ્રોજન

100 કિગ્રા ડી.એ.પી.માંથી 18 કિગ્રા નાઇટ્રોજન

∴218 કિગ્રા ડી.એ.પી.માંથી ?

$\frac{218 \times 18}{100}$ = 39 કિગ્રા નાઇટ્રોજન ડી.એ.પી.માંથી મળે.

યુરિયાની ગણતરી :

150 કિગ્રા નાઇટ્રોજન કુલ

- 39 કિગ્રા નાઇટ્રોજન ડી.એ.પી.માંથી મળે.

111 કિગ્રા બાકી આપવાનાં થાય.

46 કિગ્રા નાઇટ્રોજન માટે 100 કિગ્રા યુરિયા

∴ 111 કિગ્રા નાઇટ્રોજન ?

$\frac{111}{46} \times \frac{100}{1} = \frac{11100}{46}$ = 239 કિગ્રા યુરિયા ....(2)

મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ - 60 ટકા પોટાશ

60 કિગ્રા પોટાશ આપવા 100 કિગ્રા મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ

∴90 કિગ્રા પોટાશ આપવા ?

∴ $\frac{90}{60} \times \frac{100}{1}$ = 150 કિગ્રા મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ ....(3)

જવાબ : (1) 218 કિગ્રા ડી.એ.પી.

(2) 239 કિગ્રા યૂરિયા (3) 150 કિગ્રા મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ

1 ટન ખાતર કરવા જરૂરી ફિલર

ફિલરની ગણતરી :

218 કિગ્રા ડી.એ.પી.
+ 239 કિગ્રા યુરિયા
+ 150 કિગ્રા મ્યુ. ઑફ. પો.
607 કિગ્રા કુલ ખાતરો

1000 કિલો (1 ટન)
- 607 કિગ્રા કુલ ખાતરનો જથ્થો
393 કિગ્રા ફિલર ઉમેરવું પડે.

સ્વાધ્યાય

1 નીચેના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) ખાતરમાં આવેલ તત્ત્વના પ્રમાણને શું કહે છે ?

(ક) ગ્રેડર (ખ) ગ્રેડ
(ગ) અપગ્રેડ (ઘ) અગ્રેડ

(2) તત્ત્વ પરથી ખાતરની ગણતરી કરવાનું સૂત્ર કયું છે ?

(ક) $\frac{\text{જરૂરી પોષકતત્ત્વો X 100}}{\text{રાસાયણિક ખાતરમાં તત્ત્વના ટકા}}$ (ખ) $\frac{\text{રાસાયણિક ખાતરમાં તત્ત્વનું પ્રમાણ}}{\text{જરૂરી પોષકતત્ત્વો X 100}}$

(ગ) $\frac{\text{રાસાયણિક ખાતરના ટકા X 100}}{\text{જરૂરી પોષકતત્ત્વો}}$ (ઘ) $\frac{\text{જરૂરી પોષકતત્ત્વો}}{\text{રાસાયણિક ખાતરમાં તત્ત્વનું પ્રમાણ X 100}}$

(3) પાંચ હેક્ટરના પાકને હેક્ટરદીઠ 23 કિગ્રા નાઇટ્રોજન આપવા કેટલા કિગ્રા નાઇટ્રોજનની જરૂર પડે ?

(ક) 110 કિગ્રા (ખ) 115 કિગ્રા (ગ) 120 કિગ્રા (ઘ) 125 કિગ્રા

(4) યૂરિયામાં ક્યું તત્ત્વ આવેલ છે ?

(ક) નાઇટ્રોજન (ખ) ફૉસ્ફરસ (ગ) પોટાશ (ઘ) કેલ્શિયમ

(5) 20 % નાઇટ્રોજન કયા ખાતરમાં આવેલ છે ?

(ક) યૂરિયા (ખ) સિંગલ સુપર ફૉસ્ફેટ
(ગ) એમોનિયમ સલ્ફેટ (ઘ) મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ

(6) ડાય એમોનિયમ ફૉસ્ફેટમાં કેટલા તત્ત્વ હોય છે ?

(ક) એક (ખ) બે (ગ) ત્રણ (ઘ) ચાર

(7) સિંગલ સુપર ફૉસ્ફેટ કયા પ્રકારનું ખાતર છે ?

(ક) સેન્દ્રિય (ખ) અસેન્દ્રિય (ગ) કુદરતી (ઘ) જૈવિક

(8) એમોનિયમ સલ્ફેટ ફૉસ્ફેટમાં તત્ત્વનું પ્રમાણ કેટલું હોય છે ?

(ક) 18 : 46 : 00 (ખ) 20 : 20 : 00
(ગ) 12 : 32 : 16 (ઘ) 20 : 00 : 10

(9) 20:15:10 ગ્રેડનું એક ટન ખાતર બનાવવા માટે કેટલો પોટાશ જોઈએ ?

(ક) 200 કિગ્રા (ખ) 100 કિગ્રા (ગ) 150 કિગ્રા (ઘ) 50 કિગ્રા

2 નીચે આપેલા દાખલાની ગણતરી કરો :

(1) 10 હેક્ટર કપાસની ખેતીમાં હેક્ટરે 30 કિગ્રા નાઇટ્રોજન અને 20 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ આપવા કેટલું એમોનિયમ સલ્ફેટ અને સિંગલ સુપર ફૉસ્ફેટ ખરીદવું પડે?

(2) શાકભાજીના પાકને હેક્ટરે 20 કિગ્રા નાઈટ્રોજન, 50 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ અને 30 કિ.ગ્રામ પોટાશ આપવા માટે બે હેક્ટરના પાક માટે યૂરિયા, ડી.એ.પી. અને મ્યુરેટ ઑફ પોટાશનો કેટલો જથ્થો ખરીદવો પડે ?

(3) નીચે જણાવેલ ગ્રેડના મિશ્ર ખાતર બનાવવા યૂરિયા, ડી.એ.પી. અને મ્યુરેટ ઑફ પોટાશની કેટલા જથ્થાની જરૂરિયાત પડે?

ક : 15 : 10 : 05

ખ : 15 : 15 : 15

પ્રવૃત્તિ

- જુદાં જુદાં રાસાયણિક ખાતરો મેળવી તેની ઓળખ કરો.

9	રેસાવાળા પાકો

મનુષ્યની મુખ્ય ત્રણ જરૂરિયાતમાં કાપડ એ ખૂબ જ અગત્યની જરૂરિયાત છે. કાપડ લગભગ કુદરતી અને કૃત્રિમ રેસામાંથી બને છે. આ માટે ખેડૂતો રેસાવાળા પાકો જેવા કે કપાસ, શણ, રેશમ, કેતકી, ભીંડી વિગેરેનું વાવેતર કરે છે. તેમાંથી આપણે કપાસના પાકનો અભ્યાસ કરીશું.

1. કપાસ :

દુનિયાની કાપડની જરૂરિયાતનો 30 ટકા ભાગ કપાસમાંથી મળે છે. બાકીના 70 ટકા રેશમ શણ અને કૃત્રિમ રેસામાંથી મેળવવામાં આવે છે. વસ્ત્રના સંદર્ભે જોતાં કપાસ એ દુનિયાનો મહામૂલો પાક છે.

દુનિયાના કુલ વાવેતર વિસ્તારના 25 ટકા વિસ્તારમાં કપાસની ખેતી થાય છે. જેમાં ભારત દેશ વિસ્તારની દષ્ટિએ પ્રથમ સ્થાને છે. જયારે ઉત્પાદનમાં બીજા સ્થાને છે.

ગુજરાતમાં કપાસની ખેતી 26-24 લાખ હેકટર વિસ્તારમાં થાય છે. ઉત્પાદકતા 615 કિલો રૂ પ્રતિ હેકટર સાથે દેશમાં પ્રથમ છે. (2009-10)

હવામાન : કપાસ ઉષ્ણ કટિબંધનો પાક છે. કપાસને ગરમ અને ભેજવાળું હવામાન વધુ માફક આવે છે. આ પાકને ફૂલ અને જીંડવા આવ્યા પછી સૂકું હવામાન વધારે અનુકૂળ રહે છે. કપાસનાં જીંડવાં ફાટતી વખતે અને વીણતી વખતે વરસાદ આવે તો ઘણું નુકસાન થાય છે. 25^0 સેથી 35^0 સે સુધીના ઉષ્ણતામાનમાં કપાસ સારો થાય છે. 25^0 સે.થી ઓછા ઉષ્ણતામાનમાં કપાસ થઈ શક્તો નથી. કપાસ પર હિમની ઘણી ખરાબ અસર થાય છે.

જમીન : ગુજરાતમાં બધા જ પ્રકારની જમીનમાં આ પાક લઈ શકાય છે. આમ છતાંય સારા નિતારવાળી, કાંપવાળી, મધ્યમ કાળી, ગોરાડુ કે સાધારણ રેતાળ જમીન વધારે અનુકૂળ આવે છે. મૂળમાં પાણીનો ભરાવો થાય ત્યાં પાકને નુકસાન પહોંચે છે. એટલે જમીન સારા નિતારવાળી હોવી જરૂરી છે. ચીકણી જમીનમાં ચોમાસું પાક તરીકે અને રેતાળ કે ગોરાડુ જમીનમાં પિયત પાક તરીકે ખેડૂતો વાવવાનું પસંદ કરે છે.

જમીનની તૈયારી : પ્રાથમિક ખેડની આવશ્યક્તા જમીનની પ્રત પર આધારિત છે. સારી ખેડ બી ઊગવામાં તેમજ મૂળ ઊંડા ફેલાવવામાં મદદ કરે છે. દક્ષિણ ગુજરાતની કાળી જમીનમાં ખૂબ ફાટ પડતી હોવાથી ઊંડી ખેડની જરૂરિયાત ઓછી રહે છે. અહીં વારંવાર કરબ ફેરવી જમીન વાવણી માટે તૈયાર કરાય છે. અન્ય વિસ્તારોમાં જરૂર પ્રમાણે ટ્રેક્ટરની, હળની ખેડ કરી, કરબ ફેરવી જમીન તૈયાર કરવામાં આવે છે. સૂકી ખેતીવાળા વિસ્તારમાં હળવી ખેડને બદલે કરબ ફેરવવાની પદ્ધતિ અપનાવાય છે.

સુધારેલી જાતો : જમીનની ભૌગૌલિક પરિસ્થિતિ અને આબોહવાના આધારે ગુજરાત રાજ્યમાં દેશી કપાસના વાવેતર માટે નીચે મુજબના ચાર વિભાગો પાડવામાં આવેલા છે અને વિભાગો પ્રમાણે અલગ અલગ જાતો વવાય છે.

(1) દક્ષિણ ગુજરાતનો કપાસ વિભાગ : ગુજરાતમાં નર્મદાથી દક્ષિણે આવેલો આ પ્રદેશ છે. આ વિસ્તાર માટે દિગ્વિજય, ગુ. કપાસ-11 જાતો વાવેતર માટે ભલામણ કરવામાં આવેલી છે.

(2) મધ્ય ગુજરાતનો કપાસ : ઉત્તરે સાબરમતી અને દક્ષિણમાં નર્મદા એ બે વચ્ચેનો આ પ્રદેશ છે. આ વિસ્તારમાં દિગ્વિજય, ગુ.કપાસ-11, ગુ.કપાસ-17, કપાસ-14 અને ગુ. કપાસ-16ના વાવેતરની ભલામણ છે.

(3) વાગડનો કપાસ : સાબરમતી નદીથી પશ્ચિમનો પ્રદેશ જેમાંથી મઠિયા કપાસના વાવેતરને બાદ કરતાં કચ્છ, સૌરાષ્ટ્રનો પણ સમાવેશ થાય છે. આ વિસ્તાર માટે દેશી કપાસની વી-797, ગુ. કપાસ-14 03 કપાસ-13 અને ગુ. કપાસ-21 તથા ઈન્ડો-અમેરિકન ગુ.કપાસ-12ના વાવેતરની ભલામણ કરવામાં આવેલી છે.

(4) મઠિયો કપાસ : ભાવનગર, અમરેલી અને તેને અડીને આવેલા જિલ્લાઓનો કેટલોક ભાગ મઠિયા કપાસના વાવેતર માટે અનુકૂળ છે. એને માટે સંજય અને ગુ.કપાસ-15 જાતોની ભલામણ છે.

ગુજરાત રાજ્યના સમગ્ર વિસ્તાર માટે એટલે કે ચારેય વિભાગ માટે દેશી કપાસની દેવીરાજ અને ગુ.કપાસ-10 જાતની ભલામણ છે. જ્યારે સંકર કપાસની જાતોમાં સંકર-4, ગુ.કપાસ સંકર-6, ગુ. કપાસ સંકર-8, ગુજરાત કપાસ સંકર-10, દેશી સંકર-7, ગુ.કપાસ દેશી સંકર-9ની ભલામણ કરવામાં આવેલી છે.

દેશી સંકર જાતોનું ગુજરાત કપાસ દેશી સંકર-7 અને ગુજરાત કપાસ દેશી સંકર-9 બિનપિયત વાવેતર માટે અનુકૂળ છે. ગુજરાત કપાસ-10 વહેલી પાકતી જાત છે તેથી બિનપિયત વિસ્તાર માટે સારી માલૂમ પડી છે.

બીજની માવજત : 100 મિલિ ગંધકના તેજાબમાં 1 કિગ્રા બીજ નાખી બેથી ત્રણ મિનિટ સતત હલાવવાથી બીજની રૂંવાટી દૂર થાય છે. ત્યારબાદ બીજને 2-3 વખત પાણીથી ધોઈ નાખવાં. ધોયેલાં બીજને છાંયે સૂકવવાં. સૂકાયેલાં 1 કિગ્રા બીજને 2થી 3 ગ્રામ મુજબ એગ્રોસાન, સેરેસાન અથવા ઈમીસાન દવાનો પટ આપવો.

વાવણી : કપાસ ઓરીને અથવા થાણીને વવાય છે. જે ખેડૂત પાસે વધુ વિસ્તાર હોય તેને માટે થાણીને વાવવું શક્ય નથી. પરંતુ સંકર કપાસનું બીજ કીમતી હોવાથી થાણીને વાવવાનું પસંદ કરાય છે. કપાસિયા સાથે શણ અથવા વાલના બીજ વાવવાથી ઉગાવો સહેલાઈથી થાય છે. બીજ 2.5 થી 3 સેમી ઊંડે વાવવાની ભલામણ કરવામાં આવી છે. કપાસિયા પર રૂંવાટી હોવાથી છાણ માટીનો લેપ આપી છાંયે સૂકવી વાવવામાં આવે છે. રૂંવાટી કાઢેલું બીજ વાવવાથી ઉગાવો સારો અને જલદી થાય છે. કપાસની વાવણી જૂન-જુલાઈમાં કરવામાં આવે છે. ઓરીને વાવણી કરવાની હોય તો હેક્ટરે 10થી 12 કિગ્રા અને થાણીને વાવણી કરવાની હોય તો 3 થી 4 કિગ્રા બીજની જરૂર રહે છે. કપાસની જુદી જુદી જાતોનું વાવણી અંતર તથા બિયારણ દર નીચે પ્રમાણે છે :

કપાસની જાત	વાવણી અંતર સેમીમાં	હેક્ટરે બિયારણનું પ્રમાણ ઓરીને	હેક્ટરે કિલોગ્રામમાં બીજનું પ્રમાણ થાણીને
દિગ્વિજય	120 X 60	10 થી 12	7 થી 8
દેવીરાજ	120 X 60	10	–
સંકર-4	150 X 60	–	2.5 થી 3
સંકર-6	120 X 45	–	4
સંકર-7	120 X 60	–	3
સંકર-8	120 X 60	–	4
સંકર-9	90 X 60	–	3
સંકર-10	90 X 60	8 થી 10	2.5 થી 3

ખાતર : જમીનને તૈયાર કરતી વખતે હેક્ટરે 25 ગાડાં અથવા 15 ટ્રેક્ટર ટ્રોલી સારું કોહવાયેલું છાણિયું ખાતર ઉમેરવું. કપાસના પાકને તેની વિવિધ જાતો પ્રમાણે નીચે પ્રમાણે પાયાનું તથા પૂર્તિ ખાતર આપવું જરૂરી છે.

કપાસની જાતોના નામ	પાયાનું ખાતર હેક્ટરે કિગ્રામાં			પૂર્તિ ખાતર નાઈટ્રોજન હેક્ટરે કિગ્રામાં		
	નાઈટ્રોજન	ફોસ્ફરસ	પોટાશ	પ્રથમ હપતો	બીજો હપતો	ત્રીજો હપતો
દેવીરાજ	25	--	–	25	25	–
સંકર-4	40	–	–	40	40	40
સંકર-6	30	–	–	40	30	30
સંકર-7	30	–	–	40	30	30

આવજત : વાવણી બાદ અઠવાડિયામાં જે જગ્યાએ ખાલાં પડ્યાં હોય ત્યાં બીજ થાણવાં. કેટલીકવાર વધુ વરસાદને કારણે ખાલાં પૂરી શકાય તેમ ન હોય તો પોલિથીન કોથળીમાં અગાઉથી ઉગાડી તૈયાર રાખેલા છોડથી ખાલાં પૂરવાં.

વહેલી પાકતી જાતોમાં 2 થી 3 અને બીજી જાતોમાં 5 થી 7 આંતરખેડ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવી છે. દક્ષિણ ગુજરાતમાં ખાસ કરીને કાનમ વિસ્તારમાં ઉગાવા પછી સતત વરસાદ પડે તો કપાસના છોડની વૃદ્ધિ ઓછી થાય છે. આવી જમીનમાં ચોમાસા બાદ તિરાડો પડે છે. જમીનના બહારના પડમાંથી અને તિરાડમાંથી ભેજ ઊડી જતો હોવાથી આંતરખેડની જરૂર પડે છે. ફૂલ અને ભમરીં બેસવા માંડે ત્યારે આંતરખેડ કરવી હિતાવહ નથી. આમ કરવાથી ફૂલ ભમરીં ખરી પડે છે.

પિયત : મોટાભાગનો પિયત કપાસ કૂવાના પાણીથી થાય છે. પાણીની અછત હોય ત્યાં પાણીનો કરકસરયુક્ત ઉપયોગ કરવો જોઈએ. પિયતનો ભેજ હવામાં ઊડી ન જાય તે માટે સાધારણ ઊંડા ચાસમાં છોડની હારની બાજુમાં પાણી આપવાથી પાણીની કરકસર કરી શકાય છે. હારની વચ્ચે બધી જમીન ભીંજવવી જરૂરી નથી. કપાસના પિયત માટે ખાસ સાવચેતી રાખવાની જરૂર છે. ફૂલ ભમરીં અને જીંડવાં બેસવા માંડે ત્યારે પૂરતા ભેજની જરૂર હોય છે. પરંતુ વધુ ભેજ હોય તો ફૂલ અને ભમરી ખરી પડે છે. આ સમયે પિયત ન આપવું. અમુક જાતોમાં ઉપરાઉપરી ફૂલોનો ફાલ આવતો હોય છે અને જીંડવાં તૈયાર થતાં હોય છે. આવા સંજોગોમાં મોડે સુધી પાણીની જરૂર પડે છે. પાકની જરૂરિયાત મુજબ 15 થી 20 દિવસના અંતરે 9થી 10 પિયતની જરૂર રહે છે.

નીંદણ : કપાસનો પાક હાથથી નીંદણ કરીને, આંતરખેડ કરીને ચોખ્ખો રાખવો જોઈએ. પિયત વિસ્તારમાં નીંદણનાશક દવાનો ઉપયોગ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવી છે. ઓક્સીડાયાસીન હેક્ટરદીઠ 1 કિગ્રા બીજનું સ્ફુરણ થયા પહેલાં તેમજ પાક ઊગ્યા બાદ 20 દિવસે ડાયુરોન હેક્ટરદીઠ 750 ગ્રામ છાંટવાની ભલામણ કરવામાં આવી છે. હાથથી ચાર વખત નીંદણ કરવાથી તથા ઉપર મુજબ નીંદણનાશક દવા છાંટવાથી નીંદણ કાબૂમાં લઈ શકાય છે.

2. પાક-સંરક્ષણ

કીટકો : કપાસના પાકમાં ઘણા કીટકો નુકસાન કરે છે. ખાસ કરીને મોલો, મશી, તડતડિયાં, થ્રીપ્સ, લાલ કથીરી, કાબરી ઈયળ (ટપકાંવાળી કે પચરંગી ઈયળ) લીલી ઈયળ, ગુલાબી ઈયળ, લશ્કરી ઈયળ, કાતરા, સફેદ માખી, પાનવાળનાર ઈયળ વગેરે ઘણું નુકસાન કરે છે.

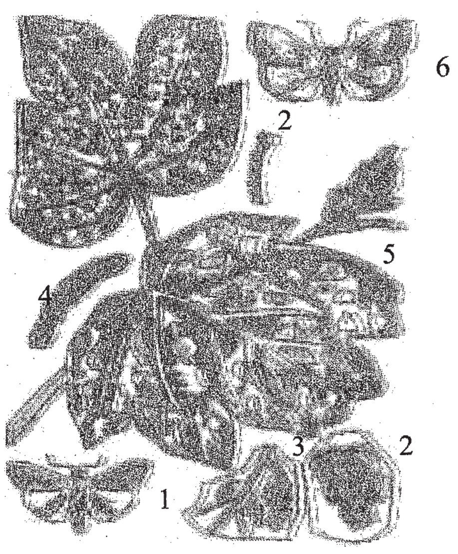
(1) ઈયળ (2) ફૂદાં (3) કોશેટો
(4) નુકસાનવાળું જીંડવું

9.1 : ટપકાંવાળી ઈયળ

(1) કાબરી ઈયળ (પચરંગી અથવા ટપકાંવાળી ઈયળ) : ઈયળ શરીરે ઘણાં કાળાં અને બદામી રંગના ટપકાં ધરાવતી હોવાથી તે ટપકાંવાળી ઈયળ અથવા પચરંગી ઈયળના નામે પણ ઓળખાય છે. તેના ફૂદાંની આગળની પાંખ સફેદ હોય છે અને તેની વચ્ચે ફાચર આકારનો લીલો પટ્ટો હોય છે. કપાસમાં આ ઈયળ જુલાઈ-ઑગસ્ટમાં ડૂંખ કોરીને નુકસાન કરે છે. ત્યારબાદ ભમરી અને જીંડવાંની શરૂઆત થતાં આ ઈયળ ભમરી તથા જીંડવાંમાં કાણાં પાડી અંદર દાખલ થઈ ખાઈ જાય છે. પરિણામે તમરી તથા જીંડવાં ખરી પડે છે. કપાસનાં જીંડવાંની ઈયળોના નિયંત્રણ માટે નીચે જણાવેલી દવાઓ પૈકી કોઈ પણ એક દવાના બે છંટકાવ ફૂલ, ભમરી બેસવાની થાય ત્યારે કરવા.

દવાનું નામ	પ્રમાણ	10 લિટર પાણીમાં દવાનું પ્રમાણ (મિલિમાં)
સાયપરમેથ્રીન-10 ઈ.સી.	0.009 ટકા	9
ફેનવલરેટ-20 ઈ.સી.	0.015 ટકા	7.5
ડેકામેથ્રીન-20 ઈ.સી.	0.012 ટકા	5
પરમેથ્રીન-20 ઈ.સી.	0.05 ટકા	9

(2) લીલી ઈયળ (હેલિયોથીસ) : આ કીટક એક આંતરરાષ્ટ્રીય જીવાત તરીકે ઓળખાય છે. તે દુનિયાના બધા દેશોમાં જોવા મળે છે, તે ખાઉધરી ઈયળ છે. ઈયળની સંખ્યા ઓછી હોય છતાં પણ બહુ ભારે નુકસાન કરે છે.



(1) ફૂદું (2) ઈંડાં (3) નુકસાનવાળું પાન
(4) ઈયળ (5) જીંડવું (6) ફૂદું

9.2 : હેલિયોથીસ ઈયળ

ઉપાય : ઈયળથી નુકસાન પામેલ અને ખરી પડેલ ફૂલ, કળી તથા જીંડવાં ભેગાં કરી તેનો ઈયળો સાથે નાશ કરવો. કપાસનો પાક લઈ લીધા પછી તેની સાંઠીઓ મૂળ સાથે ખેંચી કાઢવી. શેઢા પર ભીંડા જેવાં વનસ્પતિ ઊગી હોય તો તેનો નાશ કરવો. મોનોક્રોટોફોસ 36 ઈ.સી. 10 લિટર પાણીમાં 10 મિલિ ઉમેરી છંટકાવ કરવો.

3. રોગો

કપાસનો ખૂણિયા ટપકાંનો રોગ : રોગનું પ્રથમ લક્ષણ બીજપત્રો ઉપર વર્તુળ દેખાય છે. ત્યારબાદ સાચા પાન પર ખૂણિયા આકારના ગાઢા લીલા રંગના પાણીપોચા ટપકાં દેખાય છે. જે પાછળથી કથ્થાઈ અથવા કાળા રંગના થાય છે. ટપકાં ભેગા થતાં પાનનો વિસ્તાર કથ્થાઈ કે કાળો પડી જાય છે.

ઉપાય : ગંધકના તેજાબથી બીજ પરની રૂંવાટી દૂર કર્યા પછી સાદા પાણીથી બીજને ધોઈ, સૂકવીને 1 કિગ્રાએ 2 ગ્રામ પારાયુક્ત દવાનો પટ આપવો. પાકમાં જોવા મળતા આ રોગ માટે સ્ટ્રેપ્ટોમાઈસીન 0.005 ટકા અને તાંબાયુક્ત દવા 0.25 ટકા દવાનું મિશ્રણ 15 દિવસના અંતરે બે-ત્રણ વાર છાંટવું.

મૂળખાઈ : છોડ એકાએક પૂરો ચીમળાઈ જાય છે. આ રોગમાં છોડના મૂળની છાલ કોહવાય છે. છોડને જમીનમાંથી ખેંચતા સહેલાઈથી ઊપડી જાય છે.

ઉપાય : પાકની ફેરબદલી કરવી. લીલો પડવાશ કરવો. ટૂંકા ગાળે પિયત, સેન્દ્રિય ખાતરનો વપરાશ એ બાબતો રોગનું પ્રમાણ ઘટાડે છે. કોપર ઑક્સિક્લોરાઈડ અથવા ઝાઈનેવા દવાનું 0.2 ટકાનું દ્રાવણ સૂકાતા છોડ ફરતે રેડવું.

સુકારો : શરૂઆતમાં થોડી ડાળીઓનાં પાન ચીમળાય છે. રોગ ધીમે ધીમે ટોચ તરફ વધતાં પાન ખરી જાય છે. છાલની નીચેના ભાગ પર કથ્થાઈ રંગની પટ્ટીઓ જોવા મળે છે.

ઉપાય : બીજને માવજત આપવી. પાકની ફેરબદલી કરવી. રોગપ્રતિકારક જાતો વાવવી.

બળિયા ટપકાંનો રોગ : રોગ પાછલી અવસ્થાએ પાકટ અને નીચેના પાન ઉપર આક્રમણ કરે છે. પાન ઉપર નાના બદામી અનિયમિત આકારનાં ટપકાં થાય છે. પાનની ધાર ઉપર જાળ લાગે છે.

ઉપાય : બીજને માવજત આપવી. રોગ જોવા મળે ત્યારે 0.2 ટકા અથવા મેન્ડોઝેબ દવા 15 દિવસે 2 થી 3 વખત છાંટવી.

(4) બીટી કપાસ : કપાસની ખેતીમાં જીવાત-નિયંત્રણ મુખ્ય પ્રશ્ન છે. કપાસની શરૂઆતની અવસ્થામાં લીલી ઈયળ, કાબરી ઈયળ, ગુલાબી ઈયળ, વગેરેનો ઉપદ્રવ જોવા મળે છે. તેને નિયંત્રણ માટેનાં પગલાં લેવામાં ન આવે તો પાક નિષ્ફળ જવાની પણ શક્યતા રહે છે. વળી તેને નિયંત્રણમાં લાવવા મોટા પાયે રાસાયણિક દવાઓનો ઉપયોગ કરવો પડે છે. જેને કારણે ઉત્પાદન-ખર્ચ વધવાની સાથે પર્યાવરણને પણ નુક્શાન થાય છે. પાકની શરૂઆતની અવસ્થામાં આ ઈયળોથી થતું નુક્શાન અટકાવવા માટે જનીન ઈજનેરી વિભાગનો ઉપયોગ કરી સંકર કપાસની જાતોમાં બેસીલસ થુરેન્જાઈસ નામના જીવાણુંમાંથી જનીનને દાખલ કરવામાં આવેલ છે. જેને કારણે આ ઈયળો કપાસને શરૂઆતના 75 થી 90 દિવસ સુધી પાકને નુક્શાન કરતી નથી. ખર્ચ ઓછો થાય છે. ઉત્પાદન વધારે મળે છે.

9.3 : સુકારો

હાલ ગુજરાત રાજય બીજ નિગમ દ્વારા બીજધન-2 જાતને બીટી કપાસ તરીકે વાવેતર માટે બહાર પાડવામાં આવેલ છે. આ ઉપરાંત ખાનગી કંપની વારા બહાર પાડવામાં આવેલ બીટી કપાસની જે-તે વિસ્તારને અનુકૂળ જાતને પસંદ કરી શકાય છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) કપાસ કયા કટિબંધનો પાક ગણાય છે ?

(ક) ઉષ્ણકટિબંધ (ખ) શીતકટિબંધ (ગ) સમશીતોષ્ણ (ઘ) નયનવૃત્ત

(2) કપાસના પાક માટે કેવા પ્રકારની જમીન વધુ અનુકૂળ આવે છે ?

(ક) મધ્યમ કાળી (ખ) રેતાળ (ગ) રણની જમીન (ઘ) ભાસ્મિક જમીન

(3) કપાસની સુધારેલ જાતનું નામ જણાવો.

(ક) કલ્યાણ સોના (ખ) સંકર-10 (ગ) ભીમા (ઘ) માલવણ

(4) કપાસના પાકને થાણીને વાવેતર કરવાથી હેક્ટરે કેટલું બિયારણ જોઈએ ?

(ક) 3 થી 4 કિગ્રા (ખ) 1 થી 2 કિગ્રા (ગ) 5 થી 6 કિગ્રા (ઘ) 9 થી 10 કિગ્રા

(5) કપાસના પાકમાં ભેજસંગ્રહ માટે કેવા પ્રકારની ખેડ કરવામાં આવે છે ?

(ક) પ્રાથમિક ખેડ (ખ) ઊંડીખેડ (ગ) આંતરખેડ (ઘ) છીછરીખેડ

(6) કઈ ઈયળ આંતરરાષ્ટ્રીય જીવાત તરીકે ઓળખાય છે ?

(ક) કાબરી ઈયળ (ખ) કાતરા (ગ) લીલી ઈયળ (ઘ) પાનવાળનારી ઈયળ

(7) ખૂણિયા ટપકાનો રોગ કયા પાકમાં આવે છે ?

(ક) મગફળી (ખ) કપાસ (ગ) દીવેલા (ઘ) ડાંગર

2. નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં ઉત્તર આપો :

(1) કપાસના પાકને કેવા પ્રકારનું હવામાન અનુકૂળ છે ?

(2) કપાસના પાકને હિમથી કેવી અસરો થાય છે ?

(3) દક્ષિણ ગુજરાતમાં કપાસની કઈ જાતોની ભલામણ કરવામાં આવે છે ?

(4) કાબરી ઇયળને બીજા કયા નામથી ઓળખવામાં આવે છે ?

3. નીચેનાં વિધાનો કારણ આપી સમજાવો :

(1) દક્ષિણ ગુજરાતની કાળી જમીનમાં ઊંડીખેડ કરવાની જરૂર પડતી નથી.

(2) કાનમ વિસ્તારમાં કપાસના પાકમાં વારંવાર આંતરખેડ કરવામાં આવે છે.

(3) કપાસનું વાવેતર થાણીને કરવું જોઈએ.

(4) કપાસના બીજને વાવતા પહેલાં ગંધકના તેજાબની માવજત આપવામાં આવે છે.

4. ટૂંક નોંધ લખો :

(1) કપાસનો સુકારો (2) કપાસના બીજની માવજત

5. નીચેના પ્રશ્નોના વિસ્તૃત ઉત્તર આપો :

(1) કપાસના પાકમાં આવતા રોગ જણાવી કોઈ પણ એક રોગ વિશે માહિતી આપો.

(2) કપાસના પાકમાં આવતી જીવાતો જણાવી કોઈ પણ એક જીવાત વિશે લખો.

પ્રાયોગિક

- કપાસ ઉગાડતા પ્રગતિશીલ ખેડૂતોની મુલાકાત ગોઠવવી.

---

10 રોકડિયા પાકો

ગુજરાતમાં વિવિધ પાકોનું વાવેતર કરવામાં આવે છે. ગુજરાતનો ખેડૂત આજે રોકડિયા પાકોનું વાવેતર ખૂબ જ કરવા લાગ્યો છે. ગુજરાતમાં શેરડી, રાઈ, જીરું, તમાકુ, દિવેલા, બટાટા જેવા રોકડિયા પાકોનું વાવેતર થાય છે. તે પૈકી આપણે શેરડીના પાકનો અભ્યાસ કરીશું.

1. શેરડી

સૈકાઓથી ભારતમાં શેરડીનો પાક વવાય છે. શેરડીના પાકમાં દુનિયાના દેશોમાં ભારતનો પ્રથમ નંબર છે. છતાં હેક્ટરદીઠ ઉત્પાદન આપણા કરતાં બીજા દેશોમાં વધુ છે. ખેતી આધારિત ઉદ્યોગોમાં કાપડ ઉદ્યોગ પછી દ્વિતીય ક્રમે ખાંડ ઉદ્યોગની ગણતરી થાય છે.

ભારતમાં 38 ટકા શેરડીનું ઉત્પાદન ખાંડ બનાવવામાં વપરાય છે, જ્યારે ગોળ તથા ખાંડસરી બનાવવામાં 50 ટકા અને 12 ટકા શેરડી બિયારણ અને અન્ય ગૌણ ઉપયોગમાં લેવાય છે.

ભારતમાં ઉત્તર પ્રદેશમાં શેરડીનો વાવેતર વિસ્તાર સૌથી વધારે છે. ગુજરાત અન્ય રાજ્યોની સરખામણીમાં શેરડીના પાક હેઠળના વિસ્તારની દૃષ્ટિએ દેશમાં 13મા નંબરનું સ્થાન ધરાવતું રાજ્ય છે. એ રીતે ગુજરાતમાં અંદાજિત 95000 હેક્ટર જમીનમાં શેરડીનું વાવેતર થાય છે. સુરત, વલસાડ, નવસારી, તાપી, અમરેલી, ભાવનગર તથા ખેડા જિલ્લામાં મુખ્યત્વે શેરડીનું વાવેતર થાય છે.

હવામાન : શેરડીના પાકને ગરમ અને ભેજવાળી આબોહવા માફક આવે છે બારમાસી પાક હોવાથી પિયતની સગવડ ખૂબ જ જરૂરી છે.

વાવેતર સમયે 15^0 સે.થી ઓછું ઉષ્ણતામાન હોય ત્યારે રોપણી કરવી હિતાવહ નથી. પાકવાના સમયે સાધારણ ઠંડી અને સૂકી હવા અનુકૂળ રહે છે. વરસાદ, સૂર્યપ્રકાશ અને પવન શેરડીના પાક પર અસર કરતાં પરિબળો છે.

જમીન : આ પાક સારા નિતારવાળી, મધ્યમ કાળી અને ભારે કાળી જમીનમાં સારો થાય છે. ગોરાડુ જમીનમાં ખાતર તથા સેન્દ્રિય પદાર્થ વધારે હોય તેવી જમીનમાં પણ આ પાક સારી રીતે ઉગાડી શકાય છે. સતત પાણી ભરેલું રહે અથવા ભેજવાળી રહે તેવી જમીનમાં શેરડીનું વાવેતર સફળ થતું નથી. ક્ષારવાળી જમીન આ પાકને અનુકૂળ નથી.

જમીનની તૈયારી : શેરડી લાંબા ગાળાનો પાક હોવાથી અને બડઘા કે લામ પાક લેવાની પ્રથાને કારણે બેથી ત્રણ વર્ષમાં એક જ વખત જમીન તૈયાર કરવાની તક મળે છે. તેથી ટ્રેક્ટરથી અથવા લોખંડી હળથી 20થી 25 સેમી ઊંડી જમીનને ખેડવી બહુ જ જરૂરી છે. ખેડ વખતે ઢેફાં પડ્યાં હોય તો સમાર અથવા તાવડિયા કરબથી ઢેફાં ભાંગી જમીન સમતલ અને ભરભરી બનાવવી. પૂર્વ મોસમી રોપણી માટે સપ્ટેમ્બર-ઑક્ટોબર માસમાં અને મોસમી રોપણી માટે નવેમ્બર-ડિસેમ્બરમાં ગ્રેડ કરવી જરૂરી છે. પાકને માફકસર અને એકસરખું પાણી આપવા માટે સળિયાની લંબાઈ જમીનના ઢાળ પ્રમાણે 10 થી 15 મીટર હોવી જરૂરી છે. પાણી સળિયામાં ભરાઈ ન રહે તે માટે નિતારનીકોનું આયોજન કરવું જોઈએ. બે સળિયા વચ્ચે 90-120 સેમી અંતર રાખવું.

સુધારેલી જાતો :

કો. 6806 : વહેલી પાકતી જાત છે. સુકારા અને ચાબુક આંજિયા રોગ સામે પ્રતિકારશક્તિ ધરાવે છે. ખાંડના કારખાનાવાળા વિસ્તારમાં વહેલું પીલાણ શરૂ કરવા માટે ભલામણ કરવામાં આવેલી જાત છે.

કો. 6304 : સમગ્ર ગુજરાત માટે ભલામણ કરવામાં આવેલી મધ્યમ મોડી પાકતી જાત છે. વધારે ઉત્પાદન આપનારી ઢળી ન પડે તેવી જાત છે.

કો. 7602 : વધુ ઉત્પાદન આપનારી મધ્યમ મોડી પાકતી જાત છે. સાંઠામાં ખાંડનું પ્રમાણ વધારે હોય છે.

ક્યારીની જમીન અથવા જ્યાં પાણીના તળ ઊંચા હોય તેવા વિસ્તાર માટે ભલામણ કરવામાં આવેલી જાત છે.

કો. સી. 671 : વધુ ઉત્પાદન આપનારી વહેલી પાકતી જાત છે. તેમાં ખાંડનું પ્રમાણ વધારે હોય છે. દક્ષિણ ગુજરાત માટે ભલામણ કરવામાં આવેલી જાત છે.

કો. 7527 : વધુ ઉત્પાદન આપે છે. મધ્યમ મોડી પાકે છે. મોડું પીલાણ કરવા માટે વાવેતર કરવાની ભલામણ છે.

કો. 62175 : વધુ ઉત્પાદન આપનારી મધ્યમ મોડી પાકતી જાત છે. આ જાતની શેરડીમાંથી ગોળ બનાવવામાં આવે છે. સમગ્ર ગુજરાત માટે ભલામણ કરવામાં આવેલી છે.

કો. 8338 : વધુ ઉત્પાદન અને વધુ ખાંડ આપતી વહેલી પાકતી જાત છે. સુકારા સામે પ્રતિકારશક્તિ ધરાવે છે. દક્ષિણ ગુજરાત માટેની જાત છે.

બીજની પસંદગી : બીજની પસંદગી સમયે નીચેના મુદ્દાઓ ધ્યાનમાં રાખવા જોઈએ :

(1) સંશોધન કેન્દ્ર પર તૈયાર કરેલ શુદ્ધ અને રોગ-જીવાત મુક્ત શેરડી લાવી, વાવેતર માટે ઉપયોગ કરવો.

(2) 9-10 માસના તંદુરસ્ત પાકમાંથી બિયારણ પસંદ કરવું.

(3) શેરડીના ચડાનો ઉપરનો ભાગ બિયારણ તરીકે વાપરવો, કારણ કે ઉપરના ભાગમાં ગ્લુકોઝ વધારે હોવાથી ફૂટ ઝડપી થાય છે.

(4) પડી ગયેલ શેરડીનો બિયારણમાં ઉપયોગ ન કરવો.

(5) રોપણી માટે તૈયાર કરેલ કટકા 40 થી 50 સેમી લાંબા અને ત્રણ તંદુરસ્ત આંખવાળા હોવા જોઈએ.

(6) શેરડીના ટુકડા કરતી વખતે રોગિષ્ટ ભાગ કાઢી નાખવો.

(7) શેરડીના કટકા કરતી વખતે તેની આંખને નુકસાન ન થાય તેની કાળજી રાખવી.

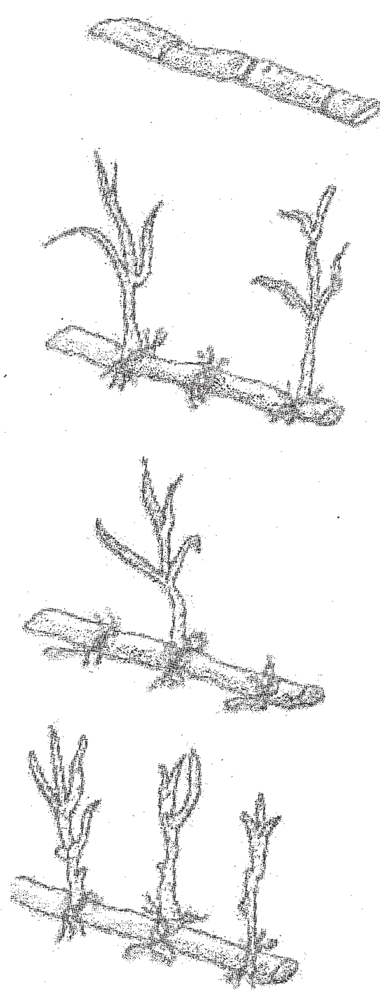
બીજની માવજત : શેરડીના પાકને રોગથી બચાવવા શેરડીના કટકાને માવજત આપવી જરૂરી છે. આ માટે શેરડીના કટકાને ભીંજવી શકાય તેવા 0.1 ટકા પારાયુક્ત દવાના દ્રાવણમાં પાંચ મિનિટ સુધી બોળવા. ત્યારબાદ રોપણીના ઉપયોગમાં લેવા. બીજ માવજત માટે ગરમ પાણીની માવજત ઘણી જ ઉપયોગી છે. 50^0 સે ઉષ્ણતામાનવાળા પાણીમાં 2 કલાક સુધી કટકાને બોળી રાખવાથી કટકા મારફતે ફેલાતો ચેપ અસરકારક રીતે નાશ પામે છે. 54^0 સે ઉષ્ણતામાને 8 કલાક સુધી ગરમ હવાની માવજત પણ ખૂબ અસરકારક છે. ભીંગડાંવાળી અને ચીટકો જીવાત માટે 0.1 ટકા મેલેથીઓન દવાનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

રોપણી : રોપણીના સમય પ્રમાણે મોસમી અથવા એક સાલી અને અડસાલી પાક લઈ શકાય છે. મોસમી પાક માટે શેરડી જાન્યુઆરી-ફેબ્રુઆરીમાં રોપાય છે અને 12 માસે તૈયાર થાય છે. જયારે અડસાલી પાકને તૈયાર થતાં 16 થી 17 માસ લાગે છે. ગુજરાતમાં આડસાલી પાક ઉગાડાતો નથી. ખાંડના કારખાનાને પાકટ શેરડી સિઝન દરમિયાન મળતી રહે તે માટે શેરડીનું રોપાણ ઑક્ટોબરથી એપ્રિલ સુધીના ગાળામાં કરવામાં આવે છે એક હેક્ટર શેરડીની રોપણી માટે 30000 થી 35000 ત્રણ આંખવાળા કટકાની જરૂર રહે છે. એટલે કે હેક્ટરે 7000 થી 8000 કિગ્રા બિયારણ જોઈએ. રોપણી 90 થી 120 સેમીના ગાળે કરવામાં આવે છે. બિયારણ વધુ પડતું મોંઘુ હોય તો ત્યાં એક આંખવાળા કટકાનો ઉપયોગ વધુ લાભદાયી છે.

સામાન્ય રીતે કાળી જમીનમાં સૂકી પદ્ધતિ અને ગોરાડું જમીનમાં ભીની પદ્ધતિએ રોપણી કરવામાં આવે છે. ભીની પદ્ધતિમાં સળિયામાં પહેલાં પાણી આપી કટકાઓને સળિયામાં આંખો બાજુ પર રહે તે રીતે હાથથી અથવા પગથી 5 સેમી ઊંડે સુધી દબાવવામાં આવે છે.

સૂકી પદ્ધતિમાં કટકાઓને ચાસમાં 5 સેમી ઊંડે મૂકી ઉપર માટી પાથરવામાં આવે છે. ત્યારબાદ હળવેથી પાણી આપવામાં આવે છે.

ખાતર : શેરડીનું વધુ ઉત્પાદન મેળવવા માટે તેમજ જમીનનું ભૌતિક બંધારણ જાળવી રાખવા માટે લીલો પડવાશ



(1) ત્રણ ગાંઠવાળો ટુકડો

(2) બે ગાંઠ ઊગતી

(3) એક ગાંઠ ઊગતી

(4) ત્રણે ગાંઠ ઊગતી

આકૃતિ 10.1

કરવો જોઈએ. લીલા પડવાશ માટેના શણ શેરડીની રોપણી પહેલાં ઓછામાં ઓછા એક માસ પહેલાં જમીનમાં દાબી દેવા જોઈએ. લીલો પડવાશ શક્ય ન હોય તો હેક્ટરે 25 ટન છાણિયું ખાતર જમીન તૈયાર કરતી વખતે આપવું જોઈએ. છાણિયા ખાતરની અવેજીમાં હેક્ટરે 625 કિગ્રા દિવેલીનો ખોળ પણ આપી શકાય.

શેરડીની રોપણી બાદ 30 અને 60 દિવસે દરેક વખતે હેક્ટરે 2 કિગ્રા એઝેટોબૅક્ટર કલ્ચર આપવાથી 25 ટકા નાઇટ્રોજનનો બચાવ થઈ શકે છે. એઝેટોબેક્ટર કલ્ચરને 100 કિગ્રા છાણિયા ખાતર સાથે ભેળવી થોડા પાણીનો છંટકાવ કરી એક રાત રાખ્યા પછી આપવું.

શેરડીના પાકને રાસાયણિક ખાતરો દ્વારા હેક્ટર-દીઠ 125 કિગ્રા નાઇટ્રોજન, 125 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ અને 125 કિગ્રા પોટાશ પાળાના આંતર તરીકે અને 125 કિગ્રા નાઇટ્રોજન પૂર્તિ ખાતર તરીકે બે હપતામાં આપવો.

પિયત : શેરડીના પાકને રોપણી બાદ 3થી 4 દિવસના આંતરે પાણી આપવામાં આવે છે. ત્યારબાદ 2થી 2.5 મહિના સુધી 6થી 7 દિવસના આંતરે પાણી આપવામાં આવે છે. ત્યારબાદ 7થી 10 દિવસના આંતરે પાણી આપવું. શેરડી પાકવાની થાય ત્યારે 10થી 12 દિવસના આંતરે પાણી આપવામાં આવે છે. કુલ 30થી 35 પીયતની જરૂર રહે છે. શેરડીના પિયતમાં નીચેની કાળજી રાખવી :

(1) જમીન સમતલ બનાવવી. (2) નીકપાળા પદ્ધતિ પિયત માટે અપનાવવી. (3) જરૂરિયાત કરતાં વધારે પાણી આપવું નહિ. (4) પાણીનો અનિયંત્રિત ઉપયોગ કરવો નહિ. (5) ખેતરમાં નિતારનીકો બનાવવી.

આંતરખેડ : કોઈ પણ પાકમાં વાવેતર બાદ ચાસની વચ્ચેની જગ્યામાં ખેત-ઓજાર વડે ખેડનું કાર્ય કરવામાં આવે તેને આંતરખેડ કહે છે. શેરડીના પાકને જરૂરિયાત મુજબ 3 થી 4 વખત આંતરખેડની જરૂર રહે છે. આ માટે દેશી હળ, કરબ, ગાંધીએલન કરબ, કરબડી, કલ્ટીવેટર વગેરે સાધનોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

પાળા ચડાવવા : શેરડીનો પાક છીછરા મૂળવાળો છે અને કાપણી સમયે તેની ઊંચાઈ 3 થી 3.5 મીટર જેટલી થાય છે. સરેરાંશ એક સાંઠામાં કાતરીની સંખ્યા 20 થી 25 જેટલી હોય છે. વળી, એક જડિયામાં પીલી શકાય તેવા સાંઠાની સંખ્યા 3થી 4 હોય છે. જમીનની સપાટીથી છોડની વૃદ્ધિને ધ્યાનમાં લઈ વજન ખૂબ વધી જવાથી વાવાઝોડા વખતે તેમજ ચોમાસામાં પવન સાથે વરસાદથી શેરડીનો છોડ તેના મૂળ ઉપર ઊભો રહી શક્તો નથી. પરિણામે ખેતરમાં શેરડી ગમે તેમ પડી જાય છે. શેરડી પડી જવાથી ઉત્પાદનમાં નોંધપાત્ર ઘટાડો થાય છે અને સમયસર કાપણી ન થાય તો શેરડીમાં રેસાનું પ્રમાણ વધવાથી શેરડી પોલી થઈ જાય છે અને તેની ખાંડના ઉત્પાદન પર માઠી અસર થાય છે. આમ શેરડીના છોડને શક્ય તેટલું નુકસાનીમાંથી બચાવવા પાળા ચડાવવાની ક્રિયા ઘણી જ અગત્યની છે. શેરડીના છોડ તેનાં મૂળ ઉપર સીધા ઊભા રહે છે, અને તેનો મહત્તમ વિકાસ મેળવવા માટે શેરડીની રોપણી બાદ 4 મહિને ખેત ઓજારથી હળવા પાળા બાંધવા જોઈએ. આમ કરવાથી ચાસમાં ઊગેલા નાના નીંદણના છોડ પણ દટાઈ જાય છે. બીજી વખત મોટા કદના પાળા ચડાવવા જોઈએ. આ ક્રિયા રોપણી બાદ 5 થી 6 માસે કરવી જોઈએ. આમ, કરવાથી છોડની વૃદ્ધિ ઝડપથી થાય છે.

નીંદણ નિયંત્રણ : શેરડીનું વધુ ઉત્પાદન મેળવવા માટે શેરડીની રોપણી પછી 120 થી 130 દિવસ સુધી શેરડીનું ખેતર ચોખ્ખું રાખવું જોઈએ. નીંદણ નિયંત્રણના નીચે પ્રમાણે ઉપાય કરવાઃ

શેરડીના પાકમાં નીંદણ નિયંત્રણ કરવામાં શેરડી રોપ્યા પછી 10 થી 15 દિવસ બાદ હેક્ટરદીઠ 500થી 600 લિટર પાણીમાં 1.5 કિગ્રા પ્રમાણે મેરીબ્લ્યુમીના દવા ભેળવી છંટકાવ કરવા ભલામણ છે અથવા એટ્રાઝિન 2 કિગ્રા હેક્ટરે 600 લિટર પાણીમાં દ્રાવણ બનાવી શેરડીની રોપણી પછી 4 થી 5 દિવસે છંટકાવ કરવો.

આંતરપાક : શેરડીના પાક સાથે આંતરપાક લેવામાં આવે તો આવકમાં વધારો થાય છે. શેરડીનું રોપણ ઑક્ટોબરથી ડિસેમ્બર માસમાં કરવામાં આવે ત્યારે ડુંગળી, લસણ, બટાટા જેવા પાકો આંતરપાક તરીકે લઈ શકાય છે.

શેરડીની રોપણી જાન્યુઆરી-ફેબ્રુઆરી માસમાં કરવામાં આવે તો મગ, મગફળી ભીંડા જેવા પાકો આંતરપાક તરીકે લઈ શકાય છે. આંતરપાકો લેવાથી પ્રતિ હેક્ટરે વધારાની આવક મેળવી શકાય છે.

2. પાક-સંરક્ષણ

કીટકો :

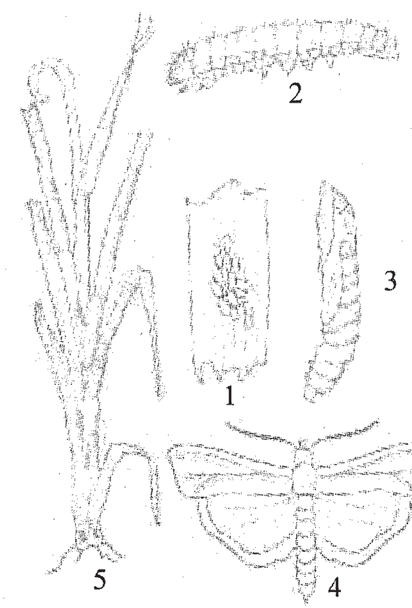
(1) ટોચ વેધક : માદા રાત્રિ દરમિયાન પીળાશપડતાં સફેદ રંગનાં ઈંડા પાનની નીચેની બાજુએ મૂકે છે. ઇયળ ઝાંખા સફેદ રંગની અને શરીર પર જાંબુડિયા રંગની પટ્ટીવાળી હોય છે. ફૂદાં ઘાસિયા રંગનાં સફેદ પાંખવાળાં હોય છે. શેરડીના થડમાં કાણું પાડી તેમાં દાખલ થઈ ગર્ભ ખાઈ જાય છે, જેના કારણે છોડનો વૃદ્ધિ પામતો ભાગ સૂકાઈ જાય છે.

આ જીવાતના નિયંત્રણ માટે નીચેના ઉપાયો કરવા :

(1) રોપણી વખતે કાર્બોફ્યુરાન 3 ટકા દાણાદાર દવા હેક્ટરે 7 કિગ્રા પ્રમાણે જમીનમાં આપવી.

(2) રોપણી કરતાં પહેલાં જમીનમાં બી.એચ.સી., લીન્ડેન, ક્લોરડેન, હેક્ટરફ્લોર પૈકી કોઈ એક દવા હેક્ટરે 2 કિલોગ્રામ પ્રમાણે આપવી.

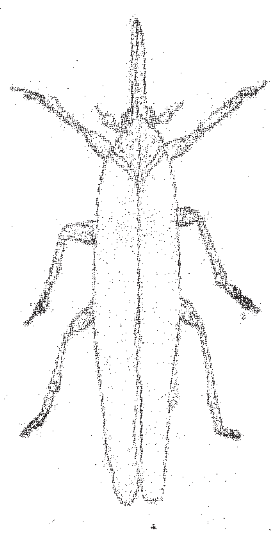
(3) શેરડીના પાળા ચઢાવતી વખતે કાર્બોફ્યુરાન-3જી દવા હેક્ટરે 33 કિગ્રા પ્રમાણે જમીનમાં ઉમેરવી.



(1) ઈંડાં (2) ઇયળ (3) કોશેટો (4) ફૂદુ (5) નુકસાનવાળો ભાગ

10.2 : ટોચ વેધક

(2) પાયરીલા : માદા પાન ઉપર અથવા પાનની ભૂંગળીમાં સમૂહમાં ઈંડાં મૂકે છે. બચ્ચાં આછા પીળા રંગના હોય છે. પુખ્ત કીટકનો રંગ સૂકા ઘાસ જેવો હોય છે. તેનો મૂળ તરફનો ભાગ લાંબો પક્ષીની પાંખ જેવો હોય છે. પાંખો શરીર પર છાપરાની માફક ઢળતી હોય છે. બચ્ચાં તથા પુખ્ત કીટક પાનમાંથી રસ ચૂસીને શેરડીના પાકને નબળો પાડે છે. આ જીવાતના ઉપદ્રવથી પાન પર કાળી ફૂગ નીકળે છે. શેરડીમાં ખાંડનું પ્રમાણ ઘટે છે.



10.3 : પાયરીલા

નિયંત્રણ : ડાયમીથિએટ 30 ઈ.સી. 10 મિલિ અથવા કેનીટ્રોથીઓન 50 ઈ.સી. 5 મિલિ અથવા કાર્બારીલ 50 ટકા વેટેબલ પાઉડર 40 ગ્રામ 10 લિટર પાણીમાં મેળવી હેક્ટરે 500 લિટર પ્રમાણે છંટકાવ કરવો. પ્રથમ છંટકાવ સપ્ટેમ્બર માસની શરૂઆતમાં કરવો. જૈવિક નિયંત્રણ માટે એપોરીકેનિયા મેલીનોલ્યુકી કીટકનો ઉપયોગ અસરકારક માલૂમ પડ્યો છે.

(3) શેરડીની સફેદ માખી : પુખ્ત કીટકો સફેદ પાંખવાળા હોય છે. શરીર પીળા

રંગનું હોય છે. માદા પાન પર ઈંડાં મૂકે છે. બચ્ચાં પાનમાંથી રસ ચૂસતાં હોવાથી પાન પીળાં પડી જાય છે. પરિણામે પાક નબળો પડી જાય છે. આ જીવાતના ઉપદ્રવથી ચીકણો મધ જેવો પદાર્થ પાન પર પડે છે. તેનાથી કાળી ફૂગ ઊગી નીકળે છે. જેથી પાન કાળાં પડી જાય છે.

નિયંત્રણ : મેલાથીઓન 50 ઈ.સી. 10 મિલિ અથવા ડાયમીથીએટ 30 ઈ.સી. 10 મિલિ 10 લિટર પાણીમાં ભેળવી હેક્ટરે 500 લિટર પ્રમાણે છાંટવું.

3. રોગો

શેરડીમાં નીચે પ્રમાણે રોગો આવે છે :

શેરડીનો રાતડો : આ રોગ ફૂગથી થાય છે. આ રોગ લાગેલો સાંઠો પોલો અને હલકો બને છે. સાંઠાને ફાડીને જોતાં ગાંઠ આગળ લાલ અને સફેદ પટ્ટાવાળાં ધાબાં જોવા મળે છે. તેમાંથી વિશિષ્ટ પ્રકારની વાસ આવે છે. ઘણીવાર રોગ લાગેલ છોડ સુકાઈ જાય છે.

નિયંત્રણ : (1) રોગમુક્ત બિયારણનો ઉપયોગ કરવો. (2) કટકાને પારાયુક્ત દવાનો પટ આપવો. (3) પાછલા પાકના રોગિષ્ઠ અવશેષોનો નાશ કરવો. (4) રોળવાળા છોડનો ખેતરમાંથી નાશ કરવો.

શેરડીનો ચાબુક આંજિયો : આ રોગ ફૂગથી થાય છે. આ રોગ લાગેલ છોડ જલદી ઊંચો વધે છે અને પાડતાં પહેલાં ટોચમાંથી ચાબુક જેવુ વર્ધન બહાર નીકળે છે. તેની ઉપર સફેદ ચળક્તું આવરણ હોય છે. ચાબુક બહાર નીકળ્યા બાદ આ આવરણ ફાટી જાય છે. તેમાંથી કાળો પાવડર બહાર પડે છે. આ પાવડરરૂપી બીજાણુ હવા મારફતે બધે ફેલાય છે.

નિયંત્રણ : (1) રોગિષ્ઠ છોડનો ચાબુક ફાટે તે પહેલાં નાશ કરવો. (2) રોગમુક્ત બિયારણ વાપરવું. (3) કટકાને પારાયુક્ત દવાનો પટ આપવો. (4) ઉનાળામાં જમીનને 2 થી 3 વખત ખેડવી. (5) પાકની ફેરબદલી કરવી. (6) બડઘા પાક ન લેવો. (7) કો. 6806 જેવી રોગપ્રતિકારશક્તિ ધરાવતી જાતોનું વાવેતર કરવું.

શેરડીનાં પાનનો ચટાપટાનો રોગ (મોઝેક) : આ રોગ વિષાણુથી થાય છે. રોગ લાગેલ પાનની લીલાશ ઓછી થાય છે. વખત જતાં પાન ઉપર લાંબા, અનિયમિત આકારનાં પીળાં ધાબાં પડે છે. આ રોગનો ફેલાવો મશીથી થાય છે.

નિયંત્રણ : (1) રોગમુક્ત બિયારણ વાપરવું. (2) કટકાને ગરમ પાણી કે ગરમ હવાની માવજત આપવી. (3) રોગિષ્ઠ છોડનો નાશ કરવો. (4) મોલોના નિયંત્રણ માટે દવાનો છંટકાવ કરવો. (5) બડઘા પાક ન લેવો. (6) રોગપ્રતિકારશક્તિ ધરાવતી જાતોનું વાવેતર કરવું.

કાપણી : શેરડી પરિપક્વ થયા પછી લાંબો સમય ઊભી રહેવા દેવામાં આવે તો ઉત્પાદનમાં પ્રતિકૂળ અસર થાય છે. શેરડી રેસાવાળી બને છે. શેરડીની પરિપક્વતા જાણવા માટે હેન્ડ રિફ્રેક્ટોમીટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ માટે શેરડીનો રસ કાઢી તેને રિફ્રેક્ટોમીટરમાં જોતાં 19થી વધુ આંક બતાવે તો શેરડી પરિપક્વ થયેલી કહી શકાય. શેરડીના દેખાવ પરથી પણ પરિપક્વતા નક્કી કરી શકાય છે.

(1) પાક પરિપક્વ થાય ત્યારે પીળો દેખાય છે.

(2) ચમરી આવતી જાતોમાં પાક્તી વખતે ચમરી આવે છે.

(3) સાંઠા પર આંખો ઊપસેલી દેખાય છે.

(4) સાંઠો ભાંગતા પીરાઈમાંથી સહેલાઈથી ભાગી જાય છે.

(5) સાંઠા પર ટકોરા મારવાથી ધાતુ જેવો રણકાર આવે છે.

ઉત્પાદન : આશાસ્પદ સુધારેલી શેરડીની જાતોનું ઉત્પાદન હેક્ટરે 75 થી 100 ટન જેટલું આવે છે.

પાકની ફેરબદલી : શેરડીનો પાક લીધા પછી ઓછા પિયતની જરૂરિયાતવાળો પાક લેવો જોઈએ. કઠોળવર્ગના પાકો લેવાથી ફાયદો થાય છે. શેરડીનો પાક લીધા પછી ડાંગર, જુવાર, તુવેર, મગ, બાજરી જેવા પાકો પાકની ફેરબદલી તરીકે લેવા જોઈએ.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) દુનિયાના દેશોમાં શેરડીના પાકમાં ભારતનો કયો નંબર છે ?
(ક) પ્રથમ (ખ) બીજો (ગ) ત્રીજો (ઘ) ચોથો

(2) કયા પાકમાં બડવા લેવાની પ્રથા છે?
(ક) કપાસ (ખ) શેરડી (ગ) બાજરી (ઘ) મગફળી

(3) નીચેનામાંથી કઈ શેરડીની સુધારેલ જાત છે ?
(ક) કો. 6806 (ખ) કો. 6808 (ગ) કો. 63010 (ઘ) કો. 6306

(4) શેરડીના પાક માટે કેટલા માસનું બિયારણ પસંદ કરવામાં આવે છે ?
(ક) 6 થી 7 (ખ) 4 થી 6 (ગ) 8 થી 9 (ઘ) 9 થી 10

(5) શેરડીના કટકાને વાવતા પહેલાં કયા દ્રાવણમાં બોળવામાં આવે છે ?
(ક) પારાયુક્ત દ્રાવણ (ખ) મોરથૂથુનું દ્રાવણ (ગ) સાબુનું દ્રાવણ (ઘ) એન્ડોસલ્ફાન

(6) શેરડીના વાવેતર માટે હેક્ટરે કેટલું બિયારણ જોઈએ ?
(ક) 5 થી 6 ટન (ખ) 9 થી 10 ટન (ગ) 7 થી 8 ટન (ઘ) 15 થી 20 ટન

(7) શેરડીના પાકને અંદાજે કેટલા પિયતની જરૂર પડે છે ?
(ક) 20 થી 25 (ખ) 36 થી 40 (ગ) 25 થી 28 (ઘ) 30 થી 35

(8) શેરડીના પાકના મૂળ કેવા હોય છે?
(ક) છીછરા (ખ) અર્ધ છીછરા (ગ) ઊંડા (ઘ) મધ્યમ ઊંડા

(9) રોહેકટોમીટરનો કયો ઓક શેરડીની પોષકતત્ત્વ દશાવે છે ?
(ક) 15 (ખ) 17 (ગ) 19 થી વધુ (ઘ) 12 થી ઓછો

2. નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં ઉત્તર આપો :

(1) શેરડીના પાકને કેવી આબોહવા માફક આવે છે ?
(2) ભારતમાં કયા રાજ્યમાં શેરડીનો વાવેતર વિસ્તાર સૌથી વધારે છે ?
(3) શેરડીની પરિપકવતા જાણવા માટે કયા સાધન વપરાય છે ?

3. નીચેના શબ્દોની સમજ આપો :

(1) બડળાપાક (2) અડસાલી (3) પાક ફેરબદલી

4. ટૂંક નોંધ લખો :

(1) શેરડીની બીજ પસંદગી (2) શેરડીમાં પાળા ચડાવવા (3) શેરડીમાં પરિપક્વતાનાં લક્ષણો

5. નીચેના પ્રશ્નનો વિસ્તૃત ઉત્તર આપો :

શેરડીના પાકમાં આવતા રોગો જણાવી કોઈ પણ બે રોગો વિશે વિગતે લખો.

પ્રાયોગિક કાર્ય

- પ્રવાસ દરમિયાન સુગર ફેક્ટરીની મુલાકાત ગોઠવવી.

11 કંદમૂળના પાકો

કંદમૂળના પાકો ખૂબ જ અગત્યના છે. ગુજરાતમાં આદુ, હળદર, લસણ, બટાટા, શક્કરિયા, ડુંગળી, સૂરણ વગેરે પાકોનું વાવેતર થાય છે. જે પૈકી ડુંગળી, લસણ અને બટાટાના પાકોનો અભ્યાસ કરીશું.

ડુંગળી અને લસણ

ડુંગળી અને લસણ બંને ઠંડી ઋતુના કંદપાક હોઈ, બંનેની જમીન, હવામાન, ખેડ, ખાતર, પાણી વગેરેની જરૂરિયાત લગભગ સમાન હોઈ તેનો સાથે અભ્યાસ કરીશું.

ડુંગળીને ગરીબની કસ્તૂરી કહેવામાં આવે છે, તેમ છતાં તેનો ઉપયોગ બધા જ વર્ગના લોકોમાં જાણીતો છે. કાચી ડુંગળી કચુંબર તરીકે તેમજ રાંધીને શાક તરીકે અથવા અન્ય વાનગીઓ બનાવવામાં ડુંગળી છૂટથી વપરાય છે. આ ઉપરાંત ડી-હાઈડ્રેશનની પ્રક્રિયા દ્વારા ડુંગળીની ચીપ્સ તેમજ પાઉડર બનાવવામાં પણ ઉપયોગ થાય છે.

ડુંગળીના કંદને આપણા સામાન્ય હવામાને લાંબા વખત સુધી સારી રીતે સંગ્રહ કરી શકાય છે. તેથી કોઈ પણ ઋતુમાં ડુંગળી બજારમાં મળે છે.

ડુંગળીના વૈદકીય ઉપચાર જાણીતા છે. ડુંગળીમાં સલ્ફર તત્ત્વના કારણે એક ખાસ પ્રકારની સુગંધ હોવાથી હિસ્ટીરિયાવાળી વ્યક્તિને તે સૂંઘાડવામાં આવે છે. ઉનાળામાં લૂથી બચવા અને શિયાળામાં શરદીથી બચવા ડુંગળીનો ઉપયોગ થાય છે. ડુંગળી મૂત્રલ હોવાથી પાચનશક્તિમાં વધારો કરે છે અને તેથી નબળાં આંતરડાવાળી વ્યક્તિને તે વધારે માફક આવે છે. ડુંગળીમાં એલીલ સલ્ફાઈડ હોવાથી તે જીવાણુનાશક છે.

લસણનો મસાલા તરીકે ઉપયોગ ડુંગળી જેટલો જ લોકપ્રિય છે. લસણ દાળ-શાકના વઘારમાં અને ચટણી તરીકે વપરાય છે. લસણનો મોટો ઉપયોગ દેશ અને પરદેશમાં ઔષધિ તરીકે થાય છે. લસણ પૌષ્ટિક, સ્નિગ્ધ, ગરમ, પાચન કરનાર, રસમાં અને પાકમાં તીખું, તીક્ષ્ણ, મધુર ગણાય છે. ક્ષય અને હૃદયરોગમાં લસણનો ઉપયોગ થાય છે.

ડુંગળીનું વાવેતર યુ.એસ.એ., જાપાન, સ્પેન, તુર્કી, ઈજિપ્ત, નેધરલેન્ડ અને ભારતમાં થાય છે. ભારત ડુંગળીની ગણનાપાત્ર પ્રમાણમાં નિકાસ પણ કરે છે. ગુજરાતના બધા જ જિલ્લાઓમાં ઓછાવત્તા પ્રમાણમાં ડુંગળીનું વાવેતર થાય છે. ગુજરાતમાં સૌરાષ્ટ્રનો કંઠાળ પ્રદેશ ડુંગળીના વાવેતર માટે મોખરે છે. ત્યાંથી દેશના અન્ય ભાગોમાં તથા પરદેશમાં ડુંગળીની નિકાસ થાય છે.

લસણનું વાવેતર પણ ભારતનાં બધાં રાજ્યોમાં થાય છે. તેમાં મહારાષ્ટ્ર, ઓરિસ્સા, ગુજરાત, મધ્યપ્રદેશ અને ઉત્તરપ્રદેશ મોખરે છે. ગુજરાત લસણના પાકમાં વાવેતર તેમજ ઉત્પાદનની દૃષ્ટિએ ભારતમાં મોખરાનું સ્થાન ધરાવે છે. ગુજરાતમાં લસણનું વાવેતર મુખ્યત્વે જામનગર, જૂનાગઢ, અમરેલી, રાજકોટ તથા પંચમહાલ અને સાબરકાંઠા જિલ્લામાં થાય છે.

હવામાન : બંને પાકને ઠંડું અને સૂકું હવામાન અનુકૂળ આવે છે. ડુંગળીના પાક પર પ્રકાશાવધિની અસર થાય છે. પ્રકાશાવધિની જરૂરિયાત જાત પ્રમાણે જુદી જુદી હોય છે, માટે જે પ્રદેશમાં જે જાત અનુકૂળ થઈ ગયેલ હોય તે જ જાત વાવવી. ડુંગળીના કાંદા બાઝવામાં પ્રમાણમાં ઊંચા ઉષ્ણતામાનની અને લાંબા પ્રકાશાવધિની જરૂર પડે છે. એને માટે શિયાળાના પાછોતરા ભાગમાં ડુંગળીનો પાક વાવવાથી લાભ થાય છે.

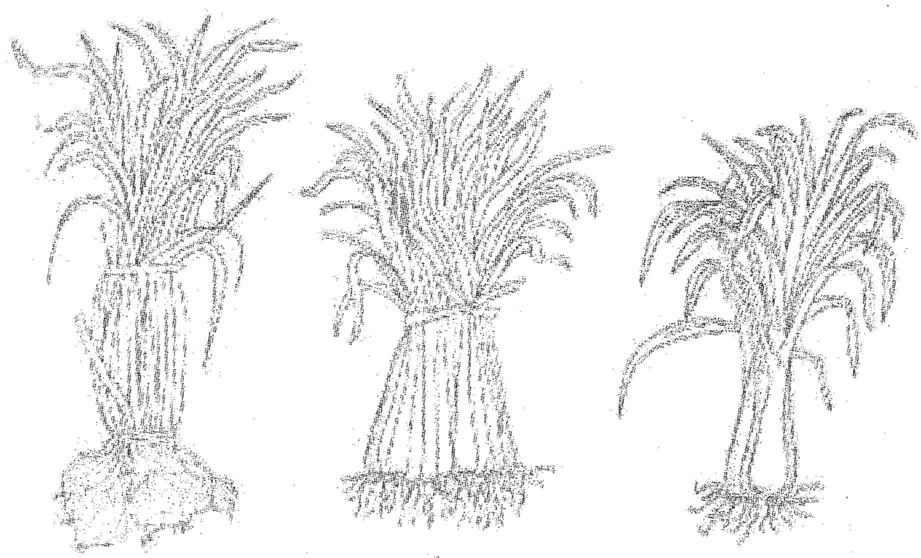
લસણના કંદ અને કળીઓના વિકાસ માટે નીચું ઉષ્ણતામાન જરૂરી હોઈ તેનું વાવેતર શિયાળાની શરૂઆતમાં જ કરવાથી લાભ થાય છે.

બંને કંદપાક હોઈ કંદના સારા વિકાસ માટે સારી નિતારશક્તિવાળી રેતાળ, ગોરાડું કે મધ્યકાળી ફળદ્રુપ જમીન વધારે અનુકૂળ આવે છે. પૂરતા પ્રમાણમાં ચૂનાનું તત્ત્વ અને પોટાશ વિશેષ લાભકારક છે. જમીનનો પી.એચ. 5.8 થી 6.5 હોય તો કંદનો વિકાસ વધારે થાય છે.

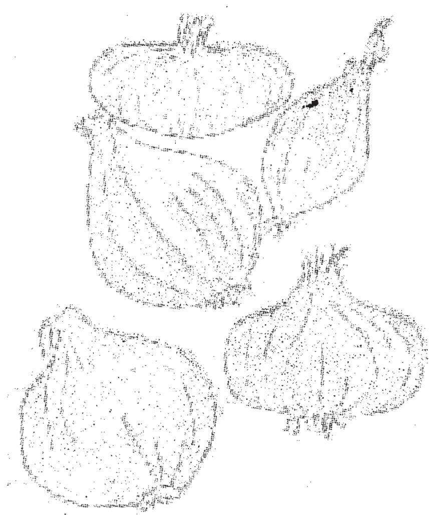
ડુંગળી-લસણના વાવેતર માટે જમીનને સારી રીતે તૈયાર કરવી જોઈએ. જો જમીન સૂકી અને કઠણ હોય તો પ્રથમ પાણી આપીને ખેડ કરવી, જેથી મોટાં ઢેફાં ઊખડે નહિ, હળવી ઊંડી ખેડ કરી એક-બે વખત કરબની ખેડ કરવી. જમીન તૈયાર કર્યા પછી પાણીનો પુરવઠો અને જમીનના ઢાળને ધ્યાનમાં રાખીને યોગ્ય માપના સપાટ ક્યારા કરવા. જમીનની નિતારશક્તિ સારી ન હોય તો નીકપાળા કરવા. ફુવારા પિયત પદ્ધતિ આ પાળોને વધારે અનુકૂળ આવે છે અને ઉત્પાદન વધારે મળે છે.

સુધારેલી જાતો

ડુંગળી :



11.2 : ડુંગળી



11.2 : લસણ

(અ) શિયાળુ :

(1) જૂનાગઢ લોકલ (પીળી પત્તી) : જૂનાગઢ તેમજ રાજકોટ જિલ્લામાં આ જાતનું મોટા પાયે વાવેતર થાય છે. કંદ ગોળ ચપટા, નાનાથી મધ્યમ કદનાં, પીળાશપડતાં લાલ રંગનાં, મધ્યમ તીખાશવાળાં છે. કુલ દ્રાવ્ય ઘન પદાર્થનું પ્રમાણ 13-15 ટકા હોય છે. આ જાતની સંગ્રહશક્તિ અન્ય જાતો કરતાં પ્રમાણમાં સારી છે. ફેરરોપણી બાદ 135 થી 140 દિવસે તૈયાર થાય છે. હેક્ટરે સરેરાશ 35 થી 40 ટન જેટલું ઉત્પાદન આપે છે.

(2) તળાજા લોકલ (તળાજા લાલ) : ભાવનગર અને અમરેલી જિલ્લામાં મોટા પાયે આ જાતનું વાવેતર થાય છે. કંદ ગોળ અને ચપટા, મધ્યમ કદનાં અને ઘેરા લાલ રંગનાં હોય છે. કુલ દ્રાવ્ય ઘન પદાર્થનું પ્રમાણ 10 થી 12 ટકા હોય છે. રોપણી પછી 135 થી 140 દિવસે તૈયાર થતી જાય છે. હેક્ટરે સરેરાશ 45 થી 50 ટન જેટલું ઉત્પાદન આપે છે.

(3) એરી. ફાઉન્ડ લાઈટ રેડ : આ જાત નેશનલ હોર્ટિકલ્ચરલ રિસર્ચ એન્ડ ડેવલપમેન્ટ ફાઉન્ડેશન, નાસિક દ્વારા વિકસાવવામાં આવેલી છે. કંદ આછા લાલ રંગનાં, મધ્યમથી મોટા કદનાં ગોળાકાર, નક્કર અને મધ્યમ તીખાશવાળાં થાય છે. દ્રાવ્ય ઘન પદાર્થનું પ્રમાણ 12 થી 13 ટકા જેટલું છે. રોપણી પછી 140 થી 145 દિવસે તૈયાર થાય છે. હેક્ટરે સરેરાશ ઉત્પાદન 50 થી 55 ટન જેટલું હોય છે.

(4) પુસા વ્હાઇટ ફ્લેટ - 131 : આઈ.એ.આર.આઈ., નવી દિલ્લી દ્વારા વિકસાવવામાં આવેલી જાત છે. કંદ સફેદ રંગનાં, ચપટા આકારનાં, ઓછી તીખાશવાળાં થાય છે. રોપણી પછી 140 થી 145 દિવસે તૈયાર થાય છે. હેક્ટરે ઉત્પાદન 45થી 50 ટન જેટલું મળે છે.

(5) ગુજરાત સફેદ ડુંગળી-1 : પસંદગીથી વિકસાવવામાં આવેલી જાત છે. કંદ બલ્બ આકારનાં ગોળ અને મોટી સાઇઝનાં હોય છે. 130 થી 135 દિવસમાં પાકે છે. હેક્ટરે 40 થી 45 ટન ઉત્પાદન મળે છે. પાઉડર બનાવવા માટે સારી જાત છે.

આ ઉપરાંત સફેદ જાતોમાં રાષ્ટ્રીય કક્ષાએ પુસા વ્હાઇટ રાઉન્ડ-106, યુડી-102ની ભલામણો થયેલી છે.

(બ) ઓબ્રાસુ :

(1) નાસિક-53 : નાસિક કેન્દ્ર દ્વારા વિકસાવવામાં આવેલી જાત છે. કંદ ઘેરા લાલ રંગનાં મધ્યમ કદનાં થાય છે. આ જાતનું જૂન-જુલાઈ માસમાં ધરું તૈયાર કરી જુલાઈ-ઑગસ્ટમાં રોપણી કરવામાં આવે છે. રોપણી પછી 150થી 160 દિવસે તૈયાર થાય છે. ઉત્પાદન હેક્ટરે 25 થી 30 ટન જેટલું મળે છે. સંગ્રહશક્તિ ઓછી હોઈ લાંબા સમય સુધી સંગ્રહી શકાતી નથી.

(2) એગ્રી ફાઉન્ડ ડાર્ક રેડ : નાસિક કેન્દ્ર દ્વારા તૈયાર કરવામાં આવેલી જાત છે. કંદ ઘેરા લાલ રંગના અને મધ્યમ કદનાં હોય છે. જૂન-જુલાઈમાં ધરુ કરી જુલાઈ-ઑગસ્ટમાં તેની રોપણી કરવામાં આવે છે. હેક્ટરે 30 થી 35 ટન જેટલું ઉત્પાદન મળે છે. કંદની સંગ્રહશક્તિ ઓછી છે.

આ ઉપરાંત ખરીફ ઋતુ માટે, ફૂલે સફેદ તેમજ આર.એચ.વ્હાઇટ નામની જાતો રાષ્ટ્રીય કક્ષાએ વિકસાવવામાં આવેલી છે.

લસણ :

(1) ગુજરાત લસણ-1 : જગુદણ સંશોધન કેન્દ્રે તૈયાર કરેલી જાત છે. કંદ સફેદ રંગનાં અને મધ્યમ કદનાં હોય છે. ગાંઠિયામાં સરેરાશ 21 કળી હોય છે. ગાંઠિયાનું વજન 9 ગ્રામ જેટલું થાય છે. વાવણી પછી 140 દિવસે તૈયાર થતી જાત છે. સ્થાનિક જાત કરતાં ચડિયાતી અને સંગ્રહશક્તિ સારી હોય છે. હેક્ટરે 5 થી 7 ટન ઉત્પાદન મળે છે.

(2) ગુજરાત લસણ-10 : આ જાત પણ જગુદણ કેન્દ્ર પરથી તૈયાર કરવામાં આવેલી છે. ગાંઠિયા મોટા અને લાલ રંગનાં હોય છે. ગાંઠિયાનું સરેરાશ વજન 16 ગ્રામ જેટલું અને કંદમાં 17 કળીઓ સરેરાશ જોવા મળે છે.

(3) ગુજરાત લસણ-2 : જૂનાગઢ દ્વારા તૈયાર કરાયેલી જાત છે. કંદમાં કળીની સંખ્યા વધારે અને વજન પણ વધારે હોય છે. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્રમાં ખેડૂતો માટે ભલામણ કરવામાં આવેલી જાત છે.

(4) ગુજરાત લસણ-3 : ગુજરાત લસણ-2 કરતાં ચઢિયાતી જાત છે. કંદમાં કળીની સંખ્યા 21.4 જેટલી હોય છે. વાવણી પછી 136 દિવસે તૈયાર થાય છે.

આ ઉપરાંત રાષ્ટ્રીય કક્ષાએ નાસિક દ્વારા જી-1, જી-41, જી-50 તથા જી-282 નામની જાતો વિકસાવવામાં આવેલી છે.

વાવણી :

ડુંગળી : ડુંગળીની ફેરરોપણીમાં બે હાર વચ્ચે 15 સેમી અને હારમાં બે છોડ વચ્ચે 10 સેમી અંતર અનુકૂળ ગણાય છે.

શિયાળુ : શિયાળુ ડુંગળીનું વાવેતર સામાન્ય રીતે રોપણી દ્વારા કરવામાં આવે છે. આ માટે ધરુવાડિયામાં બીજનું વાવેતર 20 સપ્ટેમ્બરથી 10 ઑક્ટોબર દરમિયાન કરવું. ધરુ 45 થી 50 દિવસનું થાય ત્યારે ફેરરોપણી કરવી.

ધરુઉછેર : ડુંગળીના એક હેક્ટરના વાવેતર માટે 8 થી 10 કિગ્રા બિયારણની જરૂરિયાત રહે છે. સારા નિતારવાળી 4થી 4.5 ગુંઠા જમીનમાં એક હેક્ટર વાવેતર માટે રોપ કરી શકાય. આ પસંદ કરેલી જમીનમાં બે ટન જેટલું છાણિયું

ખાતર ભેળવવું. 4 કે 5 મીટર લાંબી, 1 મીટર પહોળી અને 15 સેમી. ઉંચાઈના માપના ગાદી ક્યારા બનાવી તેમાં 7.5 સેમીના અંતરે ચાસ ખોલીને બીજ વાવવાં. વાવતાં પહેલાં થાયરમ દવાનો પટ આપવો જરૂરી છે. વાવણી પછી હળવા હાથે ચાસ ઢાંકી દઈ ઝારાથી પાણી આપવું. ગાદી ક્યારાને ઝારાથી નિયમિત પાણી આપતા રહેવું. ધરુમાં મૃત્યુનો રોગ જોવા મળે તો કોપર ઑક્ઝિક્લોરાઇડ 0.2 ટકાનો છંટકાવ કરવો. નીંદામણ જરૂર મુજબ કરતા રહેવું.

(બ) ચોમાસુ : ચોમાસુ ડુંગળીનું વાવેતર સામાન્ય રીતે બે પદ્ધતિ દ્વારા કરવામાં આવે છે :

(1) સીધું બીજ છાંટીને : આ પદ્ધતિમાં ધરુ તૈયાર કરવામાં આવતું નથી. પરંતુ ડુંગળીનું બીજ છાંટીને સીધું જ વાવેતર કરવામાં આવે છે. આ વાવેતર સામાન્ય રીતે 15 જૂનથી 15 જુલાઈ દરમિયાન કરવામાં આવે છે. વાવેતર બાદ બીજ જમીનમાં ભેળવી હળવું પિયત આપવામાં આવે છે. આ પદ્ધતિથી એકસરખા કદમાં કંદ મળતાં નથી. જ્યાં બીજ પારવવું પડ્યું હોય ત્યાં કંદ મોટા થાય છે અને ઘાટુ બીજ પડ્યું હોય ત્યાં કંદ નાનાં થાય છે.

(2) ફેરરોપણી : આ પદ્ધતિમાં 15 જૂનથી 15 જુલાઈ દરમિયાન ધરુવાડિયામાં ધરુ ઉગાડવામાં આવે છે. 45થી 50 દિવસના ધરુને ફેરરોપણી માટે કામમાં લેવાય છે. ફેરરોપણી કર્યા પછી તુરત હળવું પાણી આપવું જોઈએ.

લસણ : ગુજરાતમાં લસણનું વાવેતર શિયાળુ ઋતુમાં ઑક્ટોબર-નવેમ્બર દરમિયાન કરવામાં આવે છે. સંશોધનનાં પરિણામો પરથી જાણી શકાયું છે કે પહેલીથી એકવીસમી ઑક્ટોબર દરમિયાન વાવેતર કરવાથી વધુ ઉત્પાદન મળે છે. લસણના પાકમાં બીજના દરનો આધાર કળીઓનાં કદ, વાવેતરની પદ્ધતિ તથા વાવણીના અંતર ઉપર રહે છે. વાવેતર માટે તંદુરસ્ત તથા ભરાવદાર કળીઓ પસંદ કરવી.

લસણની વાવણી ત્રણ રીતે થઈ શકે છે :

(1) થાણીને : અગાઉથી તૈયાર કરેલા ક્યારામાં બે હાર વચ્ચે 10 થી 15 સેમી અને બે કળી વચ્ચે 10 સેમીનું અંતર રાખી હાથથી વાવેતર કરવું. એક હેક્ટરના વાવેતર માટે 500થી 600 કિગ્રા કળીઓની જરૂરિયાત રહે છે.

(2) છાંટીને : અગાઉથી તૈયાર કરેલ ક્યારામાં કળીઓ હાથથી એકસરખી છાંટવામાં આવે છે. ત્યારબાદ ખંપાળી (ખંજેડી) ની મદદથી જમીનમાં ભેળવી તરત પાણી આપવું. કળીઓ જમીનમાં બહાર ન રહે તેની કાળજી રાખવી. એક હેક્ટર વાવેતર માટે 700 કિગ્રા કળીઓની જરૂરિયાત રહે છે.

(3) વાવણિયાથી ઓરીને : સપાટ ક્યારા બનાવી દંતાળથી કે વાવણિયા દ્વારા 15 સેમીને અંતરે વાવેતર કરવામાં આવે છે. હેક્ટરે 700થી 800 કિગ્રા કળીઓની જરૂર પડે છે.

ખાતર : જમીન તૈયાર કરતી વખતે હેક્ટરે 20 થી 25 ટન છાણિયું ખાતર ઉમેરવું.

ડુંગળી : ડુંગળીના પાકને હેક્ટરે 75 કિગ્રા નાઇટ્રોજન, 60 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ અને 50 કિગ્રા પોટાશ તત્ત્વ આપવાની ભલામણ છે. એને માટે ફેરરોપણી વખતે 37.5 કિગ્રા નાઇટ્રોજન, 60 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ અને 50 કિગ્રા પોટાશ હેક્ટરે પાયાના ખાતર તરીકે આપવું. ફેરરોપણી બાદ એક માસે 37.5 કિગ્રા નાઇટ્રોજન પૂર્તિખાતર તરીકે આપવું.

લસણ : રાસાયણિક ખાતર હેક્ટરે 25 કિલો નાઇટ્રોજન, 50 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ તથા 50 કિગ્રા પોટાશ તત્ત્વ પાયાના ખાતર તરીકે આપવું. વાવેતર પછી એક માપને 25 કિગ્રા નાઇટ્રોજન પૂર્તિખાતર તરીકે આપવું.

માવજત : પાકમાં નીંદણ વધી જાય તો કંદની બરાબર વૃદ્ધિ થતી નથી માટે જરૂર પ્રમાણે નીંદણ કરતા રહેવું અથવા નીંદણનાશક દવાનો ઉપયોગ કરવો. અનુકૂળ હોય તો શરૂઆતમાં એકાદ આંતરખેડ કરવી. તે શક્ય ન હોય તો એક-બે વખત હાથથી ગોડ કરી માટી ચડાવવી. શરૂઆતમાં પાણીની બહુ જરૂર હોતી નથી. પાક મોટો થતાં પાણીની જરૂર વધે છે. કંદની વૃદ્ધિ વખતે પૂરતું પાણી આપવું જરૂરી છે. પાક તૈયાર થવા આવે ત્યારે પાણીની તાણ પડવાથી કંદની ઉત્પાદન શક્તિ ઘટે છે. ડુંગળીના પાન પાકી જાય ત્યારે પાણી આપવાનું બંધ કરવું. ડુંગળીના પાકને 14 થી 16 ને લસણના પાકને 12 થી 14 વખત પાણીની જરૂર રહે છે.

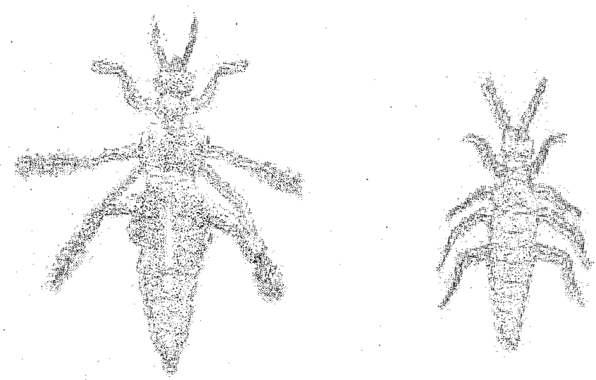
કાપણી અને ઉત્પાદન

ડુંગળી : જો લીલી ડુંગળી તરીકે વેચાણ કરવાનું હોય તો કંદ ખાઈ શકાય તેવા સામાન્ય વિકાસ પામેલ હોય ત્યારે તેની જરૂરિયાત પ્રમાણે ખોદવામાં આવે છે. સંગ્રહ માટેની કાપણી કંદ પૂર્ણ પકવ થયા પછી ફેબ્રુઆરી કે માર્ચ માસમાં ખોદવામાં આવે છે. જમીન સખત ન હોય તો હાથથી કંદ ઉખાડી શકાય. જમીન કઠણ હોય તો કોદાળીથી ઈજા ન થાય તે રીતે કંદ ખોદવામાં આવે છે. કંદને વહેલા ખોદી કાઢવામાં આવે તો સંગ્રહશક્તિ ઘટે છે અને બહુ મોડી કાપણીથી સૂર્યની ગરમીના કારણે કંદ પોચાં અને હલકાં બની જાય છે. કાપણી પછી પાનને જુદાં પાડી કંદને સાફ કરી બે અઠવાડિયા સુધી છાયામાં આછા થર બનાવીને રાખવામાં આવે છે. જેથી બહારનું પડ સુકાઈ કંદ કઠણ બને. કાંદાનું ઉત્પાદન હેક્ટરે સરેરાશ 40,000 થી 50,000 કિગ્રા જેટલું મળે છે.

લસણ : લસણનો પાક 130 થી 135 દિવસે તૈયાર થાય છે. જ્યારે પાનની ટોચનો ભાગ પીળો પડી જઈ ધીમે ધીમે સુકાઈ બદામી રંગનો બને છે, અને જમીન તરફ નીચે ઢળી પડે છે. લસણના પાકને માર્ચના બીજા પખવાડિયામાં ખોદવામાં આવે છે. જમીન હળ વડે ખેડી, છોડ ઉપાડી નાની નાની ઝૂડીઓ બનાવી એક-બે દિવસ સુકાવી દેવામાં આવે છે. તે પછી ખળામાં લાવી દડાને જુદા કરી છાંયાવાળી જગ્યાએ 3 થી 4 દિવસ પાતળા થર બનાવી સૂકવવામાં આવે છે. હેક્ટરે 7 થી 9 ટન જેટલું ઉત્પાદન મળે છે.

પાક-સંરક્ષણ

કીટક :



11.3 : થ્રિપ્સ માદા નર

ડુંગળીની થ્રિપ્સ : આ કીટક બંને પાકમાં નુકસાન કરનારું છે.

રોગ

ભૂકી છારો : બંને પાકમાં આવતો આ રોગ છે. ફૂગથી થતો રોગને રોગના ઉપદ્રવથી પાન ઉપર સફેદ ભૂકી જેવું જણાય છે અને છોડની વૃદ્ધિ અટકી જાય છે. ગંધકની બારીક ભૂકી અથવા કાર્બેન્ડાઝીમ 0.05 ટકા 10 લિટર પાણીમાં 10 ગ્રામ પ્રમાણે રોગ દેખાય કે તરત છંટકાવ કરવો. 10થી 12 દિવસના અંતરે 2થી 3 છંટકાવ કરવા.

સુકારો : લસણના પાકમાં સુકારોનો રોગ જોવા મળે છે. પાન ઉપર કાળા તથા કથ્થાઈ રંગનાં ટપકાંનું પ્રમાણ વધતું જાય છે અને પાન લળી પડે છે તથા સુકાઈ જાય છે.

ઉપાય : રોગ નિયંત્રણ માટે બોર્ડો મિશ્રણ 5:5:50 ના પ્રમાણમાં ત્રણ છંટકાવ કરવા અથવા મેન્કોઝેબ 25થી 30 ગ્રામ 10 લિટર પાણીમાં મેળવી છંટકાવ કરવો.

કંદ સંગ્રહ : સંગ્રહ માટેનાં કંદ સારી રીતે પરિપક્વ અને સુકાયેલ હોવાં જોઈએ. સંગ્રહ માટેની જગ્યા સારી રીતે હવાની અવરજવર થતી હોય તેવી અને ભેજરહિત હોવી જોઈએ. સંગ્રહ દરમિયાન અવારનવાર કંદને ફેરવતા રહી, સડેલાં કંદ વીણી કાઢી ફેંકી દેવાં.

ડી-હાઈડ્રેશન

ડુંગળી : ડુંગળીનાં કંદ સંગ્રહ દરમિયાન ઝડપથી બગડી જાય છે. સંગ્રહ દરમિયાન ડુંગળી સાચવવા અત્યંત કાળજી રાખવી પડે છે. ડુંગળીમાંથી પાણીનો મોટો ભાગ જુદી જુદી પ્રક્રિયાથી કાઢી નાખી બાકી રહેલા ઘન પદાર્થમાંથી પાઉડર બનાવવાની પ્રક્રિયાને ડી-હાઈડ્રેશન કહેવામાં આવે છે. વિદેશોમાં અત્યારે આ પ્રકારના પાઉડરની ખૂબ માંગ હોવાથી તેના નિકાસ દ્વારા હૂંડિયામણની તકો રહેલી છે. અત્યારે સૌરાષ્ટ્ર વિસ્તારમાં જે ડી-હાઈડ્રેશન પ્લાન્ટસ્ છે તે મોટાભાગે સફેદ ડુંગળીમાંથી જ પાઉડર બનાવે છે.

લસણ : ડુંગળીની જેમ લસણને પણ સૂકવી તેનો પાઉડર બનાવી શકાય છે. લસણના પાઉડરનો ખોરાકમાં તેમજ દવાની બનાવટમાં ઉપયોગ થાય છે. પરદેશમાં લસણના પાઉડરની ઘણી સારી માંગ છે.

બટાટા : બટાટાનું મૂળ વતન દક્ષિણ અમેરિકા છે. દુનિયાભરનું બટાટાનું વાર્ષિક ઉત્પાદન બીજા કોઈ પણ શાકભાજીના પાક કરતાં વધારે છે. જેથી બટાટા એ અગત્યનો શાકભાજીમાં રાજા ગણાતો રોકડિયો પાક છે. વિકસિત દેશોએ બટાટાને ધાન્યપાક તરીકે અપનાવેલ છે. જ્યારે વધુ જનસંખ્યા ધરાવતા આપણા દેશે હજુ પણ બટાટાને ધાન્યપાક તરીકે સ્વીકારેલ નથી. દુનિયામાં બટાટાનો વ્યક્તિદીઠ વાર્ષિક સરેરાશ વપરાશ 66 કિગ્રા છે, કેટલાંક દેશોમાં 120 કિગ્રા જેટલો છે. જ્યારે ભારતમાં ફક્ત 18 કિગ્રા છે. જે બતાવે છે કે હજુ આપણે તેને શાકભાજી તરીકે સ્વીકારેલ છે. ખાદ્યાન્ન તરીકે પૂરતો સ્વીકાર કરેલ નથી.

મુખ્ય સંશોધન કેન્દ્રો : ગુજરાતમાં બનાસકાંઠાના ડીસા ખાતે અને ભારતમાં સિમલા ખાતે સશોધન કેન્દ્ર આવેલ છે.

ગુજરાતમાં આ પાક શરૂઆતમાં ડીસા(બનાસકાંઠા)ની આજુબાજુના વિસ્તાર પૂરતો મર્યાદિત હતો, સાબરકાંઠા, ગાંધીનગર, મહેસાણા, અમદાવાદ અને ખેડા જિલ્લાઓમાં વાવેતર વિસ્તાર વધતો જાય છે. હાલમાં ભારતનું સરેરાશ ઉત્પાદન 17 ટન પ્રતિ હેક્ટરે છે. જ્યારે ગુજરાતનું સરેરાશ ઉત્પાદન 28 ટન પ્રતિ હેક્ટરે છે. પ્રગતિશીલ ખેડૂતો 30થી 35 ટન ઉત્પાદન પ્રતિ હેક્ટરે અત્યારે લે છે. જેથી સરેરાશ વધુ ઉત્પાદન મેળવવા માટે નીચેના મુદ્દાઓ ધ્યાનમાં લેવા જરૂરી છે :

હવામાન : ઠંડું અને સૂકું હવામાન વધુ માફક આવે છે.

આબોહવા : બટાટા એ સમધાત હવામાનનો પાક છે. પૂરતા પ્રમાણમાં ઠંડી હોય તો આ પાકનું ઉત્પાદન સારું મળે છે. સામાન્ય રીતે નીચેના 15^0થી 20^0 સે અને ઉપરનાં 28^0થી 30^0 સે ઉષ્ણતામાને સફળતાપૂર્વક પાક ઉત્પાદન કરી શકાય છે.

જમીન : રેતાળ, ગોરાડુ અને મધ્યમ કાળી જમીનમાં આ પાક સારી રીતે લઈ શકાય છે. ભારે કાળી અને ચીકણી જમીનમાં આ પાક માફક આવતો નથી.

બિયારણની પસંદગી : સારી ગુણવત્તા ધરાવતું તંદુરસ્ત રોગમુક્ત બિયારણ પસંદ કરવું જોઈએ. બહારના રાજ્યોમાંથી બીજ સાથે આવતા બીજજન્ય રોગોથી મુક્ત રહેવું હોય, તો ખેડૂતોએ પોતાની જરૂરિયાત મુજબનું બિયારણ બીજ-ઉત્પાદન પદ્ધતિથી તૈયાર કરવું જોઈએ.

બટાટા બીજ ઉત્પાદન પદ્ધતિ

(1) ભલામણ કરેલ સુધારેલ જાતનું બ્રીડર, ફાઉન્ડેશન અથવા તો સર્ટિફાઈડ કક્ષાના બિયારણનો વાવેતર માટે ઉપયોગ કરવો.

(2) ઑક્ટોબરના છેલ્લા અઠવાડિયામાં વાવેતર કરવું.

(3) વાવેતરમાં અંકુર ફૂટેલા આખા બટાટાનો ઉપયોગ કરવો.

(4) વાવેતર અંતર બે હાર વચ્ચે 50 થી 60 સેમી અને બે છોડ વચ્ચે 15 થી 20 સેમી જેટલું રાખવું.

(5) મોલોથી ફેલાતા વિષાણુજન્ય રોગને કાબૂમાં રાખવા ફોરેટ-10જી દાણાદાર દવા 12 કિગ્રા પ્રતિ હેક્ટરે બટાટામાં પાળા ચઢાવતી વખતે રાસાયણિક ખાતર સાથે આપવું.

(6) બીજ ઉત્પાદન પ્લોટ નીંદામણ મુક્ત રાખવો.

(7) બિયારણની શુદ્ધતા માટે વાવણી પછી 45 દિવસે, 60 દિવસે અને 70 દિવસે રોગીંગ કરી વિજાતીય છોડ, વિષાણુજન્ય કે અન્ય રોગિષ્ઠ છોડ સાથે ઉખાડી તેને દૂર કરવા.

(8) વિષાણુજન્ય રોગોનો ફેલાવો કરનાર ચૂસિયા પ્રકારની જીવાતના નિયંત્રણ માટે વાવણી પછી 40 દિવસે મેન્કોઝેબ અને ગમે તે એક શોષક પ્રકારની દવાની જરૂરિયાત મુજબ 2 થી 3 છંટકાવ કરવા.

(9) બટાટામાં વિષાણુજન્ય રોગોનો ફેલાવો કરનાર મોલો-મશીનો ઉપદ્રવ વધુ જોવા મળે તે પહેલાં (15 જાન્યુઆરી) બટાટાનું પલુર કાપી દૂર કરવું.

(10) બટાટાનું પલુર કાપતા પહેલાં પાકને પાણી આપવાનું સદંતર બંધ કરવું.

(11) પલુર કાપેલ છોડની વૃદ્ધિ ન થાય તે માટે ખરાકવેટ 2.5 લિટર, 500 થી 600 લિટર પાણીમાં મિશ્ર કરી, હેક્ટરે કાપેલા બટાટાના છોડ પર છંટકાવ કરવો.

(12) પલુર કાપ્યા બાદ બટાટાના કંદની ચામડી કઠણ બને તે હેતુથી ઉષ્ણતામાનને ધ્યાને લઈ 15થી 20 દિવસ જમીનમાં રહેવા દેવા.

(13) બટાટા ફેબ્રુઆરીના પ્રથમ અઠવાડિયામાં ખોદીને તેનું ગ્રેડિંગ કરી છાંયામાં ઠંડકવાળી જગ્યાએ ઢગલો કરી ઢાંકી રાખવા.

(14) બીજના કંદને એમિસાન-6ના 0.5 ટકાના દ્રાવણમાં 10 મિનિટ સુધી બોળી છાંયે સૂકવ્યા બાદ કંતાનના કોથળામાં ભરી લેબલ લગાવી કોલ્ડ સ્ટોરેજમાં સંગ્રહ માટે મૂકી દેવા.

(15) બટાટા બીજના સંગ્રહ દરમિયાન કોલ્ડ સ્ટોરેજનું ઉષ્ણતામાન -2^0થી -4^0 સે. રહે તે જરૂરી છે. જો વધારે ઉષ્ણતામાન રહે તો બટાટાના અંકુરો ફૂટવાની શક્યતા રહે છે.

સુધારેલી જાતોની પસંદગી

બટાટાની જાતોની પસંદગી કરતા પહેલાં નીચેના મુદ્દાઓ ખાસ ધ્યાનમાં લેવા જોઈએ :

(1) વધુ ઉત્પાદન આપતી જાતો પસંદ કરવી. (2) રોગ-જીવાત સામે પ્રતિકારક શક્તિ ધરાવતી હોવી જોઈએ. (3) કંદનો આકાર અને ચમક સારો હોવો જોઈએ. (4) સંગ્રહ શક્તિ સારી હોવી જોઈએ.

કુફરી બાદશાહ, કુફરી બહાર, જે-એચ-222 (કુફરી જવાહર), જેઈએક્સ-સી-166 (કુફરી પુંખરાજ), કુફરી લવકર, કુફરી સતલજ, કુફરી જ્યોતિ, કુફરી અશોકા, કુફરી ચિપ્સોના-1, કુફરી ચિસોના-2 અને 3. આ સિવાય ટી.પી.એસ.માં કેટલીક સંકર જાતો જેવી કે એચ.પી.એસ-1-13 અને ટી.પી.એસ.સી-3ની ભલામણ કરવામાં આવેલી છે.

બીજનો દર અને માવજત : બટાટાની વાવણી માટે હેક્ટરે 2500થી 3000 કિગ્રા બિયારણની જરૂર રહે છે. ટુકડાનું વાવેતર કરવાનું હોય તો 25 થી 40 ગ્રામ વજનના ટુકડા કરવા. વાવણી પહેલાં મેન્કોઝેબ 1 કિગ્રા દવા સાથે 5 કિગ્રા શંખજીરૂનું મિશ્રણ કરી દવાની સૂકી માવજત આપવી. માવજત આપેલ ટુકડા 8-10 કલાક ખુલ્લામાં સૂકવ્યા પછી વાવેતરમાં ઉપયોગ કરવો. માવજત આપવાથી કોહવારો અટકાવી શકાય છે. અને પાકનો ઉગાવો સારે મેળવી શકાય છે. આખા બટાટાના વાવેતર માટે 25 થી 40 ગ્રામ બટાટાનો ઉપયોગ કરવો.

વાવેતર સમય અને અંતર : બટાટાનો પાક તાપમાન ઉપર આધારિત હોઈ તેનું વાવેતર 15મી નવેમ્બરની આજુબાજુ કરવું હિતાવહ છે. વધુ વહેલું કે મોડું વાવેતર કરવાથી ઉત્પાદન ઓછું મળે છે.

વાવેતર અંતર જમીનનો પ્રકાર અને બટાટાની જાત ઉપર આધાર રાખે છે. બટાટાના વાવેતરમાં બે ચાસ વચ્ચે 45થી 50 સે.મી. અને બે છોડ વચ્ચે 15 થી 20 સેમી અંતર રાખી વાવેતર કરવું. સાંકડા અંતરે વાવેતર કરવાથી બટાટા લીલા થઈ જવા, કાઢતી વખતે છોલાવા, કપાઈ જવા વગેરે નુકસાન થાય છે.

વાવેતર પદ્ધતિ : જમીનમાં છાણિયું ખાતર આપી સારી ખેડ કરી ભેળવવું ત્યારબાદ બેથી ત્રણ ખેડ કરી જમીનને પોચી ભરભરી બનાવો. ત્યારપછી ઓરવણ કરી વરાપે બે ખેડ કરી, સમાર મારી વાવેતર માટે જમીન તૈયાર કરવી. રાસાયણિક ખાતરનો જથ્થો ચાસમાં ઓરવા માટે હળની પાછળ ઓરણી બાંધવી. જરૂરી અંતરે ચાસ કાઢવા. તેની સાથે ઓરણીમાં ખાતર ઓરો, જેથી ખાતર ચાસની અંદર ઊંડે પડશે. અને તેના ઉપર 5 સેમી માટી પડશે. ત્યારબાદ ચાસની અંદર બટાટાના ટુકડા 15 થી 20 સેમીના અંતરે ગોઠવી તેના પર હાથ વડે માટી વાળવી. વાવેતર થયા બાદ હલકો સમાર મારવો. બે ચાસ વચ્ચેના પાટલાને હળ વડે ચીરીને નીકપાળા તૈયાર કરવા. વાવેતર કરેલ લાઈન પર પાળા થશે અને બે ચાસ વચ્ચે નીક થશે. ટ્રેક્ટરથી ચાલતા સ્વયંસંચાલિત પ્લાન્ટરનો પણ વાવેતર માટે ઉપયોગ કરી શકાય. હલકી રેતાળ જમીનમાં બટાટાના ઉગાવા માટે વાવેતર પછી 10 દિવસે એક પિયત આપો. ગોરાડુ અને ભારે જમીનમાં ઉગાવા પછી પિયત આપવું.

ખાતરો : જમીનની ફળદ્રુપતા જળવાઈ રહે તે માટે સારું કોહવાયેલું છાણિયું ખાતર 25-30 ટન અને 1 ટન દિવેલી ખોળ હેક્ટરે આપવું. નાઈટ્રોજન 220 કિગ્રા, ફોસ્ફરસ 110 કિગ્રા અને પોટાશ 220 કિગ્રા. મુજબ રાસાયણિક ખાતરો આપવા.

50 ટકા નાઈટ્રોજન, પૂરેપૂરો ફોસ્ફરસ અને પોટાશ તત્ત્વો પાયાના ખાતર તરીકે આપવા. જ્યારે બાકીનો 50 ટકા નાઈટ્રોજન તત્ત્વ પૂર્તિખાતર તરીકે વાવણી બાદ 35-40 દિવસે પાળા ચઢાવતી વખતે આપવું.

પિયત : બટાટાના એકસરખા વિકાસ માટે પૂરતા પ્રમાણમાં પાણી આપવું. નીકપાળા પદ્ધતિમાં પાળાનો ઉપરનો ભાગ કોરો રહે તે રીતે પાણી આપવું. એક નીકમાંથી બીજી નીકમાં પાળા ઉપરથી પાણી ન જાય તો ખાસ જોવું. વધારેપડતું પાણી પાકના મૂળને નુકસાન કરે છે. ગોરાડુ જમીનમાં 8થી 10 દિવસના અંતરે કુલ 8થી 10 પાણીની જરૂર પડે છે. બટાટાના પાકને ટપક પદ્ધતિથી પિયત આપવાની ભલામણ થયેલ છે. ટપક પદ્ધતિથી પિયત આપવાથી પાણીનો બચાવ કરી ઉત્પાદન પણ વધુ મેળવી શકાય છે.

પાકની ફેરબદલી : જમીનમાં સેન્દ્રિય તત્ત્વો જળવાઈ રહે તે માટે પાકની ફેરબદલી કરવી જરૂરી છે. પાકની ફેરબદલી તરીકે તલ, બાજરી અને મગફળી પછી બટાટા લઈ શકાય છે. રીંગણ, ટામેટાં અને મરચીનો પાક પાછી બટાટાનો પાક લેવો હિતાવહ નથી. આમ કરવાથી રોગોનું પ્રમાણ વધે છે.

નીંદામણ : નિંદણનો ઉપદ્રવ હોય તો હાથથી એકાદ બે વખત દૂર કરવું. મેટીબ્યુઝોન 1.0 કિગ્રા હેક્ટર મુજબ 500 લીટર પાણીનો ઉપયોગ કરી વાવણી બાદ તુરત છંટકાવ કરવો.

બટાટાના રોગો

(1) આગોતરો સુકારો : ફૂગથી થતા આ રોગની શરૂઆતમાં છોડની નીચેના પાછોતરા પાન પર ભૂખરા બદામી રંગના છૂટાછવાયા લંબગોળ અથવા કાટખૂણા આકારના ટપકાં જોવા મળે છે. અનુકૂળ વાતાવરણમાં આ રોગ દરેક પાન ઉપર ફેલાઈ જાય છે.

નિયંત્રણ : મેન્કોઝેબ ફૂગનાશક દવા 25 ગ્રામ 10 લિટર પાણીમાં ઓગાળી બટાટાના વાવેતર બાદ 45 દિવસે છંટકાવ કરવો. ત્યારબાદ 10 થી 15 દિવસના અંતરે ફરીથી એક છંટકાવ કરવો. વાદળવાળું આકાશ હોય અને કમોસમી વરસાદ હોય ત્યારે ખાસ છંટકાવ કરવો.

પાછોતરો સુકારો : રોગની શરૂઆતમાં ટોચનાં પાન, દાંડી કે પ્રકાંડ ઉપર જાંબુડીયા કાળા રંગના ટપકાં જોવા મળે છે. ભેજવાળા હવામાનમાં રોગિષ્ઠ પાનનાં ટપકાંની નીચે સફેદ ફૂગ જોવા મળે છે. અનુકૂળ વાતાવરણમાં વ્યાપક પ્રમાણમાં રોગની ઉગ્રતા વધતાં પાક દઝાઈ ગયેલ હોય તેમ દેખાય છે. અને તીવ્ર વાસ આવે છે.

નિયંત્રણ : રોગપ્રતિકારક શક્તિ ધરાવતી બટાટાની જાતોનું વાવેતર કરવું. જેના નિયંત્રણ માટે આગોતરા સુકારાના નિયંત્રણ મુજબ દવાનો છંટકાવ કરવો.

(2) બટાટાનો કાળા ચાઠાંનો રોગ : બટાટાના કંદ ઉપર ભૂખરા કાળા ગોળાકાર અથવા તારાના આકારનાં ટપકાં બટાટાની છાલ ઉપર જોવા મળે છે. રોગિષ્ટ થડ જમીન સરખા કાળા પડેલ જોવા મળે છે.

નિયંત્રણ :

બટાટાના બિયારણને વાવતાં પહેલાં 0.5 ટકાના એમીસાન-6ના દ્રાવણમાં 10 મિનિટ સુધી અથવા કાર્બેન્ડાઝીમ 0-1 ટકાના દ્રાવણમાં 30 મિનિટ અથવા બોરીક એસિડ 3 ટકાના દ્રાવણમાં 30 મિનિટ સુધી બોળી છાંટો. સૂકવ્યા બાદ વાવેતર કરવું. તંદુરસ્ત પ્રમાણિત બિયારણનો વાવેતર તરીકે ઉપયોગ કરવો.

(3) બટાટામાં બંગડીનો રોગ : જીવાણુથી થતા આ રોગની શરૂઆતમાં છોડ ધીમે ધીમે ચીમળાઈ જઈ લાઈનમાં કે ટાલામાં સુકાવા માંડે છે. રોગિષ્ઠ છોડના કંદ કાપતાં ગોળાકાર બંગડી આકારના કથ્થાઈ રંગની રિંગ જોવા મળે છે. જેમાંથી જીવાણુઓનો જથ્થો બહાર આવતો માલૂમ પડે છે.

નિયંત્રણ :

(1) રોગમુક્ત પ્રમાણિત બિયારણ ખરીદી વાવેતર કરવું.

(2) પાકની ફેરબદલી તરીકે ધાન્યવર્ગના પાક લેવા.

(3) ટુકડા કરતી વખતે જે કંદમાં આ રોગ જોવા મળે તેવા કંદ ફેંકી દેવા. અને ચપ્પુ મોરથૂથું, ફોર્માલીન કે સ્પિરીટના દ્રાવણમાં બોળી ઉપયોગ કરવો.

(4) બ્લીચિંગ પાઉડર હેક્ટરે 12 કિગ્રા વાવેતર પહેલાં ચરીમાં આપો.

(4) બટાટાનો કૉમન સ્કેપ :

આ રોગમાં છોડ ઉપર કોઈ પણ પ્રકારના લક્ષણો જોવા મળતાં નથી. પરંતુ બટાટાના કંદ ઉપર રતાશપડતા ભૂખરા રંગના ગોળાકાર કાટખૂણા આકારના ઉપસી આવેલા અથવા દબાયેલા ભીંગડા જોવા મળે છે. જેથી બટાટાની ગુણવત્તા ખૂબ જ ઘટી જાય છે.

નિયંત્રણ :

(1) ઉપદ્રવ લાગેલ ખેતરમાં ચોમાસામાં લીલો પડવાશ કરવો તેમજ ઉનાળામાં ઊંડી ખેડ કરી જમીન તપાવવી.

(2) પાકની ફેરબદલી કરવી. ફેરબદલીમાં રજકાનો પાક લેવો.

(3) રોગિષ્ઠ ખેતરમાં ટૂંકાગાળે પિયત આપી જમીન ભેજવાળી રાખવી.

(4) રોગમુક્ત બિયારણનો ઉપયોગ કરવો. બહારના રાજ્યોનાં બિયારણોનો ઉપયોગ ઓછો કરવો.

(5) બિયારણના ટુકડાઓને વાવતાં પહેલાં બોરીક ઍસિડ 3 ટકા દ્રાવણમાં 30 મિનિટ સુધી બોળી છાંયે સૂકવ્યા બાદ વાવેતર કરવું.

બટાટાની જીવાતો

(1) થડ કાપી ખાનારી ઈયળ : પાકની શરૂઆતની અવસ્થામાં છોડને જમીન સરખા કાપી નાખી નુકસાન કરે છે. જ્યારે કંદ બેસે છે ત્યારે તેમાં દાખલ થઈ અંદરનો ગર્ભ ખાઈ ખોખાં બનાવે છે.

નિયંત્રણ : સાંજના સમયે પાળા અને થડ ઉપર કાર્બારીલ 50 ગ્રામ અથવા ક્લોરોપાયરીફોસ 20 મિલિ 10 લિટર પાણીમાં મિશ્રણ કરી છંટકાવ કરવો.

(2) પાન ખાનાર લીલી ઈયળ (હેલીયોથીસ) : આ ઈયળ પાનને ખાઈને નુકસાન કરે છે.

નિયંત્રણ : મોનોકોટોફોસ 12.5 મિલિ અથવા ક્વીનાલફોસ 20 મિલિ 10 લિટર પાણીમાં મિશ્રણ કરી ઈયળ દેખાય ત્યારે છંટકાવ કરવો.

(3) ચૂસિયા પ્રકારની જીવાતો (મોલો, તડતડિયા, સફેદ માખી) : વિષાણુથી થતા રોગ ફેલાવતા વાહક તરીકેની કામગીરી આ જીવાત કરે છે. છોડના પાનની નીચેની બાજુએ રહી રસ ચૂસે છે. જેથી છોડ પીળા ફિક્કા પડી જાય છે.

નિયંત્રણ : ડાયમિથિએટ અથવા મિથાઈલ-ઓ-ડીમેટોન-10 મિલિ દવા 10 લિટર પાણીમાં ભેળવી છંટકાવ કરવો.

કાપણી અને ઉત્પાદન : છોડનો ઉપરનો ભાગ મરી ન જાય ત્યાં સુધી કંદની વૃદ્ધિ ચાલુ રહે છે. કંદ તૈયાર થાય અને છોડ પાકી જાય ત્યારે પાકની કાપણી કરવી. રોપણી પછી પાક ત્રણથી સાડા ત્રણ મહિને (90 થી 105 દિવસે) તૈયાર થાય છે. પાકનું પલુર કાપી લેવું. ત્યારબાદ હળ કે ટ્રેક્ટરની મદદથી બટાટા કાઢવામાં આવે છે. બટાટાના ઢગલાને ખેતરમાં તાપમાં ન રાખતાં છાંયે ઠંડકવાળી જગ્યાએ સંગ્રહ કરવો.

બટાટાનો સંગ્રહ : બટાટાનો સંગ્રહ ત્રણ રીતે કરવામાં આવે છે : (1) વખારમાં (2) ખાડામાં (3) શીત ભંડારોમાં (કોલ્ડ સ્ટોરેજ)

બટાટા સંગ્રહ કરવાની સાચી રીત કોલ્ડ સ્ટોરેજ છે. બટાટાનું જ્યાં વધારે વાવેતર થતું હોય ત્યાં સહકારી ધોરણે કોલ્ડ સ્ટોરેજ બનાવવા જોઈએ. જેથી ખેડૂતોને બજારના વેચાણ ભાવોથી નુકસાન થતું નથી અને બિનસિઝનમાં સંગ્રહ કરેલ બટાટાનું વેચાણ કરી વધુ નફો મેળવી શકે છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) ડુંગળીમાં કયા તત્ત્વના કારણે ખાસ પ્રકારની વાસ આવે છે ?

(ક) સલ્ફર (ખ) ફૉસ્ફરસ (ગ) સલ્ફાઈડ (ઘ) એમોનિયા

(2) લસણની સુધારેલી જાત કઈ છે ?

(ક) ગુજરાત લસણ-1 (ખ) ગુજરાત લસણ-5

(ગ) ગુજરાત લસણ-15 (ઘ) ગુજરાત લસણ-7

(3) જી-1 કયા પાકની સુધારેલી જાત છે ?

(ક) ડુંગળી (ખ) લસણ (ગ) રીંગણ (ઘ) મરચી

(4) લસણનું વાવેતર ક્યારે કરવામાં આવે છે ?

(ક) ઑક્ટોબર (ખ) ડિસેમ્બર (ગ) જાન્યુઆરી (ઘ) ફેબ્રુઆરી

(5) બટાટાના પાકનું મૂળ વતન કયું છે ?

(ક) ઉત્તર અમેરિકા (ખ) રશિયા (ગ) ભારત (ઘ) દક્ષિણ અમેરિકા

(6) કુફરી અશોકા કયા પાકની જાત છે ?

(ક) બટાટા (ખ) રીંગણ (ગ) ડુંગળી (ઘ) લસણ

(7) બંગડી કયા પાકનો રોગ છે ?

(ક) રીંગણ (ખ) રીંગણી (ગ) બટાટા (ઘ) ભીંડા

(8) બટાટાનો સંગ્રહ કેટલી રીતે કરી શકાય ?

(ક) બે (ખ) ત્રણ (ગ) ચાર (ઘ) પાંચ

2. નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં ઉત્તર આપો :

(1) ડુંગળી-લસણના પાકને કેવા પ્રકારનું હવામાન અનુકૂળ આવે છે ?

(2) ગુજરાત માટે બટાટાની કઈ જાતો વાવેતર માટે ભલામણ કરવામાં આવે છે ?

(3) બટાટાની વાવણી માટે કેટલી આંખોવાળા ટુકડા હોવા જોઈએ ?

(4) બટાટાની સંગ્રહની રીતો જણાવો.

(5) ગુજરાતમાં બટાટાનું સંશોધન કેન્દ્ર ક્યાં આવેલ છે ?

3 નીચેનાં વિધાનો કારણ આપી સમજાવો :

(1) ડુંગળી શિયાળાના પાછોતરા ભાગમાં વાવેતર કરવામાં આવે છે.

(2) લસણનું વાવેતર શિયાળાની શરૂઆતમાં કરવામાં આવે છે.

(3) બટાટાના ટુકડા વાવતા પહેલાં દવાની માવજત આપવામાં આવે છે.

(4) બટાટાના પાકને ઊંડીખેડની જરૂર રહે છે.

(5) બટાટાના પાકને બીજા પાકોની સરખામણીમાં વધુ ખાતરોની જરૂરિયાત રહે છે.

4. ટૂંક નોંધ લખો :

(1) ડુંગળી-લસણની પોષણની દૃષ્ટિએ ઉપયોગિતા

(2) બટાટાના બિયારણની પસંદગી

(3) ડી-હાઈડ્રેશન

5. નીચેના પ્રશ્નોના વિસ્તૃત ઉત્તર આપો :

(1) ડુંગળી-લસણની સુધારેલ જાતોના નામ જણાવી કોઈ પણ એક જાતની માહિતી આપો.

(2) બટાટાના પાકમાં આવતા રોગો જણાવી કોઈ પણ એક રોગ વિશે માહિતી આપો.

પ્રવૃત્તિ

- લસણ-ડુંગળીના પાકોનું વાવેતર કરતા શીખો.
- બટાટા ઉગાડતા પ્રગતિશીલ ખેડૂતની મુલાકાત ગોઠવવી.

12 ફળપાકો

છેલ્લા બે દાયકાથી ફળપાકોનું આંતરરાષ્ટ્રીય મહત્ત્વ વધ્યું છે. ગુજરાતમાં પણ આંબા, ચીકુ, દાડમ, પપૈયા, સીતાફળ, આંબળા જેવા પાકોનું વાવેતર કરવામાં આવે છે. આ પ્રકરણમાં આપણે આંબા, ચીકુ અને લીંબુ પાકનો અભ્યાસ કરીશું.

1. આંબો

આંબાનું મૂળ વતન ઉત્તર પૂર્વ ભારત અને ઉત્તર બર્માના હિમાલયના પહાડી પ્રદેશો મનાય છે. આંબાની ખેતી હેઠળનો વિસ્તાર કેરીનું ઉત્પાદન, પોષણમૂલ્ય અને તેની પ્રચલિતતાને લીધે ફળોમાં તે અગ્રસ્થાન ધરાવે છે. તેની કેરી ફળોના રાજા તરીકે ઓળખાય છે. કેરી ભારતનું અતિ પ્રાચીન ફળ છે. કેરી 'રાષ્ટ્રીય ફળ' તરીકે પણ જાણીતી છે.

કેરી અપરિપક્વ નાની હોય ત્યારથી પાકે ત્યાં સુધી તેને વિવિધ રીતે ઉપયોગમાં લેવાય છે. કાચી કેરીનો ઉપયોગ ચટણી, અથાણાં, આમચૂર અને પીણાં બનાવવામાં થાય છે. પાકી કેરીને કાપીને ખાવામાં તેમજ તેનો રસ કાઢીને ઉપયોગમાં લેવાય છે. કેરીના માવામાંથી વિવિધ પ્રકારની બનાવટો જેવી કે રસ અને કાચી-પાકી કેરીની ચીરીઓની ડબ્બાબંધી, પાકી કેરીના માવાની ડબ્બાબંધી, સ્ક્વોશ, મુરબ્બો, સીરપ, કેન્ડી, મેંગો બ્રાન્ડ પાપડ વગેરે બનાવટો તૈયાર કરવામાં આવે છે. કેરીની ગોટલીનો ઉપયોગ પશુઓના ખોરાક તરીકે થાય છે.

ગુજરાતમાં આંબાનું સૌથી વધારે વાવેતર વલસાડ જિલ્લામાં થાય છે. બીજા નંબરે જૂનાગઢ જિલ્લો આવે છે. ત્યાર પછી સુરત, નવસારી, તાપી, ભાવનગર, અમરેલી, ખેડા કચ્છ અને ભરૂચનો સમાવેશ થાય છે. સૌરાષ્ટ્રની કેસર, દક્ષિણ ગુજરાતની વલસાડી હાફૂસ અને મધ્ય ગુજરાતની રાજાપુરી અને લંગડો ખૂબ જ જાણીતી જાતો છે.

હવામાન અને જમીન : આંબાની ખેતી ઉષ્ણ અને સમશીતોષ્ણ કટિબંધનો પાક છે. તે 600 મીટર સુધીની ઊંચાઈ ધરાવતા પ્રદેશોમાં થઈ શકે છે. જૂનથી સપ્ટેમ્બર સુધી વરસાદ અને ત્યારબાદ ફેબ્રુઆરી માસ સુધી ભેજ વિનાનું સૂકું હવામાન આંબાને મોર આવવા અને ફળો બેસવા માટે અનુકૂળ છે.

ઑક્ટોબરમાં મોડે સુધી વરસાદ ચાલુ રહેતાં આંબા પર મોર આવવાની પ્રક્રિયા પર માઠી અસર થાય છે. મોર આવતી વેળા સૂકું અને ઠંડું હવામાન, પુષ્પોના ફલીકરણ માટે થોડું ઊંચુ ઉષ્ણતામાન અને ફળના વિકાસના તબક્કામાં પૂરતી ગરમી મળવી જરૂરી છે. નવેમ્બરથી ફેબ્રુઆરી માસ દરમ્યાન વરસાદ કે વાદળવાળું અને ધુમ્મસવાળું વાતાવરણ મોર આવવા પર અને ફળધારણ પર માઠી અસર કરે છે. માર્ચ પછી બે મહિના સુધીના ગાળામાં ઉષ્ણતામાન 40^0 સે વધારે થાય તો ગરમીથી ફળોને દાહ લાગે છે.ઘણી વખત ફળો ખરી પણ જાય છે. કેટલીક જાતોમાં કપાસીના ઉપદ્રવથી નુકસાન થાય છે.

આંબાને વિવિધ પ્રકારની જમીનમાં સફળતાપૂર્વક ઉગાડી શકાય છે. આમ છતાં સારું ઉત્પાદન લેવા માટે બે મીટર ઊંડી, સારા નિતારવાળી, ઊંચાઈ પરની ફળદ્રુપ જમીન વધુ અનુકૂળ આવે છે. ઉપરાંત ગોરાડુ, બેસર તથા નદીકાંઠાની જમીન પણ માફક આવે છે.

આંબાની જાતો : હવામાનને અનુકૂળ સફળતાપૂર્વક ઉગાડી શકાતી જાતોમાં હાફૂસ, કેસર, રાજાપુરી, લંગડો, તોતાપુરી, દશેરી વગેરે છે. આ ઉપરાંત જમાદાર, સરદાર, દાડમિયો, કરંજિયો, માલગોવા, નીલમ, વશીબદામ જેવી જાતો પણ દક્ષિણ ગુજરાતની વાડીઓમાં વવાય છે.

કેસર : આ જાતનું ઝાડ મધ્યમ ફેલાવો ધરાવતું અને મધ્ય જુસ્સાવાળું છે. 250 થી 300 ગ્રામ જેટલું સરેરાશ વજન ધરાવતાં આ જાતનાં ફળો લંબગોળ છે. કેરી પાકતાં પીળો રંગ ધારણ કરે છે. ફળનો ગર્ભ રેસા વગરનો કેસરી રંગનો હોય છે. રસ મીઠો, ગર્ભ પ્રમાણમાં હાફૂસ કરતાં ઓછો કઠણ હોય છે. ફળોની ટકાઉશક્તિ સારી છે. રસ તેમજ કાપીને ખાવા ખૂબ જ પ્રચલિત છે. ફળવામાં નિયમિત અને રોપ્યા પછી ત્રીજા કે ચોથા વરસથી ઉત્પાદન આપે છે. કેરી તથા તેની બનાવટોની નિકાસ થાય છે.

હાફૂસ : ઝાડ મધ્યમથી મોટું, જુસ્સાદાર અને સીધું વધે છે. ઝાડ મોટું થતાં નિયમિત ફળે છે. ફળ મધ્યમ કદનાં, હૃદય આકારનાં અને સરેરાશ 250 થી 300 ગ્રામ વજનનાં હોય છે. ફળ પાકતાં પીળો રંગ ધારણ કરે છે અને ઉપલા ભાગે નારંગી રંગ પણ જોવા મળે છે. ફળનો ગર્ભ રેસા વગરનો, પ્રમાણમાં કઠણ અને સુગંધીદાર હોય છે. કાપીને ખાવા તેમજ રસ માટે ઉત્તમ છે. ફળની ટકાઉશક્તિ ખૂબ જ સારી છે. આ જાતને દક્ષિણ ગુજરાતનું દરિયાકાંઠાનું હવામાન વધુ માફક આવે છે. ફળોમાં કપાસીનો ઉપદ્રવ વધુ જોવા મળે છે. તાજી કેરી તથા તેની બનાવટો પરદેશમાં નિકાસ થાય છે.

રાજાપુરી : મધ્યમથી મોટા કદનાં, વધુ ફેલાવો ધરાવતાં જુસ્સાદાર ઝાડ હોય છે. ફળવામાં નિયમિત અને વહેલી પાકતી જાત છે. ફળ લંબગોળ, મોટાં 550થી 600 ગ્રામ વજનનાં હોય છે. કેરીની છાલ સહેજ બરછટ અને જાડી હોય છે. કેરી પાકતાં પીળો રંગ ધારણ કરે છે. ફળનો ગર્ભ પોચો અને ગળપણ ઓછું છે. મધ્યમ સંગ્રહશક્તિ ધરાવે છે. કાપીને ખાવા તેમજ રસ માટેના ઉપયોગ ઉપરાંત ખાસ કરીને અથાણાં માટે પસંદ કરવામાં આવે છે.

લંગડો : મૂળ ઉત્તર ભારતની આ જાત ગુજરાતના કેટલાંક વિસ્તારોમાં પ્રચલિત છે. મધ્યમ ઊંચાઈ, ઘુમ્મટ આકારનાં અને ફળવામાં અનિયમિત છે. ફળો જૂન માસમાં તૈયાર થાય છે. ફળનો આકાર લંબગોળ, 250 થી 300 ગ્રામ વજનનાં, જે પાકતાં રાખોડીથી આછા પીળા રંગનાં થાય છે. ગર્ભ ઓછો કઠણ અને ઘણો મીઠો છે. રસ માટેની જાત છે. ફળની ટકાઉશક્તિ મધ્યમ છે.

દશેરી : આ જાત પણ ઉત્તર ભારતની છે. ઝાડ નાનાથી મધ્યમ કદનાં, છત્રી આકારનાં ઓછા જુસ્સાદાર હોય છે. ફળ લંબગોળ, અંડાકાર અને સરેરાશ 150 ગ્રામ વજનનાં હોય છે. ફળનો ગર્ભ કઠણ, રેસા વગરનો અને ખૂબ જ મીઠો હોય છે. વધુ પ્રમાણમાં ફળ આવે છે. ફળવામાં પ્રમાણમાં નિયમિત છે.

વશીબદામ : મધ્યમ કદનાં ઊંચાં વધતાં અને પાતળી ડાળ ધરાવતાં ઝાડ. ફળનો આકાર લંબગોળ, સરેરાશ વજન 250 થી 300 ગ્રામ અને ફળની છાલ પર જાંબલી રંગના છાંટણાં હોય છે. પાકી કેરી આછા પીળા રંગની હોય છે. ફળનો ગર્ભ ઓછો કઠણ અને ઓછો મીઠો છે. ફળની ટકાઉશક્તિ મધ્યમ છે. ફળવામાં નિયમિત છે. ઉત્પાદનમાં સારી છે.

તોતાપુરી : આ જાત ફળવામાં નિયમિત છે. પરંતુ ફળ મોડાં પાકે છે. બંને છેડે અણીદાર અંડાકારનાં ફળ 300થી 400 ગ્રામ વજન ધરાવે છે. ફળ પાકતાં ઝાંખા પીળા રંગનાં થાય છે. ફળનો ગર્ભ રેસા વગરનો કઠણ અને ફિક્કો હોય છે. ગુણવત્તા મધ્યમ પણ ટકાઉશક્તિ સારી છે. કેરી કાપીને ખાવામાં તેમજ મુરબ્બા, ચટણી વગેરે બનાવવામાં ઉપયોગી છે. આ જાત દક્ષિણ ગુજરાત માટે વધુ અનુકૂળ છે.

આ ઉપરાંત આંબાની કેટલીક સંકર જાતો પણ ગુજરાત કૃષિ યુનિવર્સિટીએ બહાર પાડેલ છે, જેની વિગતો નીચે મુજબ છે:

(1) નીલ્ફાન્સો : નીલમ અને હાફૂસના સંકરણથી આ જાત તૈયાર કરેલ છે. ઝાડ મધ્યમ કદનું અને નિયમિત ફળે છે. ફળો ત્રણથી ચારના ઝૂમખામાં બેસે છે. ફળનું સરેરાશ વજન 200 ગ્રામ જેટલું હોય છે. પાકી કેરી આછા પીળા રંગની હોય છે. ફળનો ગર્ભ રેસા વગરનો મીઠો અને સ્વાદમાં હાફૂસને મળતો આવે છે.

(2) નીલેશાન (ગુજરાત) : નીલમ અને બરેશાન જાતનું સંકરણ કરી મેળવેલ જાત છે. ઝાડની વૃદ્ધિ મધ્યમ અને ફળ મોટું, સરેરાશ વજન 400થી 500 ગ્રામનું હોય છે. ઘટ્ટ અને રેસા વગરનો ગર્ભ ઓછી મીઠાશવાળો છે. મોડી પાકતી જાત છે.

(3) નીલેશ્વરી : નીલમ અને દશેરીના સંકરણથી તૈયાર કરેલી જાત છે. ઝાડ નાના કદનાં પણ નિયમિત ફળે છે. રેસા વગરનો ગર્ભ ઘણો મીઠો સ્વાદિષ્ટ છે. પાકવામાં મોડી છે.

આ ઉપરાંત ભારતીય કૃષિ અનુસંધાન સંસ્થા, નવી દિલ્હી દ્વારા બહાર પાડેલ જાતો મલ્લિકા અને આમ્રપાલી, કોંકણ કૃષિ વિદ્યાપીઠ, દાપેલી(મહારાષ્ટ્ર)ની રત્ના અને સિન્ધુ ભારતીય બાગાયત અનુસંધાન સંસ્થા, બેંગલોરની અર્કા અરુણા, અર્કા પુનિત, અર્કા અનમોલ, અર્કા નિલાકરણ પણ સારી જાતો છે.

સંવર્ધન : આંબાનું સંવર્ધન બીજ (ગોટલા) તથા વાનસ્પતિક રીતે થઈ શકે છે. વાનસ્પતિક સંવર્ધનમાં ભેટકલમ પ્રચલિત છે. આ ઉપરાંત સ્ટોન ગ્રાફ્ટિંગ કે નૂતન કલમ પદ્ધતિથી કલમો તૈયાર કરી શકાય છે. આંબાની સુધારણા માટે તાજકલમ કે ખૂંટીકલમ કરી શકાય છે. મોટા ઝાડને યોગ્ય ઊંચાઈએ કાપી જે નવા પીલા ફૂટે તેના પર નૂતન કલમ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

રોપણી : ગુજરાતમાં આંબાની રોપણી 10 X 10 મીટરના અંતરે વાવેતર કરતાં 100 નંગ રોપાની ભલામણ છે. પરંતુ જમીનની ફળદ્રુપતા અને ઝાડના વિકાસ પ્રમાણે વધુ કે ઓછું અંતર રાખી શકાય. શરૂઆતમાં કેરીનું વધુ ઉત્પાદન મેળવવા માટે 7 X 7 મીટર, 8 X 6 મીટર, 9 X 6 મીટરના અંતરે કલમોની રોપણી કરી એકમ વિસ્તારમાંથી વધુ ઉત્પાદન મેળવી શકાય.

ખાડાની તૈયારી : કલમોની રોપણી માટે તૈયાર કરેલી જમીનમાં 60 X 60 X 60 સેમી થી 1 X 1 X 1 મીટરના ખાડા ઉનાળામાં કરવા. ખાડામાંથી નીકળેલી ઉપરની અર્ધા થરની માટી તેમજ નીચલા અર્ધા થરની માટી અલગ

રાખવી. ખાડાની નીચેના થરમાં થઈ ચોરસ કે પથ્થરવાળી માટી નીકળે તો તેનો ઉપયોગ ન કરતાં બહારથી ફળદ્રુપ માટી લાવીને ખાડા પૂરવા. ખાડાને 15 થી 20 દિવસ તાપમાં તપવા દેવા. ત્યારબાદ 20 થી 25 કિગ્રા છાણિયું ખાતર, માટી તથા 500 ગ્રામ સુપર ફૉસ્ફેટ, 500 ગ્રામ મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ, તેમજ 500 ગ્રામ દિવેલી ખોળ તેમજ 100 ગ્રામ ઊધઈનાશક દવા મિશ્ર કરી ખાડા ભરવા.

કલમોની રોપણી : રોપણી માટે પ્રમાણિત કરેલી ખાતરીબંધ કલમોનો ઉપયોગ કરવો. કલમો છાંયાવાળી જગ્યાએ રાખવી. ચોમાસાની શરૂઆતમાં વાદળછાયા વાતાવરણમાં રોપણી કરવી કે જેથી ચોમાસા દરમ્યાન કલમો બરાબર ચોંટી જાય. માટીના પિંડ સહિત કલમનો સાંધો જમીનથી 15 થી 20 સેમી ઊંચો રહે તેમ રાખી માટી બરોબર દબાવી કલમોને વાંસ કે લાકડાનો ટેકો આપવો. રોપણી બાદ દોઢ-બે માસ પછી સાંધા ઉપરના ભાગથી રોપાને (મૂલ કાંડ) ઉપરનો ભાગ કાપી નાખવો. કલમની નવી ફૂટ નીકળતી જણાય અને સાંધો બરાબર મળી ગયેલ હોય તો સાંધા પરની દોરી કાપીને દૂર કરવી. સખત ગરમી, ઠંડી કે ઝડપથી ફૂંકાતા પવનથી કલમોને રક્ષણ આપવા પવનઅવરોધક વાડ બનાવવી, જરૂર પડે તો વાડોલિયાં કરવાં.

કલમોની રોપણી બાદ શરૂઆતમાં કલમો ફળાઉ થાય ત્યાં સુધી કલમોની વાનસ્પતિક વૃદ્ધિ સારી થાય તે માટે માવજત આપતા રહેવું. વરસાદ ન હોય તો જરૂર પડે પિયત આપવું. ચોમાસુ પૂર્ણ થયે નવી રોપેલ કલમોને ગોડ કરી એક મીટરનાં ખામણાં કરી ઋતુ પ્રમાણે કલમની જરૂરિયાત મુજબ પિયત આપતા રહેવું. કલમો મોટી થાય તેમ તેના ઘેરાવા પ્રમાણે ખામણાં મોટાં કરવાં શરૂઆતમાં ખાસ કરીને મધિયો, થ્રીપ્સ, ડૂંખની ઇયળ તથા એન્થ્રેકનોઝ જેવા રોગ-જીવાતો સામે પાક-સંરક્ષણનાં પગલાં લેવાં.

ખેડ : વરસ દરમ્યાન આંબાવાડિયામાં ત્રણ વાર ખેડ કરવી. ચોમાસા પહેલાં વરસાદની શરૂઆત થાય તે પહેલાં ખેડ કરવાથી વરસાદનું વધારેમાં વધારે પાણી જમીનમાં ઊતરી શકે. ચોમાસા પછી બીજી ખેડ કરવાથી નીંદામણો કાબૂમાં આવે છે તથા જમીનનો ભેજ જળવાઈ રહેશે. છેલ્લે નવેમ્બર-ડિસેમ્બરમાં ખેડ કરવાથી ચીકટા જીવાત કાબૂમાં રહે છે.

ખાતર : ઝાડને પૂરતા પ્રમાણમાં પોષણ મળી રહે તે માટે આંબાના ઝાડને ઉંમર પ્રમાણે છાણિયું ખાતર, નાઇટ્રોજનનો અડધો ભાગ, ફૉસ્ફરસ અને પોટાશયુક્ત ખાતરો ચોમાસું શરૂ થતાં પહેલાં જૂન માસમાં આપવાં. નાઇટ્રોજનયુક્ત ખાતરોનો બાકીનો જથ્થો ફેબ્રુઆરી માસમાં આપવો. ઝાડના ઘેરાવા નીચે 30થી 35 સેમી પહોળી અને 20થી 30 સેમી ઊંડી ગોળ ચરી બનાવી તેમાં ખાતર આપવું. છાણિયું ખાતર પૂરતા પ્રમાણમાં ન મળે તો 5થી 7 કિગ્રા છાણિયા ખાતર દીઠ 1 કિગ્રા દિવેલનો ખોળ આપી શકાય.

ઝાડદીઠ ખાતરોનું પ્રમાણ (કિગ્રા)

વર્ષ	છાણિયું ખાતર	રાસાયણિક ખાતરો		
		એમોનિયમ સલ્ફેટ	સુપર ફૉસ્ફેટ	મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ
પહેલું	10	0.375	0.100	0.125
બીજું	20	0.750	0.200	0.250
ત્રીજું	30	1.125	0.300	0.375
ચોથું	40	1.500	0.400	0.500
પાંચમું	50	1.775	0.500	0.625
છઠ્ઠું	60	2.250	0.600	0.750
સાતમું	70	2.625	0.700	0.875
આઠમું	70	3.000	0.800	1.000
નવમું	90	3.375	0.900	1.125
દસમું	100	3.750	1.000	1.250

પિયત : આંબાને ચોમાસુ પૂરું થયા બાદ વટાણા જેટલા કદનાં ફળ થાય ત્યાં સુધી પિયતની જરૂરિયાત રહેતી નથી. વટાણા કદની કેરી થયા પછી પ્રથમ પાણી આપવું. ત્યારપછી 20 થી 25 દિવસના અંતરે બે પિયત આપવાં. પાણી આપવાથી ફળ ખરતાં અટકશે, ફળનું કદ અને વજન વધશે તેમજ ગુણવત્તામાં સુધારો થશે. કેરી ઊતરતાં પહેલાં એક માસ પહેલાં પિયત બંધ કરવું.

આંતરપાક : નવા આંબાવાડિયામાં શરૂઆતમાં 5 થી 7 વર્ષ સુધી વિવિધ પ્રકારના પાકો લઈને આવક મેળવી શકાય છે. ટૂંકા ગાળાનાં શાકભાજી, ફૂલછોડ જેવા પાકો લઈ શકાય છે.

કેળવણી અને છટણી : આંબાના ઝાડમાં એક જ થડ રાખી ચોમેર સરખી વૃદ્ધિ થાય તે માટે બીજા વરસથી કેળવણીની શરૂઆત કરવી. જમીન પર ફેલાતી ઘટ્ટ તથા રોગિષ્ટ ડાળીઓ જરૂરિયાત મુજબ કાપતા રહેવું. આંબાને નિયમિત છટણીની જરૂરિયાત નથી પરંતુ ઝાડના અંદરના ભાગે પૂરતાં હવાઉજાસ મળી રહે તે રીતે છટણી કરતા રહેવું.

2. આંબાવાડિયાના પ્રશ્નો

એકાંતરે ફળવું : આંબામાં અનિયમિત કે એકાંતરે ફળવાની ક્રિયા ઘણે ભાગે તેની જાતોને આભારી છે. હાફૂસ, લંગડો, દશેરી વગેરેમાં આ સમસ્યા વધુ છે, જ્યારે કેશર, નીલમ, રાજાપુરી કે સંકર જાતોમાં આ સમસ્યા બહુ નથી. આંબાવાડિયામાં નિયમિત ખાતર, પાણી, પાક-સંરક્ષણ અને ઝાડને પૂરતા પ્રમાણમાં હવાઉજાસ મળી રહે તે માટે છટણી કરવાથી આ સમસ્યામાં ફાયદો થાય છે. જે વર્ષે વધુ ફળફૂલ આવે તે ઝાડ ઉપર બીજા વર્ષે ઓછાં આવવાની શક્યતા છે. આથી વધુ ફૂલ આવ્યાં હોય તે વર્ષે માર્ચથી મે સુધી નવી ડાળીઓ ફૂટી તેનો વિકાસ થાય તે માટે 10 પીપીએમ જીબ્રેલીક ઍસિડ +2 % યૂરિયા(100 લિટર પાણીમાં એક ગ્રામ જીએ +2 કિગ્રા યૂરિયા) ના દ્રાવણનો પ્રથમ છંટકાવ એપ્રિલના અંતમાં અને બીજો મે માસના અંતમાં કરવો.

કલ્ટારનો ઉપયોગ કરવાથી આંબાનાં ઝાડ નિયમિત વહેલાં ફળે છે અને વધુ ઉત્પાદન આપે છે. કલ્ટારનો ઉપયોગ પુખ્ત વયનાં ઝાડમાં જ કરવો. 20 મિલિ કલ્ટાર 14 થી 15 લિટર પાણીમાં ઓગાળી ઑગસ્ટના મધ્યમાં ઝાડને ફરતે જમીનમાં રિંગમાં આપવું. વરસાદ ન હોય તો પાણી આપવું.

ફળધારણ : આંબાવાડિયામાં ફળધારણની ક્રિયામાં વધારો થાય તે માટે મધમાખીનો ઉછેર કરવો. જેનાથી પરાગનયન અને ફળધારણની ક્રિયામાં ફાયદો થાય છે.

ફળનું ખરવું : આંબામાં કેરીના વિકાસ દરમ્યાન મોટા પ્રમાણમાં ફળ ખરી પડે છે. આ માટે ફળની જાત, હવામાન, પિયત પોષણ તથા રોગ-જીવાત જવાબદાર ગણાય છે. જેથી કેરી વટાણા જેવડી થાય ત્યારે પ્રથમ વખત અને કેરી લખોટી જેવડી થાય ત્યારે બીજી વખત, એમ બે વખત 20 થી 25 પીપીએમ નેપ્થેલિક ઍસેટિક ઍસિડ (NAA) અને 2% યુરિયાનું દ્રાવણ(10 લિટર પાણીમાં 200 થી 250 મિલિગ્રામ એન.એ.એ. 200 ગ્રામ યુરિયા)નો છંટકાવ કરવાથી ફળ ખરવાનું ઓછું થાય છે.

3. આંબાની વિકૃતિ (માલફૉર્મેશન)

આંબામાં બે પ્રકારની વિકૃતિઓ જોવા મળે છે :

(1) વાનસ્પતિક વિકૃતિમાં આંબાની ડાળીની ટોચનાં પાન પોતાની કુદરતી લાક્ષણિક્તા ગુમાવી ટૂંકાં અને જાડાં બની જાય છે. કૂંપળો વિકૃત બની ગુચ્છામાં ફૂટે છે.

(2) પુષ્પવિન્યાસ વિકૃતિમાં મોર આવે તો નાનો, ટૂંકો અને ફ્લાવરની જેમ દડાના રૂપમાં ફેરવાઈ જાય છે. કેરી બેસતી નથી અને બેસે તો નાની રહી છેવટે ખરી પડે છે.

આ સમસ્યા દિનપ્રતિદિન આંબાવાડિયામાં વધતી જાય છે. જેના નિવારણ માટે વિકૃતિ પામતી ડાળી અને મોર અવારનવાર કાપીને બાળી નાખવાં. ઑક્ટોબર માસમાં 10 લિટર પાણીમાં 2 ગ્રામ નેપ્થેલિક ઍસેટિક ઍસિડ (NAA) નો છંટકાવ કરવો. ફૂગ તેમજ પાનકથીરીનું સમયસર નિયંત્રણ કરવું. જે વિસ્તારમાં આ વિકૃતિ વધારે જોવા મળે ત્યાંથી નવા રોપણ માટે કલમોની ખરીદ કરવી નહીં.

વાંદાની સમસ્યા : આંબાના ઝાડ ઉપર આંબાથી સહેજ જુદા પ્રકારનાં પાનવાળી પરોપજીવી સપુષ્પ વનસ્પતિ ઉત્પન્ન

થાય છે, જે ચણીબોર જેવાં મીઠાં ફળ આપે છે. આ ફળ પક્ષીઓ ખાય છે. જે ચાંચ તેમજ ચરક દ્વારા તેનો ફેલાવો કરે છે.

વાંદાના નિયંત્રણ માટે કેરી વેડી લીધા બાદ તેમજ ચોમાસું પૂરું થયે ગાંઠથી નીચે વાંદાને કાપી લેવો અને કાપેલ ભાગ પર બોર્ડોપેસ્ટ લગાડવું.

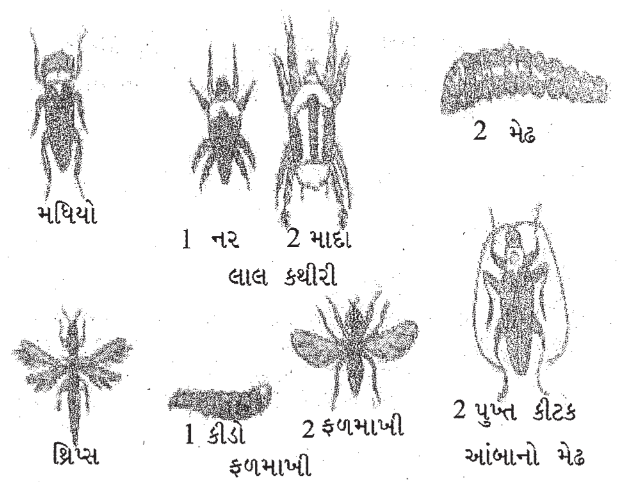
ફળ ઉતારવાં : ફળ કેરીની જાત પ્રમાણે પરિપક્વ થાય છે. હાફૂસ, કેસર, રાજાપુરી મે માસના છેલ્લા અઠવાડિયામાં ઉતારવાલાયક થાય છે. ફળ પૂરતાં પરિપક્વ થાય ત્યારે જ ઉતારવાં. અર્ધપરિપક્વ ફળ કૃત્રિમ રીતે પકવવાથી સ્વાદ અને ગુણવત્તા જળવાતાં નથી. વધુ પરિપક્વ ફળની હેરફેર મુશ્કેલ બને છે. ઉતારેલી કેરી કાગળના પૂંઠાનાં ખોખામાં પેક કરવી.

ઉત્પાદન : આંબાનું પુખ્ત વયનું ઝાડ સરેરાશ 70 થી 100 કિગ્રા ઉત્પાદન આપે છે. સારું વિકસિત ઝાડ 200 કિગ્રા કે તેથી વધુ ઉત્પાદન પણ આપે છે.

4. પાક-સંરક્ષણ : આંબાના કિટકો

(1) મધિયો : આંબાના મધિયાના પુખ્ત કીટકો આંબા ઉપર મોર અને કુમળાં પાન ન હોય ત્યારે થડ અને જાડી ડાળીઓની છાલની તિરાડોમાં ભરાઈ રહે છે અને નવી ફૂટ આવે ત્યારે સક્રિય બની થડ પરથી પાન પર પહોંચી મોર અને કૂંપળોમાં ઈંડાં મૂકે છે. પાન, કૂંપળો તથા મોરમાંથી રસ ચૂસીને નુકસાન કરે છે. મધિયાના અસરકારક નિયંત્રણ માટે નવેમ્બર માસની શરૂઆતમાં તથા મે માસની શરૂઆતમાં નવી કૂંપળો ફૂટે તે પહેલાં કાર્બારીલ 50 % વે.પા. અથવા એન્ડોસલ્ફાન 35 ઈ.સી. પ્રવાહી મિશ્રણના 10 દિવસના અંતરે બે વખત થડ તથા ડાળીઓ પર છંટકાવ કરવા.

(2) ફળમાખી : પરિપક્વ ફળ પર ફળ માખીનો ઉપદ્રવ મે માસથી જુલાઈ માસ સુધી જોવા મળે છે. જેના નિયંત્રણ માટે મિથાઇલ યુજીનોલ ટ્રેપ કે જેમાં મિથાઇલ યુજીનોલ તથા ફેન્થીઓન જંતુનાશક દવા 1 : 1નાં પ્રમાણમાં ભેળવી હેક્ટરે 4 થી 5 ટ્રેપ મૂકી નર માખીનો નાશ કરવો. વાડીમાં તુલસીના છોડ વાવી તેના પર દવા છાંટીને પણ નર માખીનો કંટ્રોલ કરી શકાય. જમીન પર કોહવાઈ ગયેલાં ફળ ભેગાં કરી જમીનમાં દાટી દેવાં.



12.1 : આંબાના કીટકો

(3) ડૂંખ કોરી ખાનારી ઈયળ : આંબાના મોરની ડૂંખ કોરી ખાનારી ઇયળ કુમળી ડાળીઓ તથા મોરનો અંદરનો ભાગ ખાઈને નુકસાન કરે છે, જેથી ડાળી અને મોર સુકાય છે. નિયંત્રણ માટે મોનોક્રોટોફોસ, ક્વિનોલફોસ જેવી દવાઓનો છંટકાવ કરવો.

(5) આંબાના ચીકટા : પુખ્ત જીવાત તથા બચ્ચાં પાન, ડૂંખ અને ફળ ઉપર ચોંટીને રસ ચૂસીને નુકસાન કરે છે. માદા કીટક માર્ચથી મે મહિના દરમ્યાન જમીનમાં ઈંડાં મૂકે છે, જે નવેમ્બરથી જાન્યુઆરી માસમાં સેવાય છે. આ ગાળામાં ઝાડની ફરતે મિથાઇલ પેરાથિયોન 2 ટકાની ભૂકી ઝાડદીઠ 500-700 ગ્રામ છાંટવાથી નાનાં બચ્ચાંનો નાશ થશે. ઉપરાંત ઝાડના થડને ગ્રીસ અથવા અન્ય ચીકાશવાળો પદાર્થ લગાડીને બચ્ચાંઓને ઝાડ પર ચઢતાં અટકાવી શકાય છે.

આંબાનો મેઢ : થડ અને ડાળીઓ કોરીને કાણાં પાડે છે. ઘણીવાર ડાળીઓ સુકાઈ જાય છે. તાજું નુકસાન હોય તો થડ કે ડાળી પાસે તાજો વહેરનો ભૂકો જોવા મળે છે. છાલ કાઢી મેઢનો નાશ કરવો. જો મેઢ ઊંડે ઊતરી ગયેલ હોય તો કાણાંમાં કેરોસીન અથવા 0.1 ટકા મેલાથીઓન દ્રાવણ રેડી કાણું છાણથી બંધ કરવું.

5. રોગ :

ભૂકી છારો : મોર ઉપર સફેદ છારી દેખાય છે અને જોડાણ આગળ સફેદ ફૂગ ઊગી નીકળે છે, જે ખોરાક ચૂસે છે. જેથી ફળ તથા મોર કરમાઈને ખરી પડે છે. વેટેબલ સલ્ફર, કાર્બેન્ડાઝીમ જેવી દવાનો છંટકાવ કરવો.

કાલવ્રણ (એન્થ્રેકનોઝ) : આ રોગનાં કુમળાં પાન પર અનિયમિત નાનાં ટપકાં જોવા મળે છે. પાકાં પાન પર ટપકાં ઘેરા બદામી રંગનાં હોય છે. મોરની દાંડી ઉપર પણ બદામી રંગના ડાઘા પડે છે અને મોર સુકાઈ જાય છે. (નાની કેરી) મરવા કાળા પડી જાય છે. રોગના નિયંત્રણ માટે કેરી વેડી લીધા પછી સૂકી ડાળીઓની છટણી કરી બાળી દેવી. ઝાડ પર બોર્ડો મિશ્રણ, કૉપર ઑક્સિક્લોરાઇડ કે કાર્બેન્ડાઝીમ દવાનો છંટકાવ કરવો.

આંબાવાડિયામાં આંબાના કીટકોનાં પરજીવી-પરભક્ષી કીટકો અને મધમાખી જેવા પરાગનયનમાં મદદરૂપ થાય તેવા કીટકોને નુકસાન ન થાય તે માટે પ્રમાણમાં ઓછી ઝેરી દવાઓનો છંટકાવ કરવો.

6. ચીકુ

ચીકુનું મૂળ વતન અમેરિકા છે. તેનું વાવેતર જમૈકા, ફિલિપાઇન્સ, દક્ષિણ ફ્લોરિડા, ચીન, શ્રીલંકા, ગ્વાટેમાલા અને ભારત વગેરે દેશોમાં થાય છે. ભારતમાં દરિયાકાંઠાનાં રાજ્યોમાં સારા એવા પ્રમાણમાં ચીકુ ઉગાડવામાં આવે છે. ખાસ કરીને ગુજરાત, મહારાષ્ટ્ર, કર્ણાટક, તમિલનાડુ, આંધ્ર પ્રદેશ અને પશ્ચિમ બંગાળમાં ચીકુની ખેતી સારા પ્રમાણમાં થાય છે.

ગુજરાતમાં ઉમરગામથી સુરત સુધીનો પ્રદેશ ચીકુની ખેતી માટે જાણીતો છે. અમલસાડી ચીકુ તો દેશના ખૂણે ખૂણે ખ્યાતિ પામેલાં છે.

ચીકુનાં ફળ ખાવામાં ખૂબ જ મીઠાં હોય છે. તેનો માવો પોચો, કણીદાર અને ખાવામાં વધુ લહેજતદાર હોય છે. મોટેભાગે પાકેલાં ફળ વધુ પાકે તે પહેલાં જ વપરાઈ જવાં જોઈએ. ચીકુમાં ખાવાલાયક પદાર્થ 83% હોય છે.

ચીકુમાંથી 98 % કેલરીશક્તિ મળે છે. તેમાં વિટામિન સી, બી, કેરોટીન પણ સારા પ્રમાણમાં છે, શર્કરાનું પ્રમાણ મોટા પ્રમાણમાં છે, જેને લીધે ચીકુ ખાવાથી શરીરમાં એક જાતની તાજગી અને સ્ફૂર્તિ આવે છે. ચીકુ ખાવાથી આંતરડાંની ક્રિયાશીલતા વધે છે.

આયુર્વેદની દૃષ્ટિએ ચીકુનાં ફળ ઠંડાં, પિત્તશામક, મીઠાં અને રુચિકર છે. દર્દીઓ માટે પથ્ય ખોરાક છે. પણ બરાબર પાકેલાં જ ચીકુ ખાવાં જોઈએ. કાચાં ચીકુ પેટમાં દુખાવો કરે છે અને કબજિયાત કરે છે.

આપણા ખોરાકમાં પાકાં ચીકુનો જ વપરાશ છે. ચીકુના માવામાંથી હલવો, દૂધ સાથે ચીકુશેક વગેરે વાનગીઓ બનાવવામાં આવે છે. ચીકુના ઝાડમાંથી ચિકલ નામનો રસ નીકળે છે તેમાંથી ચ્યૂઇંગમ બને છે, જે વસ્તુઓ સાંધવા માટે પણ વપરાય છે.

હવામાન : ચીકુ ઉષ્ણ કટિબંધનું ફળ હોવાથી ખૂબ ઠંડી કે હિમ સહન કરી શક્તું નથી. તેને ગરમ અને ભેજવાળું હવામાન અનુકૂળ આવે છે. 40^0 સે કરતાં વધારે તાપમાનમાં ચીકુનાં ફૂલ અને નાનાં ફળ ખરી જાય છે. આ પાકને 18^0 સે થી 34^0 સે.તાપમાન ખૂબ જ અનુકૂળ પડે છે. દરિયાકિનારાનું હવામાન ખૂબ જ માફક આવે છે.

જમીન : ઊંડી ગોરાડુ, કાંપવાળી અને મધ્યમકાળી જમીન ચીકુના પાકને વધારે માફક આવે છે.

જાતો : ચીકુની ઘણી જાતો છે. તે પૈકી હાલમાં ગુજરાત રાજ્યમાં મુખ્યત્વે કાલીપત્તી જાતનું વાવેતર જોવા મળે છે. ફળ સંશોધન કેન્દ્ર, ગણદેવી ખાતે દક્ષિણ ભારતમાંથી ચીકુની વિવિધ જાતો જેવી કે સી.ઓ.-2, કીર્તિબર્થી, સિંગાપોર, પી.કે.એમ.-1 અને 2, હાઇબ્રિડ ડી.એચ.એસ.-1 અને 2 એકત્ર કરવામાં આવેલી છે. તે પૈકી છેલ્લાં બે વર્ષનાં પરિણામો પરથી ઉત્પાદનની દૃષ્ટિએ પી.કે.એમ-1 જાત આશાસ્પદ માલૂમ પડી છે. ગુજરાત માટે જે જાતો અગત્યની છે તેની વિશેષ જાણકારી નીચે પ્રમાણે છેઃ

કાલીપત્તી : આ જાતનાં પાન ખૂબ જ ઘાટા લીલા રંગનાં હોય છે. ઝાડની વૃદ્ધિ ધીમી હોય છે. તેની ડાળીઓ છત્રી આકારે જમીનની સમાંતરે ફેલાતી હોય છે. ફળનો આકાર ગોળ અને લંબગોળ પણ હોય છે. ફળ સ્વાદે મીઠાં અને ટકાઉશક્તિમાં ઘણાં સારાં હોય છે. જેને લીધે લાંબે અંતરે નિકાસ કરવામાં પણ બગાડ થતો નથી. આ જાતના ફળનું સરેરાશ વજન 90 ગ્રામ જેટલું હોય છે. બીજી જાતો કરતાં વધારે ઉત્પાદન આપનારી જાત છે.

પી.કે.એમ.-1 : આ જાત સ્થાનિક જાતોમાંથી પસંદગી દ્વારા બાગાયત સંશોધન કેન્દ્ર પેરિયાકુલમ, તમિલનાડુ ખાતેથી બહાર પાડવામાં આવેલી છે. આ જાતનાં ઝાડ મધ્યમ કદનાં હોય છે. ફૂલ આવવાની શરૂઆત કાલીપત્તી કરતાં વહેલી થાય છે. ફળ ઝૂમખામાં બેસે છે અને ફળનું સરેરાશ વજન 50 ગ્રામ જેટલું હોય છે.

સંવર્ધન : ચીકુનું સંવર્ધન બીથી થઈ શકે છે, પણ બીથી તૈયાર કરેલા છોડની વૃદ્ધિ ઘણી ધીમી હોય છે. તે છથી સાત વરસે ફળ આપે છે પણ તે ગુણવત્તામાં માતૃઝાડ જેવાં હોતાં નથી. તેથી ચીકુના છોડ બીજેતર સંવર્ધનથી તૈયાર કરવા હિતાવહ છે.

બીજેતર સંવર્ધનમાં ગુટી, ભેટકલમ અને નૂતન કલમથી ચીકુના નવા છોડ તૈયાર કરવાનું પસંદ કરાય છે. વ્યાપારિક ધોરણે ચીકુનું સંવર્ધન રાયણના પઠ્ઠા ઉપર ચીકુની ડાળીની ભેટકલમ કરીને થાય છે. ભેટકલમથી તૈયાર કરેલા છોડની વૃદ્ધિ ઝડપી થાય છે અને ઉત્પાદન વહેલું અને વધારે મળે છે.

રોપણી : જમીનને સારી રીતે આડી-ઊભી, ઊંડી ખેડ કરીને ઢેફાં ભાંગી સમતળ બનાવવી. ઉનાળામાં 10 X 10 મીટરના અંતરે 1 X 1 X 1 મીટર લાંબા, પહોળા અને ઊંડા ખાડા કરવા. પંદરેક દિવસ તપવા દઈ 40 કિગ્રા છાણિયું ખાતર નીકળેલી માટી સાથે ભેળવીને ખાડા પૂરી દેવા. ખાડા ખોદતી વખતે તળિયેથી ગોરમટી કે કાચી માટી નીકળી હોય તે નુકસાનકારક લાગે તો ખેતર બહાર કાઢી નાખવી અથવા પાળા બનાવવામાં ઉપયોગ કરવો.

ચોમાસામાં પ્રથમ વરસાદ પછી તૈયાર કરેલા ખાડાની મધ્યમાં કલમ રોપવી. રોપેલ કલમને મજબૂત લાકડાનો ટેકો આપવો.

ગણદેવી કેન્દ્ર ખાતે ચીકુની કાલીપત્તી જાત ઉપર અંતરને લગતા અખતરા કરવામાં આવ્યા છે તેમાં 5 X 5 મીટરને અંતરે ચીકુની રોપણી કરવાથી વધુ ઉત્પન્ન મળે છે.

ખાતર : પ્રથમ વર્ષે રોપેલા ચીકુના છોડને 5 કિગ્રા છાણિયું ખાતર જૂન માસમાં ખામણું બનાવીને આપવું અને પૂર્તિખાતર તરીકે નીચેના ખાતરો આપવાઃ

ખાતરનું પ્રમાણ	ખાતરનું નામ
200 ગ્રામ	યુરિયા
300 ગ્રામ	સિંગલ સુપર ફૉસ્ફેટ
75 ગ્રામ	મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ

ઉપરોક્ત ખાતરોને બે સરખા હપતેથી જૂન અને ઑક્ટોબર મહિનામાં આપવું. આ પ્રમાણે નવ વર્ષ સુધી ખાતરો ઉમેરતા જવાં.

દસ વર્ષ અને તેથી વધુ ઉંમરના ઝાડને 50 કિગ્રા છાણિયું ખાતર જૂન મહિનામાં ખામણું બનાવીને આપવું. આ ઉપરાંત ઝાડદીઠ 2 કિગ્રા યુરિયા, 3 કિગ્રા સિગલ સુપર ફોસ્ફેટ, 750 ગ્રામ મ્યુરેટ ઑફ પોટાશ આપવા.

ઉપરોક્ત ખાતરોને બે સરખા હપતેથી અને ઑક્ટોબર માસમાં છોડની ફરતે 2 મીટરની ત્રિજ્યામાં, 30 સેમી પહોળી અને 30 સેમી ઊંડી ખાઈ ખોદીને તેમાં ખાતર આપી ઢાંકી દેવી, તરત જ પાણી આપવાની વ્યવસ્થા કરવી.

માવજત : ચીકુના ઝાડને બીજી અડચણો ન આવે તો કુદરતી રીતે જ ઝાડ પોતાના ફરતે લગભગ સરખા અંતરે ક્ષિતિજસમ ડાળીઓ વિકસાવે છે. તેમાં ખાસ કરવાનું રહેતું નથી. પણ ચીકુ રોપ્યાનાં 8 થી 10 વરસ પછી નીચેની ડાળીઓ પર ફળ આવી ગયા પછી તેની ઉપરના ભાગનો વિકાસ વધી ગયો હોય છે. તેથી નીચેની ડાળીઓ પર પ્રકાશ પડતો નથી અને ફળ બેસતાં નથી. આવી નીચી ડાળીઓ દર વરસે થોડી થોડી કાપતા રહેવું, જેથી ઝાડ પ્રમાણસર ઊંચુ વધે.

સારો ફાલ મેળવવા માટે વરસ દરમિયાન નીચેની પ્રવિધિઓ અપનાવવા જેવી છે :

આંતરપાક : ચીકુ રોપ્યા પછી ઘણાં ધીમે વધે છે અને બે છોડ વચ્ચે અંતર ઘણું વધારે હોય છે. તેથી તેમાં 8 થી 10 વરસ સુધી સારી રીતે આંતરપાક લઈ શકાય છે. ઝાડ પરથી ઉતારવાલાયક ફળો આંકડી વડે ઉતારવાં, ફળ જમીન ઉપર અથડાય નહિ તે રીતે સાચવીને ઉતારવાં. તાજાં તોડેલાં ફળના ડીટિયામાંથી છીર નીકળે છે. તે બીજા ફળ પર પડતાં તેને બગાડે છે. એટલે આવાં ફળોને થોડી વખત કોથળા પર પડ્યાં રહેવા દેવાં જેથી છીર સુકાઈ જાય. તે પછી તેનું નાનાં-મોટાંમાં વર્ગીકરણ કરી કોથળા કે મોટાં ટોપલાંમાં ભરી બજારમાં મોકલી શકાય.

ઉત્પાદન : સામાન્ય રીતે પુખ્ત વયનાં ઝાડ પ્રતિવર્ષે ઝાડદીઠ 120થી 150 કિગ્રા એટલે કે હેક્ટરે 12000થી 15000 કિગ્રા ફળનું ઉત્પાદન મળે છે.

7. પાક-સંરક્ષણ :

કીટક :

ચીકુની કળી કોરનાર ઈયળ : આ ઈયળ રતાશપડતી ઘેરા બદામી રંગના માથાવાળી અને માથા પર સફેદ પટ્ટો ધરાવતી હોય છે.

ઈયળ ચીકુની કળી તથા ફૂલમાં કાણાં પાડી અંદરનો ગર્ભ કોરી ખાય છે. પરિણામે ફળો બેસતાં નથી. કુમળાં પાનને પણ ખાય છે. આ કીટકનો આખા વર્ષ દરમિયાન ઉપદ્રવ રહે છે.

ઉપાય : 10 લિટર પાણીમાં મોનોક્રોટોફોસ 10 મિલિ અથવા મોનોક્રોટોફોસ 10 મિલિ + ડાયક્લોરવોસ 3 મિલિ દવા મેળવી 15 ફેબ્રુઆરીથી શરૂ કરી મહિને મહિને છંટકાવ કરવો.

ફળમાખી : જામફળના પાક જેમ ફળમાખીનો ઉપદ્રવ અહીં ચીકુના પાકને પણ તે જ રીતે નુકસાન પહોંચાડે છે.

ઉપાય : ઉપદ્રવવાળાં ફળ વીણી લઈ તેનો નાશ કરવો. લેબેસીડ 200 મિલિ 200 લિટર પાણીમાં મેળવી છાંટવું.

પાનકોરિયું : ચીકુનાં પાન કોરતી ભૂખરા રંગની તદ્દન નાની ઈયળ ચીકુનાં પાન કોરી વાંકડિયાં બનાવી દે છે.

ઉપાય : મોનોક્રોટોફોસ 10 મિલિ 10 લિટર પાણીમાં મેળવી છંટકાવ કરવો.

ચીકુનાં ફળની કથીરી : આ માઈટ ફળો પર ઘસરકા પાડી તેમાંથી નીકળતો રસ ખાય છે. જેને લીધે ફળ ખરબચડાં અને કાળા રંગના થઈ જાય છે. ફળની ગુણવત્તા બગડે છે.

ઉપાય : પાનકોરિયું માટે દર્શાવેલા પ્રમાણ મુજબ મોનોક્રોટોફોસ દવાનો છંટકાવ કરવો.

ચીકુમોથ : આ ઈયળ ઝાંખા લીલા અથવા બદામી રંગની હોય છે. પાનમાંથી હરિતદ્રવ્ય ખાઈને પાનને નુકસાન કરે છે.

ઉપાય : કળી કોરનાર ઈયળ માટે સૂચવેલો ઉપાય કરવો.

રોગો :

પાનનાં ટપકાં : ફૂગથી થતો રોગ છે. પાનનાં ભૂખરાં ટપકાં, પાનનાં ગુલાબી ટપકાં અને પાનનાં બદામી ટપકાં જોવા મળે છે.

ઉપાય : ડાયથેન ઝેડ-78 દવા 0.02 % અથવા 0.5 % તાંબાયુક્ત દવાના દ્રાવણનો દર મહિનાના અંતરે છંટકાવ કરવો.

ઝાડ સુકાવાનો રોગ : દક્ષિણ ગુજરાતમાં ચીકુનાં ઊભા ઝાડ સુકાવાનો રોગ જોવા મળે છે. ઝાડ પ્રથમ ઝાંખાં, પીળા અને ફિક્કાં પડી જાય છે અને ધીમે ધીમે રોગિષ્ઠ ડાળીઓ સુકાવા લાગે છે. કાળજી લેવામાં ન આવે તો આખું ઝાડ સુકાઈ જાય છે. આ ફૂગથી થતો રોગ છે. ઝાડનાં મૂળમાં એક જાતની ફુગ લાગવાથી મૂળની વૃદ્ધિને અને અંદરના ભાગને અસર કરે છે. મૂળ કામ કરતાં બંધ થઈ જતાં ડાળી-પાનને ખોરાક મળતો બંધ થઈ જાય છે અને ઝાડ સુકાઈ જાય છે.

ઉપાય : રોગવાળા ઝાડનાં થડમાં કાર્બેન્ડાઝીમ 20 ગ્રામ 20 લિટર પાણીમાં મેળવી 200 ગ્રામ યુરિયા મેળવવું. આ દ્રાવણ ચીકુના મૂળમાં પ્રસરે તે રીતે નાખવાથી રોગ નિયંત્રણમાં આવે છે. જરૂર જણાય તો એક મહિના પછી ફરીથી આ પ્રમાણેની માવજત આપવી.

ફળનો પોચો સડો : રોગની શરૂઆતમાં ફળ પર ઘાટા બદામી રંગના જખમો દેખાય છે, જે ધીમે ધીમે વિકાસ પામે છે. ફળમાંથી કાળા રંગના પ્રવાહીનું ઝરણ થતું જોવા મળે છે, જે ખરાબ ગંધ ફેલાવે છે.

ઉપાય : ફળ ઉતારીને ડાયટોન એમ-45 દવાના 0.1 % દ્રાવણમાં 5 મિનિટ બોળીને માવજત આપવાથી અટકાવી શકાય છે.

ફળમાં કપાસી : આ કોઈ રોગ નથી. ચીકુનું ફળ ઉતારવા જેવડાં થાય ત્યારે જે ફળ ખુલ્લાં હોય તે પર શિયાળાની વહેલી સવારમાં ઝાકળબિંદુઓ પડે છે અને દિવસના તાપમાં સુકાય છે. આવી પ્રક્રિયા દરરોજ થવાથી ફળ પર ડાઘા પડી જાય છે અને ફળ પાકે ત્યારે તે ભાગમાં માવો કઠણ થઈ જાય છે. ફળ જેમ બને તેમ પાન વડે ઢાંકેલાં રાખવાથી આવો ઉપદ્રવ થતો નથી.

૬. લીંબુ વર્ગનાં ફળઝાડ :

ભારતમાં આંબા અને કેળ જેવા બાગાયતી પાકો પછી ત્રીજું સ્થાન લીંબુ વર્ગનાં ફળનું આવે છે. ખાસ કરીને મોસંબી, સંતરા અને લીંબુ આ વર્ગના મુખ્ય ફળપાકો છે.

મહારાષ્ટ્ર, તમિલનાડુ, આંધ્રપ્રદેશ, કર્ણાટક, અસમ અને પશ્ચિમ બંગાળ વગેરે રાજ્યોમાં આ વર્ગના પાકોની ખેતી મોટા પ્રમાણમાં થાય છે. ગુજરાતમાં અમદાવાદ, વડોદરા, સુરત, ભરૂચ, ભાવનગર, મહેસાણા, ગાંધીનગર વગેરે જિલ્લાઓમાં કાગદી લીંબુનું વાવેતર થાય છે. પરંતુ તે બધામાં ખેડા જિલ્લામાં કાગદી લીંબુ નીચેનો વિસ્તાર સૌથી વધુ છે.

લીંબુના ફળોનો રોજબરોજ ઉપયોગ ઉપરાંત આ પાક ઔદ્યોગિક દૃષ્ટિએ પણ મહત્ત્વનું સ્થાન ધરાવે છે. ખાટા લીંબુમાંથી બનતા ઑરેંજ માર્માલેન્ડ એક અગત્યની પેદાશ છે. મીઠાં લીંબુ, ગ્રેપફ્રૂટ અને બીજા વર્ગના ફળોનો પણ આ રીતે ઉપયોગ થાય છે. ઑરેંજ, લેમન, લાઈમ અને ગ્રેપફ્રૂટનો રસ, જામ, જેલી, ઘટ્ટ રસ, લીંબુના ફૂલ અને અન્ય ચીજવસ્તુઓના ઉદ્યોગોના વિકાસમાં આ પાકોના ફળોનો ઉપયોગ થાય છે. ઉપરાંત અનેક પ્રકારનાં સૌંદર્ય-પ્રસાધનો લીંબુના રસ અને છાલમાંથી બનાવવામાં આવે છે. આમ, લીંબુના બહુવિધ ઉપયોગના કારણે લીંબુવર્ગના ફળપાકોની ખેતીનો વાવેતર વિસ્તાર પ્રતિદિન વધતો જાય છે.

આરોગ્યની દૃષ્ટિએ સિટ્રસ ફળોનું મહત્ત્વ ઘણું છે. આંબ્મળા સિવાય કોઈ પણ ફળ કરતાં આ વર્ગના ફળોમાં વિટામિન 'સી' સૌથી વધારે છે. લીંબુનો રસ રક્તશુદ્ધિ કરનાર છે. રસમાં સાઇટ્રિક ઍસિડ અને ફૉસ્ફરિક ઍસિડ છે. લીંબુ અને સંતરાં બંને ક્ષુધાદીપક, રક્તશુદ્ધિ કરનાર અને પિત્તશામક છે. તાવમાં તે ખૂબ જ ઉપયોગી છે. સંતરા અને મોસંબી એકલા ખાઈ શકાય છે. જ્યારે લીંબુ અતિશય ખાટાં હોવાથી તેનો ઉપયોગ ખોરાકની વાનગીઓમાં ખટાશ ઉમેરવા માટે થાય છે. લીંબુનું અથાણું પ્રચલિત છે. લીંબુનું શરબત લહેજતદાર ઉપયોગી પીણું છે. એકાએક ઝાડા-ઊલટીમાં લીંબુનું શરબત આપવાથી તે ખૂબ જ ઉપયોગી ઔષધ તરીકેનું કાર્ય કરે છે.

જાતો : લીંબુની ઘણી જાતો છે. જેમાં કાગદી ચિનાઈ, શરબતી, ઈટાલિયન વગેરે જાતો પ્રચલિત છે. ગુજરાતમાં કાગદી લીંબુનું વાવેતર મોટાપાયે થાય છે.

હવામાન : આ ઉષ્ણકટિબંધનો પાક હોઈ સખત પવન વિનાનું ગરમ અને સામાન્ય ભેજવાળું વાતાવરણ વધારે અનુકૂળ આવે છે.

જમીન : ઊંડી અને કાંપાવાળી, ફળદ્રુપ અને ગોરાડુ જમીન આ પાક માટે ઉત્તમ ગણાય છે. જે જમીનમાં ક્ષારનું પ્રમાણ વધારે હોય તેમજ ભારે કાળી જમીન કે જ્યાં પાણીનો નિતાર બરોબર થતો નથી તેવી જમીનમાં આ પાકો ઉગાડી શકાય નહીં.

સંવર્ધનની રીતો : સાઇટ્રસ ફળઝાડનું સંવર્ધન બીજ, ગુટી, દાબકલમ અને આંખ ચઢાવીને થઈ શકે છે.

બીજ વાવીને : બીજ માટે સારી જાતના પૂર્ણ પાકેલા ફળો પસંદ કરવા, રોપ તૈયાર કરવા તાજા બીજનો ઉપયોગ કરવો. 60 થી 70 સેમી ઊંચાઈ ધરાવતો એક વર્ષ જૂનો રોપો રોપવા માટે પસંદ કરવો.

ગુટીકલમ : ચોમાસા દરમિયાન સાઇટ્રસના ઝાડની એક બે વર્ષથી જૂની ડાળી પર ગુટીકલમ બાંધવામાં આવે છે. કલમ બાંધેલી હોય તેના પર દોઢેક મહિને મૂળ ફૂટે ત્યારે બે-ત્રણ હપતે કાપ મૂકી કલમ કાપી લેવામાં આવે છે. કલમને છાંયાવાળી જગ્યાએ રાખી જરૂરી માવજત આપવામાં આવે છે. યોગ્ય સમયે રોપણી કરવી. ફળ ખાતરીવાળાં અને ત્રણ વર્ષ વહેલા આવે છે. મૂળની મજબૂતાઈ ઓછી હોઈ બીજથી તૈયાર થયેલા છોડ કરતાં આયુષ્ય ઓછું રહે છે.

દાબકલમ : ઊભા ઝાડની ડાળીઓ જમીનની નજીક હોય ત્યાં ડાળીઓ જમીનમાં દાબીને કરવામાં આવે છે. આ પદ્ધતિથી ગુટી કલમના જેવો જ લાભ મળે છે.

આંખ ચડાવવી : આ રીતમાં સાઇટ્રસ વર્ગના ઝાડના બીજમાંથી રોપા તૈયાર કરવામાં આવે છે. આંખ કલમ માટે પસંદ કરેલા ઝાડ ઉપરથી આંખ લેવામાં આવે છે. આ આંખ મૂળકાંડના એકવર્ષના રોપા ઉપર 25થી 35 સેમીની ઊંચાઈએ કાપ મૂકી બેસાડવામાં આવે છે.

૭. ટિશ્યૂ કલ્ચર પદ્ધતિ (પેશી સંવર્ધન પદ્ધતિ)

જીવંત છોડના કોઈ પણ ભાગમાંથી લેવામાં આવેલા એક કોષ કે પેશીનું પ્રયોગશાળાના સૂક્ષ્મજીવાણું રહિત અને અનુકૂળ વાતાવરણમાં વર્ધન કરી તેના જેવા જ જનીન બંધારણ અને ગુણધર્મો ધરાવતા બીજા છોડ ઉત્પન્ન કરવાની પદ્ધતિને ટિશ્યુ કલ્ચર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

પૂર્વતૈયારી અને રોપણી

માફકસરના હવામાન અને જમીનમાં લીંબુ, મોસંબી અને સંતરાંની રોપણી ચોરસ પદ્ધતિથી 6 X 6 મીટરના અંતરે કરવામાં આવે છે. જમીન બરાબર ફળદ્રુપ ન હોય તો 5 X 5 મીટરે રોપણી કરવી. રોપણી પહેલાં 2 X 2 X 2 ફૂટના ઉનાળામાં ખાડા કરી તપવા દેવા. 20થી 25 દિવસ પછી 25 કિગ્રા છાણિયું ખાતર, 1 કિગ્રા હાડકાનું ખાતર, 1 કિગ્રા રાખનું મિશ્રણ કરી ખાડો ભરવો. ઊધઈનો ઉપદ્રવ હોય તો ક્લોરોપાયરીફોસ 10 લિટરમાં 10 મિલિ ભેળવી ખાડામાં છોડ ફરતે રેડવું. જૂન-જુલાઈ માસમાં સારો વરસાદ થયેથી રોપણી કરવી. છોડની રોપણી કરી છોડ બરાબર દબાવવો, જરૂર પડે તો પાણી આપવું રોપને પવનથી રક્ષણ આપવા ટેકો આપવો.

પાણી : જમીનને અનુલક્ષીને 7 થી 15 દિવસે પાણી આપવું. ફૂલ અને ફળો પાકવાના સમયે પાણીના ખેંચ પડે તો ઝાડ ઉપર આવેલ ફૂલો અને ફળ ખરી જાય છે.

ખાતર : નાના છોડને ફળ આવતાં પહેલાં અને પછી તેના વિકાસ માટે જરૂરી પોષક તત્ત્વોની મળી રહે તે માટે પૂરતા પ્રમાણમાં સેન્દ્રિય ખાતર તેમજ રાસાયણિક ખાતરો આપવાં જોઈએ. જેની ભલામણ નીચે મુજબ છે :

છોડની ઉંમર (વર્ષમાં)	છાણિયું ખાતર (કિલોગ્રામમાં)	છોડદીઠ નાઈટ્રોજન (ગ્રામમાં)	ખાતરનો ફૉસ્ફરસ (ગ્રામમાં)	જથ્થો પોટાશ (ગ્રામમાં)
1	10	180	150	100
2	20	360	300	200
3	30	540	450	300
4	40	720	600	400
5	50	900	750	500

જૂન-જુલાઈમાં છાણિયું ખાતર તેમજ ફૉસ્ફરસનો બધો જથ્થો, જ્યારે નાઈટ્રોજન અને પોટાશનો અડધો જથ્થો આપવો. નાઈટ્રોજન અને પોટાશનો બાકીનો જથ્થો ડિસેમ્બર-જાન્યુઆરીમાં આપવો. ગૌણ તત્ત્વો જેવાં કે બોરોન, ઝિંક અને લોહતત્ત્વનો ઝાડ પર છંટકાવ કરવાથી પણ ઝાડને ફાયદો થાય છે. (10 લિટર પાણીમાં 50 ગ્રામ ઝિંક સલ્ફેટ, 100 ગ્રામ ફેરસ સલ્ફેટ, 100 ગ્રામ ચૂનાને ઓગાળી તેનું મિશ્રણ વર્ષમાં બે-ત્રણ વખત છાંટવાથી ફાયદો થાય છે.)

આંતરપાક : રોપણી પછી શરૂઆતનાં બે-ત્રણ વર્ષ સુધી મરચાં, રીંગણ, ટામેટાં, ડુંગળી, લસણ, મૂળા, ગાજર, કોબી, ફુલેવર, ગુવાર, ચોળા જેવાં ટૂંકા ગાળાના શાકભાજીના પાકો લઈ શકાય છે.

માવજત : સાઈટ્રસના ઝાડ પાંચેક વર્ષના થાય ત્યાં સુધી ચોમાસા દરમિયાન ખેડ કરવી. નીંદામણ કાઢતા રહેવું. જરૂર મુજબ ઝાડને ગોડ કરવો. થડના પીલા કાઢતા રહેવું. જમીનથી બે ફૂટ સુધી થડ ચોખ્ખું રાખવું જેથી ગોડ અને નીંદણ કરવામાં સરળતા રહે.

ફળોની છાલનો રંગ ઘેરા લીલામાંથી આછો લીલાશ પડતો અથવા પીળાશ પડતો થવા માંડે ત્યારે હાથથી અથવા લોખંડના હૂકવાળા વાંસનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. મોસંબીનું ઝાડ 500 થી 600 ફળ આપે છે. સંતરાંના ઝાડ ઉપરથી 1000 થી 1500 ફળ મળે છે. જ્યારે લીંબુના ઝાડ ઉપરથી 80 થી 100 કિગ્રા લીંબુ ઉતારી શકાય છે.

પૅકિંગ : મોસંબી અને સંતરાં લાકડાની પેટી કે કરંડિયામાં ગોઠવીને પેક કરવામાં આવે છે. ફળો ઉપર લીસોટા

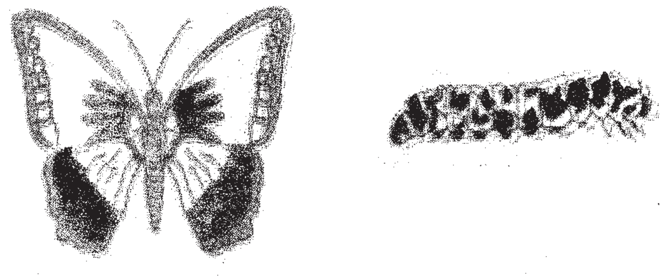
કે ઈજા ન થાય તેની કાળજી લેવી, ફળોને પાતળા બટરપેપર કે ટિશ્યૂપેપર વીંટી પેક કરવાથી બગડતાં નથી. લીંબુ કોથળામાં ભરી બજારમાં મોકલવામાં આવે છે.

10. પાક-સંરક્ષણ :

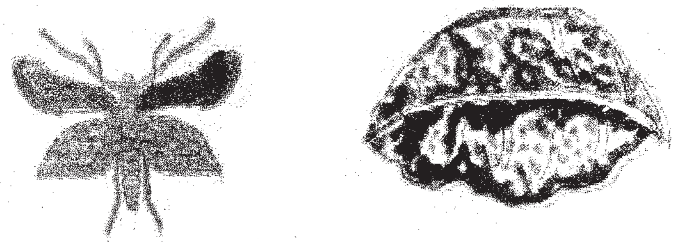
કીટક :

લીંબુનું પતંગિયું : પુખ્ય કીટક પતંગિયાના રૂપમાં હોય છે. પહોળી પાંખ પર કાળાં અને પીળાં ટપકાં હોય છે. તેની ઈયળ ઘેરા ભૂરા રંગની સફેદ ધાબાંવાળી હોય છે. જે ચળકતી હોય છે જેથી તેને હગારિયા ઈયળ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. ઈયળ પાનને મધ્યરેખા સુધી કોરી ખાય છે. આ ઈયળ લીંબુ વર્ગનાં બધાં ફળઝાડોને નુકસાન કરે છે.

ઉપાય : મોનોક્રોટોફોસ 0.036 ટકા અથવા ક્વિનાલફોસ 0.05 ટકાનો છંટકાવ કરવો અથવા ક્વિનાલફોસની 1.5 ટકાનો છંટકાવ કરવો. થોડી સંખ્યામાં ઈયળ હોય તો હાથથી વીણી કેરોસીનમાં નાખી નાશ કરવો.



12.2 : પતંગિયું અને હગારિયા ઈયળ



12.3 : લીંબુનું પાનકોરિયું અને ઉપદ્રવ લાગેલ પાન

લીંબુનું પાનકોરિયું : પાતળી અને લીલા-પીળા રંગની આ ઈયળ પાનમાંથી સર્પાકારે નીલકણ કોરી ખાતી હોવાથી પાન પર વાંકીચૂંકી લીટીઓ પાડે છે અને પાન કોકડાઈ જાય છે.

ઉપાય : આ ઈયળના નિયંત્રણ માટે નિકોટીન સલ્ફેટ 0.05 ટકા અથવા ડાયમિથિએટ 0.03 ટકા અથવા મિથાઈલ ઓડિમેટોન 0.025 ટકાનું દ્રાવણ 3થી 4 વખત છાંટવું.

રોગ :

બળિયા અથવા શીતળા : જીવાણુથી થતો આ રોગ ડાળી, પાન અને ફળો ઉપર લાલ કથ્થાઈ રંગના ઉપસી આવેલા ડાઘા રૂપે જોવા મળે છે. જેથી ફળોના બજારભાવ ઓછા મળે છે. ચોમાસાનું વાતાવરણ આ રોગની વૃદ્ધિ માટે જવાબદાર છે.

ઉપાય : ચોમાસુ પૂરું થતાં અને લીંબુનો ફાલ થઈ લીધા પછી જૂની રોગિષ્ઠ ડાળીઓ શક્ય તેટલી કાપીને તેનો નાશ કરવો. ડાળીઓ કાપી લીધા પછી તરત કોપરફંગિસાઈડ છાંટવું. વર્ષમાં ચાર વખત બોર્ડો મિશ્રણનો છંટકાવ કરવો.

ગુંદરિયો : ફૂગથી થતા આ રોગમાં થડ તથા ડાળીઓ પર ગુંદર જેવો ચીકણો પદાર્થ ઝરે છે. ડાળી પર તિરાડો પડે છે. ઝાડ ચીમળાઈને સુકાવા માંડે છે. ફળ પાકતાં પહેલાં પીળાં થઈને ખરી પડે છે.

ઉપાય :પિયત થડના સીધા સંપર્કમાં ન આવે તે રીતે પાણી આપવું. રોગિષ્ઠ ડાળીઓ કાપી બાળી નાખવી. થડ પર બોર્ડોપેસ્ટ અથવા રીડોમીલ લગાવવું. ઓરિયોફંગી દવાનો છંટકાવ કરવો.

સુકારો :લીંબુ વર્ગના બધા જ ઝાડમાં જોવા મળતો રોગ છે. આ રોગમાં ટોચ તરફથી ડાળીઓ સુકાવાની શરૂઆત થઈ નીચેની તરફ સુકાતી જાય છે. ઝાડ પીળા પડી જાય છે. પાન ખરવા માંડે છે. કાચાં ફળો ખરી પડે છે અને ઝાડ 7થી 8 માસમાં સંપૂર્ણ સુકાઈ જાય છે.

ઉપાય :ડાળીઓની છટણી કરી નાશ કરવો, ભલામણ પ્રમાણે રાસાયણિક ખાતરો આપવાં. ફેરસ સલ્ફેટવાળું બોર્ડો મિશ્રણ છાંટવું.

સ્વાધ્યાય

1 નીચેના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) આંબાનું મૂળ વતન કયું છે ?

(ક) ઉત્તર-પૂર્વ ભારત (ખ) ઉત્તર અમેરિકા (ગ) દક્ષિણ આફ્રિકા (ઘ) રશિયા

(2) કેસર કયા પાકની સુધારેલ જાત છે ?

(ક) જામફળ (ખ) આંબો (ગ) ચીકુ (ઘ) લીંબુ

(3) અથાણાં બનાવવા કઈ જાતની કેરી વપરાય છે ?

(ક) રાજાપુરી (ખ) હાફૂસ (ગ) કેસર (ઘ) લંગડો

(4) 10 X 10 મીટરના અંતરે વાવણી માટે એક હેક્ટરમાં કેટલા છોડ જોઈએ ?

(ક) 10 (ખ) 100 (ગ) 1000 (ઘ) 10,000

(5) ચીકુના ફળમાંથી કેટલા ટકા કેલરી શક્તિ મળે છે ?

(ક) 74 % (ખ) 68 % (ગ) 88 % (ઘ) 98 %

(6) ચીકુના પાકને કેવું હવામાન અનુકૂળ છે ?

(ક) ગરમ ભેજવાળું (ખ) ઠંડું-સૂકું (ગ) સૂકું-ગરમ (ઘ) ઠંડું

(7) ફળની કપાસી કયા ફળનો રોગ છે ?

(ક) આંબો (ખ) ચીકુ (ગ) લીંબુ (ઘ) મોસંબી

(8) ક્યું ફળ રક્તશુદ્ધિ માટે ઉપયોગી છે ?

(ક) જાંબુ (ખ) લીંબુ (ગ) ચીકુ (ઘ) પપૈયા

(9) કાગદી ક્યા પાકની સુધારેલ જાત છે ?

(ક) મોસંબી (ખ) સંતરા (ગ) લીંબુ (ઘ) આંબો

2. નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં ઉત્તર આપો :

(1) આંબામાં કઈ કલમોથી સંવર્ધન કરવામાં આવે છે ?

(2) આંબામાં લાગતા રોગોનાં નામ જણાવો.

(3) ચીકુની સુધારેલી જાતોનાં નામ જણાવો.

(4) ક્યાંના ચીકુ દેશના ખૂણે ખૂણે ખ્યાતિ પામેલ છે ?

(5) લીંબુમાં થતાં સંવર્ધનની રીતોનાં નામ જણાવો.

(6) લીંબુમાં લાગતા અગત્યના રોગનાં નામ જણાવો ?

3. નીચેના શબ્દોની સમજ આપો :

(1) પટ્ટો (સ્ટોક) (2) સાયન (કલમ) (3) ગુટી કલમ

4. નીચેનાં વિધાનો કારણ આપી સમજાવો :

(1) કેરી રાષ્ટ્રીય ફળ તરીકે ઓળખ પામી છે.

(2) આંબાના વનસ્પતિ સંવર્ધન માટે નૂતનકલમ પ્રચલિત છે.

(3) રાયણ સાથે ચીકુની ભેટકલમ કરવામાં આવે છે.

(4) તાજા ઉતારેલા ચીકુને થોડો વખત કોથળા પર પડ્યા રહેવા દેવા જોઈએ.

(5) લીંબુમાં બીજથી સંવર્ધન વધુ થાય છે.

(6) સાઇટ્રસમાં મુખ્યત્વે મૃગબહાર લેવામાં આવે છે.

5. ટૂંક નોંધ લખો :

(1) આંબામાં એકાંતરે ફળવું (2) ચીકુની કલમની પસંદગી (3) ગુંદરિયા રોગનાં લક્ષણો અને ઉપાયો

6. નીચેના પ્રશ્નોના વિસ્તૃત ઉત્તર આપો :

(1) આંબાની જુદી જુદી જાતોની ઓળખ આપો.

(2) ચીકુમાં લગતા રોગોનાં નામ જણાવી એક રોગ વિશે લખો.

(3) સાઇટ્રસ ફળોનું મહત્ત્વ જણાવો.

પ્રાયોગિક કાર્ય

- વિવિધ કલમો બતાવવી.
- જે-તે વિસ્તારમાં ઉગાડાતા ફળપાકોની મુલાકાત લેવી.

13 ઔષધીય પાકો

ઔષધીય વનસ્પતિ આદિકાળથી જંગલમાં થતી હતી. આપણા ઋષિમુનિઓ તેમાંથી ઔષધીઓ બનાવી રોગના ઉપચારમાં ઉપયોગ કરતા હતા. ગુજરાતમાં પણ હવે ઔષધીય પાકોની વ્યવસ્થિત ખેતી કરવામાં આવે છે. અશ્વગંધા, મીઢીઆવળ, કુંવારપાઠું, તુલસી, અરડૂસી, સર્પગંધા, મુસળી જેવા પાકોનું વાવેતર ગુજરાતમાં કરવામાં આવે છે. આ પૈકી અશ્વગંધા, મીઢીઆવળ, કુંવારપાઠું જેવા પાકોનો અભ્યાસ કરીશું.

વનઔષધનું અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા માટેનો એક માત્ર ઉપાય તેની વ્યવસ્થિત ખેતી કરવાનો છે. જો આ દિશામાં સમયસરના પગલાં લેવામાં નહિ આવે તો ભવિષ્યમાં આવી દિવ્ય વનસ્પતિ મળવી અસંભવ બની જશે. જેથી સમયસરના પગલાંરૂપે નવઔષધની ખેતી કરવા ખેડૂતોને પ્રોત્સાહિત કરવા પડશે. જો જંગલ વિસ્તારના ખેડૂતોને યોજનાબદ્ધ અને તેમની ભાગીદારીથી આ કાર્યમાં જોડવામાં આવે તો ભવિષ્યમાં ઘણાં સારાં પરિણામો મેળવી શકાશે.

કોઈ પણ પાકની વૈજ્ઞાનિક ખેતી કરવી હોય તો તેની ખેતી પદ્ધતિ વિકસાવવાની જરૂર છે. વનઔષધી પણ એક પ્રકારનો પાક જ છે. જો આપણે ભવિષ્યની જરૂરિયાત માટે વનઔષધિની ખેતીને પ્રોત્સાહન આપવા માંગતા હોઈએ તો આજથી જ વિવિધ વનઔષધિની વ્યવહારિક ખેતી પદ્ધતિનું સંશોધન અને તેનો અમલીકરણનો સમય પાકી ગયો છે.

ઔષધીય સંશોધન કેન્દ્ર

હાલમાં આણંદ કૃષિ યુનિવર્સિટીના આણંદ કેન્દ્ર ખાતે વનૌષધીય સંશોધન યોજના કાર્યરત છે. જૂનાગઢ કેન્દ્ર ખાતે મોતીબાગ વનસ્પતિ ઉદ્યાનમાં પણ એક સમૃદ્ધ વનૌષધીય વિભાગ છે. આ સિવાય સાસણ, રાજપીપળા, દાંતા, ગાંધીનગર, આહવા અને પાવાગઢ ખાતે જંગલ ખાતા તરફથી નાની-મોટી વનૌષધીય નર્સરીઓ ચાલુ છે. આ નર્સરીમાં 100 થી 200 જાતની વિવિધ વનસ્પતિઓનો ઉછેર કરી તેના રોપા લોકોને પૂરા પાડવામાં આવે છે. જો કે આ રોપાઓ લઈ જનાર તેનો વ્યવસ્થિત ઉછેર કરનાર કેટલા હશે તે એક સવાલ છે. તેમ છતાં આ રીતે જે છોડ તૈયાર થશે તે ફક્ત એક નિદર્શન કે ઓળખવાના રૂપમાં જ ઉપયોગી થશે. જેની ઉપયોગિતા ઔષધ તરીકે શક્ય નહીં બને. ઔષધીય નર્સરીઓનો કાર્યક્ષમ ઉપયોગ કરવો હોય તો નર્સરીઓ દ્વારા જ જંગલ અને પડતર વિસ્તાર તેમજ શક્ય હોય ત્યાં ખેતીલાયક જમીનમાં પણ તેનું આયોજન સાથે વાવેતર કરવું જોઈએ.

જે વનસ્પતિઓ ઔષધી નિર્માણમાં મહત્ત્વની અને કિમતી હોય, તેથી તમામ પ્રકારની ઔષધિઓની ખેતીનું આયોજનબદ્ધ કાર્ય આપણે સૌ જાગૃત કૃષિકારો, વેપારીઓ તથા આ ક્ષેત્રે સંકળાયેલ સૌ કોઈ સંસ્થાઓએ ઉપાડી લેવું જોઈએ. વનૌષધીય પાકોની ખેતીને પ્રોત્સાહન મળી રહે તેમજ જેનું ઔષધીય મૂલ્ય પરદેશમાં વધુ હોય અને સરળતાથી નિકાસ થતી હોય, ઉપરાંત આપણે ત્યાં તેનું અસ્તિત્વ ભયમાં હોય તેવી વનસ્પતિઓનું જતન કરવું જોઈએ.

1. અશ્વગંધા

અશ્વગંધાના પાનમાંથી ઘોડાના પેશાબ જેવી વાસ આવે છે. તેથી તેને અશ્વગંધાના નામથી ઓળખવામાં આવે છે. આ ઔષધીય પાક આયુર્વેદિક દવાઓના ઉપયોગમાં ઘણો મહત્ત્વનો છે. તેનાં પાન સાંધાના સોજા તથા ક્ષય જેવી બીમારીમાં ખૂબ જ અસરકારક છે. અને દર્દીને ફાયદો થાય છે. અશ્વગંધાના મૂળનું ચૂર્ણ વજન વધારવા, જાતીય દુર્બળતા, વાઈ, રોગ, મંદાગ્નિ ચામડીના રોગો તથા અનિદ્રામાં ખૂબ જ ફાયદાકારક છે. મેદ વૃદ્ધિ અને હાઈ બી.પી.વાળાએ આ ચૂર્ણ કાયમ ન લેવા આયુર્વેદની સલાહ છે.

મધ્ય પ્રદેશના પશ્ચિમ ભાગમાં આવેલ મંદસૌર જિલ્લામાં લગભગ 4000 હેક્ટર જમીનમાં અશ્વગંધાની ખેતી થાય છે. આ ઉપરાંત રાજસ્થાનના નાગૌર જિલ્લામાં પણ આ પાકનું વાવેતર કરવામાં આવે છે.

છોડનું વર્ણન : વધુ શાખાઓ ધરાવતો આ છોડ સામાન્ય રીતે 25 થી 40 સેમીની ઊંચાઈ સુધીનો થાય છે. પાન ઘાટા લીલા રંગના હોય છે. પુષ્પો નાનાં અને પીળાં કે લાલ હોય છે. તેના ફળ લીલા રંગનાં વટાણા જેવડાં થાય છે. ફળની આજુબાજુ પાતળું વજ હોય છે. મૂળની લંબાઈ 10 સેમીથી 17 સેમી સુધીની જ્યારે જાડાઈ 1.5 થી 2.5 સેમીની હોય છે.

આબોહવા અને જમીન : આ પાકને સૂકી આબોહવા વધુ માફક આવે છે. કોઈ પણ પ્રકારની જમીનમાં આ પાકનું વાવેતર કરવામાં આવે છે. પરંતુ ગોરાડુ અને રેતાળ જમીનમાં ખૂબ જ સફળતાપૂર્વક આ પાકની ખેતી થાય છે.

અશ્વગંધાની સુધારેલ જાતો : મધ્યપ્રદેશમાં મંદસૌર જિલ્લાના ખેડૂતો હાલમાં દેશી જાતો વાવે છે. મંદસૌર કેન્દ્ર ખાતેથી બહાર પડેલ જવાહર અશ્વગંધા-20 જાત દેશી જાત કરતાં 20 ટકા જેટલું વધુ ઉત્પાદન આપે છે તેમજ રોગ સામે પ્રતિકારક શક્તિ ધરાવે છે. આણંદ ખાતે અશ્વગંધાની સુધારેલ જાતોની ચકાસણી કરવાનું સંશોધન કાર્ય ચાલુ છે.

બિયારણનો દર : એક હેક્ટરની વાવણી કરવા માટે આશરે 10 થી 12 કિગ્રા બિયારણની જરૂરિયાત રહે છે. જેના કારણે હેક્ટરે જરૂરી છોડની સંખ્યા મળતાં ઉત્પાદન સારું મેળવી શકાય છે.

વાવણી સમય અને અંતર : આ પાકનું વાવેતર અર્ધ ચોમાસુ એટલે કે ઑગસ્ટના પાછલા પખવાડિયામાં કરવું હિતાવહ છે. સામાન્ય રીતે ખેડૂતો બિયારણને પુંખીને વાવતા હોય છે. પરંતુ 30 સેમીના અંતરે હારમાં વાવેતર કરવામાં આવે તો ઉત્પાદન વધારે મેળવી શકાય છે. ઉપરાંત નીંદામણ કાઢવામાં તેમજ આંતરખેડ કરવામાં વધારે અનુકૂળતા રહે છે.

બિયારણની માવજત : બીજની વાવણી કરતાં પહેલાં ફૉસ્ફેટ તેમજ એઝેટોબેક્ટર કલ્ચરનો 1 કિગ્રા બીજ માટે એક પેકેટ બીજ સાથે ભેળવીને વાવેતર કરવું. જેનાથી જરૂરી પોષકતત્ત્વો મળવાથી છોડનો વિકાસ સારો થાય છે. ઉપરાંત ટ્રાયકોડરમાની બીજ સાથે માવજત આપવાથી ફૂગજન્ય રોગોથી પાકને ફાયદો થાય છે. અને પાકનો ઉગાવો સારો મળે છે.

સેન્દ્રિય ખાતરો : જમીન તૈયાર કરતાં પહેલાં 8 થી 10 ટન છાણિયું ખાતર પ્રતિ હેક્ટર આપવું. જે વિસ્તારમાં આ પાક લેવાય છે, ત્યાં ખેડૂતો રાસાયણિક ખાતરનો ઉપયોગ લગભગ કરતા નથી. પરંતુ સારું ઉત્પાદન મેળવવા 15 કિગ્રા નાઈટ્રોજન અને 15 કિગ્રા ફૉસ્ફરસ પ્રતિ હેક્ટર આપવું જરૂરી છે. શક્ય હોય તો ઉપરોક્ત ખાતરો સેન્દ્રિય ખાતરના રૂપમાં આપવાં જોઈએ. જેથી ઔષધ તરીકે તેના મૂલ્યની ગુણવત્તા વધારી શકાય.

નીંદામણ, આંતરખેડ, પારવણી : પાકના વાવેતર પછી 20-25 દિવસે જરૂરી નીંદામણ કરવું. તદ્ઉપરાંત જો પાકની હારમાં વાવણી કરેલ હોય તો એકાદ બે આંતરખેડ કરવી હિતાવહ છે. આંતરખેડ કરવાથી જમીન પોચી અને ભરભરી રહેશે. પરિણામે છોડનો વિકાસ સારો થાય છે. સારું ઉત્પાદન મેળવવા માટે એક ચોરસ મીટરમાં 60 થી 70 છોડની સંખ્યા જરૂરી છે. તે રીતે છોડની પારવણી કરવી. જેથી હેક્ટરે 6 થી 7 લાખ છોડની સંખ્યા જળવાઈ રહેશે.

પિયત : પાકની જરૂરિયાત અને તેના વિકાસના તબક્કાઓને ખ્યાલમાં રાખી 3 થી 4 પિયતની જરૂરિયાત રહેશે. વધુ પડતું પાણી આપવાથી પાકને નુકસાન થાય છે.

રોગ-જીવાત : આ પાકમાં બીજનો કોહવારો તથા છોડનો સુકારોના રોગ મુખ્ય છે. આ રોગનાં લક્ષણો દેખાય કે તરત જ ડાયથેન એમ-45 નામની દવાને 3 ગ્રામ પ્રમાણે એક લિટર પાણીમાં ઓગાળી પાક પર દર અઠવાડિયે બેથી ત્રણ છંટકાવ કરવા. આ પાક ઉપર કોઈ પણ પ્રકારની જીવાતનો ઉપદ્રવ જણાયો નથી.

રોગ અને જીવાતના ઉપદ્રવને કારણે ઔષધીય પાકોનાં ઉત્પાદન અને ગુણવત્તા પર વિપરીત અસરો થતી હોય છે. જેના કારણે તેની બજારભાવ ઉપર અસરો પડે છે. ઔષધ બનાવવા પાન, થડ, મૂળ, ફળ, બીજનો ઉપયોગ થાય છે. જેથી તેમાં કોઈ જંતુઘ્ન રાસાયણિક દવાઓનાં અવશેષો ન રહે, તેની ખાસ કાળજી રાખવી ખૂબ જ અગત્યની છે. જેથી રોગ-જીવાતના નિયંત્રણ માટે બિનરાસાયણિક પદ્ધતિથી નિયંત્રણ કરવું જોઈએ. પરદેશમાં આ રીતે ઉત્પન્ન કરેલ ઔષધની વિશેષ માંગ હોય છે.

કાપણી : વાવણી બાદ છોડ 135 થી 140 દિવસે પાકીને કાપણી માટે તૈયાર થઈ જાય છે. જ્યારે છોડમાં પાન અને ફળ પીળાં પડી જાય ત્યારે પાક કાપણી માટે તૈયાર થયો છે તેમ ગણાય. પાકી ગયેલ છોડને મૂળ સાથે ઉખેડી મૂળના કટકા કરીને તેની અલગ સૂકવણી કરવામાં આવે છે. ફળોને સૂકવી પગર કરી બીજ મેળવવામાં આવે છે. મૂળનાં કટકાઓને જુદા જુદા 3 થી 4 ગ્રેડમાં અલગ પાડવામાં આવે છે.

ગ્રેડ	પરિઘ સેમી	કટકાની વિગત
જાડાં મૂળ	2.5 થી 3.0	સફેદ અને કઠણ
મધ્ય જાડાં	1.5 થી 2.4	સફેદ અને કઠણ
પાતળાં	1.5 થી ઓછા	સફેદ અને કઠણ

ઉપર જણાવેલ ગ્રેડ કરતાં જે વધે તે મૂળ અલગ રાખવાં. આ પ્રકારનાં મૂળ પાતળાં, જલદી તૂટી જાય તેવાં તથા મૂળ પરની છાલનો રંગ પીળો હોય છે.

ઉત્પાદન : 400 થી 500 કિગ્રા સૂકાં મૂળ 1 હેક્ટરે મળે છે.

2. મીઢીઆવળ (સોનામુખી) :

મીઢીઆવળ જુદા જુદા વિસ્તારમાં વિવિધ નામે ઓળખાય છે. હિંદીમાં સેના, મરાઠીમાં સોનામુખી, બંગાળીમાં સન્નામખી, તમિલમાં નીલા વિરાઈ, તેલુગુમાં નીલા ટેન્ગેડુ અને મલયાલમમાં નીલા વાકા તરીકે ઓળખાય છે. મીઢીઆવળના પાંદડા બે પ્રકારનાં હોય છે : એકનાં પાંદડા કુંવાડિયા જેવા અને બીજી જાતનાં લાંબા હોય છે. લાંબા પાંદડાંની જાતને 'સોનામુખી' કહે છે. લગભગ એક મીટર ઊંચાઈ ધરાવતા આ છોડના ફૂલ પીળાં અને શીંગો ચપટી હોય છે.

સામાન્ય રીતે સોનામુખીનાં પાન તથા શીંગોનો ઉપયોગ રેચક તરીકે જુલાબની દવામાં થાય છે. રેચ થવા માટે મીઢીઆવળના પાંદડાં રાત્રે પાણીમાં પલાળી રાખી, સવારે મસળી ગાળીને સહેજ ગળપણ માટે ગોળ નાખી પીવાના ઉપયોગમાં લેવાય છે. જેથી મૂત્રરેચ અને રેચ થઈ કોઠામાની ગરમી નીકળી જાય છે. અથવા પાંદડાની કઢી કરી તે પીવાથી રેચ થાય છે. પાન અને શીંગોમાં સેનોસાઈડ (એન્થ્રોક્વીનોન ગ્લાઇકોસાઇડસ) નામનું રસાયણ છે. તેના રેચક ગુણને લીધે તે ખ્યાતિ પામેલ છે. અને દુનિયાના ફાર્માકોપીયાઝમાં માન્યતા પામેલ છે.

ભારત દેશમાં મીઢીઆવળની ખેતી વર્ષોથી થાય છે. તેનાં પાન, શીંગો અને સેનોસાઇડની પશ્ચિમ યુરોપ અને રશિયામાં આવેલ ફાર્માસ્યુટિકલ ઇન્ડસ્ટ્રિઝમાં તેની ખૂબ માંગ હોઈ ત્યાં તેની નિકાસ થાય છે. જર્મની દેશ સોનામુખીની મોટા પાયે આયાત કરે છે. બીજા આયાત કરનાર દેશોમાં હંગેરી, જાપાન, યુ.કે., યુ.એસ.એ., નેધરલેન્ડ, ફ્રાન્સ અને ઝેકોસ્લાવિયા છે. ઊંચી ગુણવત્તાવાળા કેલ્શિયમ સેનોસાઇડની પણ સારી માંગ છે. ભારતમાં કેટલાક યુનિટો 60 ટકા શુદ્ધતાવાળું કેલ્શિયમ સેનોસાઇડ બનાવે છે. સારી ગુણવત્તાવાળા સોનામુખીની માંગ વિદેશમાં સતત રહ્યા કરે છે.

દક્ષિણ ભારતમાં તમિલનાડુ તેમજ ગુજરાત રાજ્યના કચ્છ જિલ્લામાં તેનું વાવેતર સારા પ્રમાણમાં થાય છે. હાલમાં લગભગ 7000 હેક્ટર જેટલા વિસ્તારમાં મીઢીઆવળનું વાવેતર થાય છે. આપણા દેશમાં નિકાસ થતાં ઔષધીય પાકોમાં ઈસબગુલ પછી સોનામુખી બીજા નંબરે છે.

આબોહવા અને જમીન : આ પાક સૂકા અને પિયત પાક તરીકે સફળતાપૂર્વક લઈ શકાય છે. વધુ વરસાદ, ઠંડી અને ઝાકળ આ પાકને અનુકૂળ નથી. વધુ વરસાદથી નાના છોડના થડ પાસે પાણી ભરાતાં પાક નિષ્ફળ જવાની શક્યતાઓ રહે છે. આ પાક માટે ગોરાડુ, રેતાળ અને સારા નિતારવાળી જમીન વધુ માફક આવે છે. દક્ષિણ ભારતમાં કેટલીક જગ્યાએ આ પાક ડાંગરનો પાક લીધા પછી તરત જ લેવામાં આવે છે.

સુધરેલી જાતો : સામાન્ય રીતે ખેડૂતો સ્થાનિક જાત કે ટીનેવેલી જાતનું વાવેતર કરતાં હોય છે. આણંદ ખાતે થયેલ સંશોધનને પરિણામે વધુ ઉત્પાદન આપતી આશાસ્પદ જાત એ, એલ, એફ-ટી-2 પસંદગીથી તૈયાર કરેલ છે.

વાવણી : આ પાક વર્ષમાં બે વખત વાવી શકાય છે. ઉનાળામાં ફેબ્રુઆરી મહિનામાં અને ચોમાસામાં જૂન માસની શરૂઆતમાં વાવી શકાય છે. પાન તરીકે ઉપયોગમાં લેવાના હેતુથી ઉનાળામાં વાવેતર કરેલ પાક 90 થી 110 દિવસે અને ચોમાસામાં વાવેલ પાક 110 થી 130 દિવસે તૈયાર થાય છે. શીંગો લેવાના હેતુથી વાવેતર કરેલ પાક 150 થી 170 દિવસે તૈયાર થાય છે. વરસાદથી થતી ખેતી કરતાં પિયત કરેલ ખેતીમાં ઉત્પાદન વધારે મળે છે.

આ પાકની વાવણી 30 X 30 સેમીના અંતરે કરવાથી છોડની સંખ્યા પૂરતા પ્રમાણમાં મળતાં ઉત્પાદન વધારે મેળવી શકાય છે. બીજ એકથી દોઢ સેમીની ઊંડાઈએ વાવવું જોઈએ. પાકની શરૂઆતમાં છોડની આજુબાજુ પાણી ભરાઈ રહેવાથી છોડ કોહવાઈ જાય છે. તેથી પાણી છોડની આજુબાજુ ભરાઈ ના રહે તે માટે બે લાઈન વચ્ચે ચાસ ઉઘાડી પાણીના નિકાલ માટેની વ્યવસ્થા કરવી જોઈએ. જેથી પાકને વધુ પડતા પાણીથી થતા નુકસાનથી બચાવી શકાય છે.

બીજનું પ્રમાણ : એક હેક્ટરના વાવેતર વિસ્તાર માટે 20 કિગ્રા બીજ જરૂરી છે. બીજને વાવતાં પહેલાં પાણીમાં 12 કલાક પલાળી રાખી વાવણી કરવાથી બીજનું સ્ફુરણ સારું થાય. વાવેતર સમયે 5 કિગ્રા બીજ માટે એક પેકેટ ફોસ્ફેટ કલ્ચર અને એઝટો બેક્ટર કલ્ચરની માવજત આપી વાવેતર કરવાથી પાકનો ઉગાવો સારો થાય છે તથા પાકના વિકાસમાં ફાયદો થાય છે.

ખાતર : એક હેક્ટરે 50 કિગ્રા નાઇટ્રોજન અને 25 કિગ્રા ફોસ્ફરસ ખાતરની જરૂરિયાત રહેશે. આ તત્ત્વો રાસાયણિક ખાતરના રૂપમાં આપતાં તેમાં રહેલા રસાયણને કારણે તેની ગુણવત્તા ઉપર આડઅસરો થાય છે. જેથી ગુણવત્તાવાળું ઔષધ મેળવવા માટે ઉપરોક્ત જરૂરી તત્ત્વો સેન્દ્રિય ખાતરો જેવાં કે છાણિયું ખાતર, લીલો પડવાશ, કમ્પોસ્ટ જુદા જુદા પ્રકારના ખોળ, વર્મીકમ્પોસ્ટ જૈવિક કલ્ચરો વગેરે આપવા જોઈએ.

પિયત : આ સોટીમૂળ ધરાવતો પાક છે. પાકની જરૂરિયાત તેમજ જમીનના પ્રકારને ધ્યાનમાં રાખી પાણી આપવું.

રોગ અને જીવાત : આ પાકમાં પાનનાં ટપકાંનો, ગંઠવા કૃમિ, મૂળનો કોહવારો અને સુકારો જેવા રોગ જોવા મળે છે. પાનનાં ટપકાંનો રોગ આવતાં પહેલાં બાવિસ્ટીન 10 ગ્રામ દવા 10 લિટર પાણીમાં ઓગાળી છંટકાવ કરવાથી નિયંત્રણમાં લઈ શકાય છે અથવા ડાયથેન એમ-45. (27 ગ્રામ દવા 10 લિટર) પાણીમાં ઓગાળી છંટકાવ કરવો.

આ પાકમાં પાન ખાનારી લીલી અને છીંકણી ટપકાંવાળી ઈયળનો ઉપદ્રવ જણાય તો 10 લિટર પાણીમાં કાર્બારીલ 50 ટકા વે.પા. 20 ગ્રામ અથવા કિવનાલફોસ 25 ઈ.સી. 20 મિલિનું દ્રાવણ બનાવી છંટકાવ કરવો. ધૈણ તથા ઊધઈનો ઉપદ્રવ રેતાળ જમીનમાં વધારે જોવા મળે છે. તેના નિયંત્રણ માટે છેલ્લી ખેડ વખતે થિમેટ 25 કિગ્રા પ્રમાણે હેક્ટરે જમીનમાં આપવું.

ઔષધ બનાવવા પાન, થડ, મૂળ, ફળ અને બીજનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. જેથી તેમાં કોઈ જંતુનાશક કે રોગ નિયંત્રણ માટેનાં રસાયણોના અવશેષો ન રહે તેની ખાસ કાળજી રાખવી ખૂબ જ જરૂરી છે. જેથી આવા પાકોમાં જોવા મળતા રોગ-જીવાતના નિયંત્રણ માટે બિનરાસાયણિક પદ્ધતિથી નિયંત્રણ કરવું.

આ પાકમાં પાન કાપી ખાનાર ઈયળો તેમજ રસ ચૂસીને નુકસાન કરનાર જીવાતો માટે વનસ્પતિજન્ય દવાઓનો છંટકાવ કરવો. લીંબોળીના મીંજ કે પાનનું 5 ટકા દ્રાવણ અથવા લીમડાયુક્ત તૈયાર કરેલ ગ્રોનીમ કે નિમાઝલ (1 ટકા ઈ.સી.) 10 મિલિ 10 લિટર પાણીમાં છંટકાવ કરવો. એન.પી.વી. અને 3 ટકા લીંબોળીના મીંજનું પ્રવાહી મિશ્રણનો ઉપયોગ કરવાથી પણ આ પ્રકારની જીવાતોનું અસરકારક રીતે નિયંત્રણ કરી શકાય છે. પાન ખાનારી અને લીલી ઈયળોના નર ફૂદાંને આકર્ષવા માટે ફેરોમોન ટ્રેપનો ઉપયોગ કરી શકાય.

ઊધઈ અને ધૈણનો ઉપદ્રવ ઘટાડવા વાવણી પહેલાં અગાઉનાં પાકનાં જડિયાં વીણી લેવાં, હળથી ઊંડી ખેડ કરવી. જમીન તૈયાર કરતી વખતે લીમડાનો ખોળ તેમજ તમાકુની ગીરદીનો ઉપયોગ કરવો.

પાનની વીણી : સોનામુખીના પાકમાં કેલ્શિયમ સેનોસાઈડ નામનું રસાયણ હોય છે. જે દવાના કામમાં આવે છે. આ રસાયણ ઘેરા લીલા પાનમાં વધુ હોય છે. છોડમાં જ્યારે ફૂલની કળીઓ આવેલી હોય પણ ખૂલી ગયેલી ના હોય ત્યારે આ રસાયણ વધુ પ્રમાણમાં (3.3 ટકા) હોય છે ત્યારે કાપણી કરવી. કળીઓ ખૂલી ગયેલી હોય તેવા છોડના પાનમાં કેલ્શિયમ સેનોસાઈડ ન ખૂલેલી કળીઓવાળા છોડના પાન કરતાં ઓછું (2.6 ટકા) હોય છે.

ચોમાસામાં વાવેલ પાકમાં વધુ ઉત્પાદન મળી શકે અને પાનની ગુણવત્તા જળવાઈ રહે તે માટે પાનની વીણી 60, 110 અને 130 દિવસની આસપાસ કરવી જોઈએ. ઉનાળામાં વધુ ઉત્પાદન મળે તે માટે 70, 90 અને 110 દિવસે વીણી કરવી જોઈએ.

ઉત્પાદન : ચોમાસામાં કરેલ વાવણીવાળા પાકમાં ઉનાળામાં કરેલ વાવણીવાળા પાક કરતાં ઉત્પાદન વધુ મળે છે. ચોમાસું પાકમાં સૂકા પાનનું ઉત્પાદન લગભગ 2100 કિગ્રા અને ઉનાળુ પાકમાં 1500 કિગ્રા જેટલું મળે છે.

જુદા જુદા દિવસોએ પર્ણિકાઓની વીણી કરવાથી મળતું ઉત્પાદન અને તેની ગુણવત્તા. (ચોમાસુ પાકમાં)

અ.નં.	વાવ્યા બાદ જુદા જુદા દિવસોમાં કરેલ વીણીઓ			સૂકી પર્ણિકાઓનું ઉત્પાદન કિગ્રા હેક્ટરે			ત્રણ વીણીઓનું કુલ ઉત્પાદન કિગ્રા હેક્ટરે	કેલ્શિયમ સેનોસાઈડનું પ્રમાણ (ટકા)
	પ્રથમ વીણી	બીજી વીણી	ત્રીજી વીણી	પ્રથમ વીણી	બીજી વીણી	ત્રીજી વીણી		
(1)	50	70	90	87.22	140.57	278.58	496.66	3.33
(2)	70	90	110	327.27	352.43	741.99	1421.70	2.60
(3)	90	110	130	804.44	782.09	473.18	2069.72	2.32
(4)	110	130	150	1287.29	435.25	329.92	2059.17	2.10

નોંધ : ગુણવત્તાનું ધોરણ જળવાઈ રહે અને સાથે સાથે વધુ ઉત્પાદન મેળવી શકાય તે માટે ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે વીણી 90, 110 અને 130 દિવસોની આસપાસ કરવી જોઈએ.

જુદા જુદા દિવસોએ પર્ણિકાઓની વીણીઓ કરવાથી મળતું ઉત્પાદન અને તેની ગુણવત્તા (ઉનાળુ પાકમાં)

અ.નં.	વાવ્યા બાદ જુદા જુદા દિવસોમાં કરેલ વીણીઓ			સૂકી પર્ણિકાઓનું ઉત્પાદન કિગ્રા હેક્ટરે			ત્રણ વીણીઓનું કુલ ઉત્પાદન કિગ્રા હેક્ટરે	કેલ્શિયમ સેનોસાઈડનું પ્રમાણ (ટકા)
	પ્રથમ વીણી	બીજી વીણી	ત્રીજી વીણી	પ્રથમ વીણી	બીજી વીણી	ત્રીજી વીણી		
(1)	50	70	90	62.59	215.74	532.74	811.07	2.47
(2)	70	90	110	512.22	660.35	326.99	1499.26	2.08
(3)	90	110	130	857.17	177.24	152.81	1107.22	2.25
(4)	110	130	150	470.17	128.95	277.81	886.97	3.06

નોંધ : કોઠામાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે વીણી 110, 130, 150 દિવસોએ કરવાથી સારી ગુણવત્તા મળે છે. પરંતુ વધુ ઉત્પાદન મળે તે માટે વીણી 70, 90, 110 દિવસની આસપાસ કરવી જોઈએ.

પાનની સૂકવણી : મીઢીઆવળના પાન તોડયા પછી તરત જ છાંયામાં સૂકવવાં. તડકામાં સૂકવવાથી તેમાં રહેલ વૈદકીય રસાયણની માત્રા ઘટી જાય છે. અને ગુણવત્તા બગડે છે. સૂકવેલ પાનને દિવસમાં બેથી ત્રણ વખત હાથ ફેરવી ઉપર નીચે કરવાં જેથી પાનની ગુણવત્તા જળવાઈ રહે.

3. કુંવારપાઠું

કુંવરપાઠાની અગત્ય તેમાં રહેલા તત્ત્વ 'એલોઈન'(એલિયો) ને આભારી છે, જે રેચક ગુણ ધરાવે છે. તદુપરાંત તેના રસ(જેલ)નો ઉપયોગ કૉસ્મેટિક ઉદ્યોગમાં વધતો જાય છે. ચામડીના કુદરતી ટૉનિક અને ચામડીની શુષ્કતા દૂર કરનાર ગુણને કારણે ક્રીમ, લોશન અને શેમ્પૂની બનાવટમાં તેનો ઉપયોગ થાય છે. આટલી ઉપયોગી અને અગત્યની ઔષધીય વનસ્પતિ હોવા છતાં તેનું પદ્ધતિસરનું વાવેતર ખૂબ જ મર્યાદિત પ્રમાણમાં થાય છે. કુંવારપાઠાના રસનું મુખ્ય રાસાયણિક તત્ત્વ 'બારકોલીન' છે. જે સ્વાદમાં અતિ કડવું હોય છે. રસ સૂકાતાં ઘટ્ટ, ગાઢ કથ્થાઈ રંગનો પદાર્થ મળે છે. જેને 'એલોઈન', 'એળિયો' કે 'મુસાબરના' નામે ઓળખવામાં આવે છે. આયુર્વેદિક ચિકિત્સા પદ્ધતિમાં કુંવારપાઠામાંથી સ્ત્રીરોગમાં ઉપયોગી ઔષધ જેવાં કે કુમારી આસવ, કુમારી ધૃત, કુમારી પાક ઇત્યાદિ બનાવવામાં આવે છે.

ભારતના તમામ વિસ્તારોમાં ઓછા-વત્તા પ્રમાણમાં થાય છે. છેલ્લાં થોડા વર્ષથી ભારતમાં વિવિધ વિસ્તારમાં કુંવારપાઠાની ખેતીની શરૂઆત થઈ ગઈ છે. આપણે ત્યાં વિવિધ નામથી પ્રચલિત કુંવરપાઠું-કુંવાર, લાબરુ, ધૃત કુમારી-ઝારા પાઠાં, એલાવેરા, કોરફાડ, કુંવરપાઠો તરીકે ઓળખાય છે. ગુજરાતના સૂકા વિસ્તારોવાળા વગડાઉ જમીનમાં કુદરતી રીતે ઊગતા કુંવારપાઠાના છોડ આછા લીલા રંગના, લાંબા, રસદાર અને પાનની ધાર પર કાંટા ધરાવતા કુંવારપાઠાના છોડ પર ફૂલ આવવાની અવસ્થાએ ખૂબ જ આકર્ષક લાગે છે. સામાન્ય રીતે કુંવારપાઠાનો છોડ બહુવર્ષીય છે. છોડની ઊંચાઈ પ્રથમ વર્ષે 50 થી 60 સેમી જેટલી થાય છે. જ્યારે બીજા વર્ષે તેની ઊંચાઈ 90 થી 120 સેમી જેટલી થાય છે. પાનની વચ્ચેથી ફૂલની દાંડી નીકળે છે, જેના છેડે આકર્ષક ગુલાબી કે કેસરી રંગના ફૂલ બેસે છે.

જમીન પસંદગી : પોષણક્ષમ ઉત્પાદન મેળવવા માટે હેક્ટરે 10 ટન સારુ કોહવાયેલ છાણિયું ખાતર વાવેતર સમયે જમીન તૈયાર કરતી વખતે આપવું. વર્મીકમ્પોસ્ટ અને લીંબોડી કે દિવેલીનો ખોળ પણ જમીનમાં ઉમેરી શકાય.

સુધારેલ જાતો : એલાવેરા, એલો ઇન્ડિકા, એલોરૂપસેંસ, એલો લીટોરેટીક્ષ, એલો એબીસીનીકા અને એલો ફિરોક્સમાંથી એલો લીટોરેટીક્ષ અને એલો એબીસીનીકાની જાતનું વાવેતર ગુજરાતમાં જોવા મળે છે. સામાન્ય રીતે કડવા અને મીઠા કુંવારપાઠાં તરીકે લોકો ઓળખે છે. પરંતુ દરેક કુંવારપાઠું કડવું હોય છે. જેમાં અમુક અતિ કડવાશવાળા હોય છે. અમુક

અપેક્ષા કરતાં ઓછા કડવાં હોય છે. જેથી મીઠાં કુંવારપાઠાં તરીકે ઓળખાય છે. એલો ફિરોક્સ નામની જાત મુખ્યત્વે આફ્રિકામાં જોવા મળે છે. જે સામાન્ય કરતાં વધુ લંબાઈ ધરાવતી જાત છે. જેની લંબાઈ લગભગ 7 થી 8 ફૂટ જેટલી જોવા મળે છે.

વાવેતર : કુંવારપાઠાનું સંવર્ધન છોડના થડમાંથી નીકળતા 'પીલા'માંથી કરી શકાય છે. સામાન્ય રીતે ચોમાસાની ઋતુમાં આવા પીલા એકત્ર કરી રાખવા. જમીનમાં એકાદ બે વખત ખેડ કરી 60 સેમીના અંતરે ચાસ ખોદી બે છોડ વચ્ચે 45 સેમીના અંતરે પીલાની રોપણી બાદ પાણીની ખેંચ જણાય તો ચાસે એકાદ પિયત આપી શકાય.

પિયત : સામાન્ય રીતે આ પાક ભેજની ખેંચ સામે પ્રતિકારક શક્તિ ધરાવે છે. જો પિયતની સગવડ હોય તો જમીનના પ્રકારને ધ્યાનમાં રાખી જરૂરિયાત મુજબ શિયાળામાં 3 થી 5 તથા ઉનાળામાં દર પંદર દિવસે પિયત આપવાથી ઉત્પાદન વધારે મેળવી શકાય છે.

છાંટણી : વાવેતર કરાયેલ છોડની આજુબાજુ નવા પીલા(છોડ)નો ઉગાવો જોવા મળે છે. જરૂરિયાત પ્રમાણે તે છોડ કાઢીને બીજી જગ્યાએ વાવેતર કરી શકાય. પરંતુ રોપણ તરીકે તેની જરૂરિયાત ન હોય તો તે છોડ કાઢી નાખવાથી વાવેતર કરાયેલ માતૃછોડ ખૂબ જ સારી રીતે વિકાસ પામી શકે છે અને ઉત્પાદન વધારે મળે છે. જો પીલા કાઢવામાં ન આવે તો ઉત્પાદનમાં ઘટાડો થાય છે.

ઉત્પાદન : કુંવારપાઠાનો પાક બહુવર્ષીય હોઈ સારી વૃદ્ધિ માટે 2 વર્ષ થાય છે. સામાન્ય રીતે પ્રતિ હેક્ટરે 10થી 12 ટન પાનાનું વજન થાય છે. પ્રતિછોડમાંથી અંદાજે 5 થી 8 કિગ્રા પાન મળે છે. વર્ષે બે થી ત્રણ વખત પાનની કાપણી કરી શકાય છે.

ઉપયોગ : કૃમિનાશક, ભૂખવર્ધક, ગર્ભસ્રાવ વર્ધક, કફ-કબજિયાતની બીમારી, ચેતાતંત્રની બીમારી તથા પેટ પીડા સાથેની અરુચિમાં તેમજ પશુને ગરમીમાં લાવવા વપરાય છે. બજારમાં મળતી ઘણી બધી આયુર્વેદિક દવામાં આ ઔષધ વપરાય છે. તે કફ, શ્વાસરોધ, દમ, હરસ, તાણ, સામાન્ય શારીરિક નબળાઈ વગેરેમાં વપરાય છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) ગુજરાતમાં કઈ કૃષિ યુનિવર્સિટીમાં વનૌષધિય પાકોનું સંશોધન કેન્દ્ર આવેલું છે ?
(ક) આણંદ (ખ) નવસારી (ગ) જૂનાગઢ (ઘ) દાંતીવાડા

(2) વિદેશોમાં મોટા પાયે ઔષધીઓ નિકાસ કરતો દેશ કયો છે ?
(ક) ભારત (ખ) અમેરિકા (ગ) ચીન (ઘ) પાકિસ્તાન

(3) આયુર્વેદ ચિકિત્સામાં અત્યંત મહત્ત્વનું અંગ કયું છે ?
(ક) વૃક્ષો (ખ) પાકો (ગ) વનસ્પતિ પાકો (ઘ) વનઔષધિઓ

(4) વનઔષધિનું ઉત્તમ અને સારી ગુણવત્તાવાળું ઔષધ મેળવવા કયાં ખાતરો વાપરવા જોઈએ?
(ક) યૂરિયા (ખ) સેન્દ્રિય ખાતરો (ગ) ડી.એ.પી. (ઘ) પોટાશ

(5) વનઔષધીય પાકમાં પાક-સંરક્ષણ માટે કઈ દવાઓ વાપરવી જોઈએ ?
(ક) એલોપથી (ખ) એન્ડોસલ્ફાન (ગ) રસાયણયુક્ત (ઘ) વનસ્પતિજન્ય

(6) કઈ વનઔષધીનો ઉપયોગ કોસ્મેટિક ઉદ્યોગોમાં વધારેપડતો થાય છે ?
(ક) કુંવારપાઠું (ખ) મીઢીઆવળ (ગ) કૌચા (ઘ) અશ્વગંધા

(7) એ.એલ.એફ-ટી-2 સુધારેલી જાત કઈ વનઔષધની છે ?
(ક) મીઢીઆવળ (ખ) અશ્વગંધા (ગ) કૌચા (ઘ) કુંવારપાઠું

2. નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં ઉત્તર આપો :

(1) મીઠી આવળના કયા ભાગોનો વનઔષધ તરીકે ઉપયોગ થાય છે ?

(2) અશ્વગંધાની સુધારેલી જાતો કઈ છે ?

(3) અશ્વગંધાના પાનમાંથી કોના પેશાબ જેવી વાસ આવે છે ?

(4) કૃમિનાશક અને કબજિયાતની બીમારી માટે કઈ વનઔષધિ ઉપયોગી છે ?

3. ટૂંક નોંધ લખો :

(1) ઔષધીય પાકોનું મહત્ત્વ સમજાવો. (2) કુવારપાઠું છોડનું વર્ણન કરો. (3) અશ્વગંધા છોડનું વર્ણન કરો.

4. નીચેના પ્રશ્નોના મુદ્દાસર ઉત્તર આપો :

(1) ઔષધીય પાકોમાં રોગ જીવાતના નિયંત્રણ માટે વનસ્પતિજન્ય દવાઓની ઉપયોગિતા જણાવો.

(2) મીંઢીઆવળની વીણીનું મહત્ત્વ સમજાવો.

(3) ઔષધીય પાકો માટે સેન્દ્રિય ખાતરનું મહત્ત્વ સમજાવો.

પ્રાયોગિક કાર્ય

- તમારી સ્કૂલમાં ઔષધબાગ તૈયાર કરો.
- નજીકના ઔષધિ બાગની મુલાકાત લો.
- ઔષધિ પાકોના ચાર્ટ તૈયાર કરો.

14 વિદ્યુત મોટર અને પાણીના પંપ

ખેતીનાં અનેક કામોમાં વીજળીનો ઉપયોગ થઈ શકે છે. અનુકૂળતા હોય ત્યાં વીજળીથી બહુ થોડા સમયમાં અને શક્તિના બહુ થોડા વ્યયથી ખેતીનાં ઘણા કામો સહેલાઈથી થઈ શકે છે. મોટી નદીઓને નાથીને કેટલીક જગ્યાએ વીજળી ઉત્પન્ન કરવામાં આવી છે અને કેટલીક જગ્યાએ અણુવિદ્યુતમથકો સ્થપાઈ રહ્યાં છે. એટલે વીજળીનો ઉપયોગ વધવા લાગ્યો છે. જો કે જ્યાં જ્યાં ખેતર પર વીજળીની લાઇનો આપવામાં આવી છે ત્યાં વીજળીનો પુરવઠો સમયસર મળતો નથી, પરિણામે ખેડૂતને એન્જિન અને મોટર બંને રાખવાં પડે છે.

1. વિદ્યુત મોટર શા માટે ?

ખેતીમાં ઘણાં કામો માટે વિદ્યુત મોટરનો ઉપયોગ ઘણો અનુકૂળ પડે તેમ છે. ખેતીમાં વપરાતી બીજી શક્તિઓ બળદ કે ઓઈલ એન્જિનની સરખામણીમાં વિદ્યુતમોટર ઘણી અનુકૂળ છે. કેવી રીતે?

(1) નિભાવખર્ચ પણ ઘણો ઓછો આવે છે.

(2) બીજાં સાધનોની સરખામણીમાં ટકાઉ પણ છે.

(3) સંચાલન ઘણું સરળ છે.

(4) જગ્યા ઓછી રોકે છે.

(5) અવાજ ઓછો કરે છે.

(6) સ્વયંસંચાલિત છે અને દૂર રહીને પણ તેનું સંચાલન કરી શકાય છે.

2. ખેતીના કામમાં વીજળીનો ઉપયોગ

(1) ખેતીમાં વીજળીનો સૌથી મોટો ઉપયોગ વિદ્યુત મોટર ચલાવવા માટે થાય છે. વિદ્યુત મોટરથી મુખ્યત્વે સેન્ટ્રિફ્યુગલ, સબમર્સિબલ અને ટર્બાઈન પંપ ચલાવવામાં આવે છે. જ્યાં જમીનમાંથી ઊંડેથી પાણી ખેંચીને પાકને પાવાનું છે ત્યાં બીજાં કોઈ પણ સાધન અને શક્તિ કરતાં મોટરથી પંપ ચલાવી પાણી કાઢવું સસ્તું પડે છે.

(2) મોટરથી ચાફ્ટર, દાણા ભરડવાની ઘંટી, મસળવાના અને ઊપણવાના સંચા વગેરે ચલાવી શકાય છે.

(3) ખેતર પર વીજળી મળે તો ખેતીની આડપેદાશના ઉદ્યોગો પણ ખેતર પર વિકસાવી શકાય છે. દા.ત. કપાસ લોઢવાનું, શીંગ ફોલવાનું, તેલ કાઢવાનું વગેરે ખેતર પર થઈ શકે અને ખેડૂતને ફાજલ સમયમાં તેટલું કામ મળે.

(4) ડેરીઉદ્યોગમાં વીજળીનો ઉપયોગ થઈ શકે છે. દૂધમાંથી મલાઈ કાઢવાનું સેપરેટર વીજળીથી ચલાવી શકાય. માખણ બનાવવા માટે દૂધને ઠંડું રાખવામાં પણ વીજળીનો ઉપયોગ થઈ શકે છે.

(5) ફળને લાંબા સમય સુધી ટકાવી રાખવા માટે શીતભંડાર (કોલ્ડ સ્ટોરેજ) વીજળીથી ચલાવી શકાય છે.

(6) ખેતીનાં ઓજારો સમારવા માટે ખેતી પર નાનું વર્કશોપ કરી શકાય. જેમાં વીજળીથી ચાલતા સરાણ કરવતી ડ્રિલ, લેથ, વેલ્ડિંગના સાધનોનો ઉપયોગ કરી શકાય. આ સગવડો ખેતર પર જ મળે તો બહાર જવા આવવાનો સમય અને શક્તિ બચે છે એટલું જ નહિ ખેતીનાં જરૂરી કામ અટકતાં નથી.

(7) બોજો ઊંચકવા, ઊંચા ગોડાઉનમાં માલ ચડાવવા માટે વિદ્યુત લિફ્ટનો ઉપયોગ થઈ શકે.

(8) ખેતરો પર વીજળી મળતી થાય તો ખેડૂત કેટલેક અંશે શહેર જેટલી જ સગવડ ખેતર પર ભોગવી શકે છે. જેથી રેડિયો, ટેલિફોન, ટી.વી., વિડિયો વગેરેનો ઉપયોગ કરી રઝ જેવી ખેતીનું કામ પણ હળવું લાગે છે. પરિણામે શહેરનો બુદ્ધિશાળી વર્ગ પણ ખેતી તરફ આકર્ષાય છે.

ઉપરના મુદ્દાઓ જોતાં ખાતરી થશે કે વીજળી ખેડૂત માટે મોજશોખનું સાધન નથી, તે તેના ઉત્પાદનનું સાધન છે એટલે ખેતઉત્પાદનમાં બીજાં સાધનો જેટલાં અગત્યનાં છે તેથી વધારે વીજળી અગત્યની છે.

3. વિદ્યુત મોટર

વિદ્યુત મોટર વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરથી ચાલે છે. નરમ લોખંડના ટુકડા પર વિદ્યુત અવાહક પડવાળા વિદ્યુતવાહક તાર ઇન્સ્યુલેટેડ વાયર વીંટી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરીએ તો એ લોખંડનો ટુકડો બીજા લોખંડના ટુકડાને આકર્ષે છે. પણ જેવો વિદ્યુતપ્રવાહ બંધ કરવામાં આવે કે તરત જ તેની ચુંબકીય શક્તિ ગુમાવે છે. નરમ લોખંડના ટુકડામાં

લોખંડને આકર્ષવાની આવેલી આ શક્તિ વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરને આભારી છે. આ ક્ષણિક ચુંબકને વિદ્યુતચુંબક કહે છે.

વિદ્યુત મોટરો એ.સી. કે ડી.સી.થી ચાલે તેવી બે પ્રકારની છે : એ.સી.થી ચાલતી મોટરમાં એક નળાકાર ઉગ્ર લોહચુંબક હોય છે, જેને ફિલ્ડ મૅગ્નેટ કહે છે. આ લોહચુંબકના બે ધ્રુવો વચ્ચે તારનું એક ગૂંચળું રાખવામાં આવે છે અને એમાં મેઇન્સમાંથી પ્રવાહ દાખલ કરવામાં આવે છે.

ડી.સી. પર ચાલતી વિદ્યુત મોટરમાં ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે જ રચના હોય છે. ફેર માત્ર એટલો હોય છે કે ગૂંચળાને છેડે પ્રવાહની દિશા બદલાતી રહે એટલા માટે દિશા પરિવર્તક રાખેલું હોય છે. એક બ્રશ (+) છેડે અને એક બ્રશ (-) છેડે.

જ્યારે મોટરના આર્મેચરમાં વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે છે ત્યારે એ ચુંબક બની જાય છે. આથી ફિલ્ડ મૅગ્નેટ અને ચુંબકરૂપ બનેલા આર્મેચરના ધ્રુવો વચ્ચે અરસપરસ આકર્ષણ અને અપાકર્ષણ થાય છે અને પરિણામે આર્મેચર ગોળ ગોળ ફર્યા કરે છે. આર્મેચરને એક ધરી જોડેલ હોય છે તે પણ ફરે છે. આ ધરી પરથી શક્તિ-સંચારણની કોઈ પણ પદ્ધતિથી શક્તિ મેળવી શકાય છે.

4. મોટરની સંભાળ

(1) શક્ય બને ત્યાં સુધી મોટરને તદ્દન ખુલ્લામાં ન રાખવી.

(2) ખુલ્લામાં રાખવી જ પડે તો ઉપયોગ ન હોય ત્યારે તેને ઢાંકી દેવી.

(3) બેરિંગને બરાબર ઊંજવું અથવા ગ્રીસ પૂરવું.

(4) મોટરને ક્યારેય વધારે પડતો બોજ ન આપવો.

(5) મોટર અને સંચાલિત યંત્ર વચ્ચેનો પટ્ટો યોગ્ય પ્રમાણમાં કઠણ રાખવો.

(6) જરૂર કરતાં વધારે કે ઓછા વિદ્યુતપ્રવાહ સાથે મોટરને ક્યારેય જોડવી નહિં, બંને વસ્તુ નુકસાનકારક છે.

(7) મોટરને ભેજ, ધૂળ, કચરો અને તડકો ન લાગે તેમ કરવું.

5. પાણી માટેનો પંપ

વધારે વિસ્તારની જમીનના પિયત માટે ઑઇલ એન્જિન કે વિદ્યુતશક્તિથી ચાલતા પંપનો વપરાશ ખૂબ જ વધ્યો છે. પંપનો વપરાશ વધવાનાં મુખ્ય કારણો નીચે પ્રમાણે છે :

(1) પંપથી વધારે પ્રમાણમાં અને ઝડપી પાણી મળે છે.
(2) પંપનો નિભાવખર્ચ ઓછો છે.
(3) પંપથી ઓછા સમયમાં વધારે પિયત થઈ શકે છે.
(4) પંપ ચલાવવો ખૂબ જ સરળ છે.
(5) પંપ જગ્યા ઓછી રોકે છે.
(6) પંપ સેટ જ્યાં વિદ્યુત હોય ત્યાં બધે સરળતાથી ચલાવી શકાય છે અને તેની હેરફેર સરળ છે.

પંપના ઘણા બધા પ્રકાર છે. જેવા કે સેન્ટ્રિફ્યુગલ, રેસિપ્રોકેટિંગ, ટર્બાઇન, સબમર્સિબલ એર પંપ વગેરે. ઘરવપરાશનું પાણી ચઢાવવાના પંપ બહુ જ નાના હોય છે. તે મોટરની બોડીમાં જ પંપની બોડી પણ જોડાયેલી હોય છે. આમાં મોટરની શાફ્ટ ઉપર જ પંપનું ઇમ્પેલર (પાંખ) બેસાડવામાં આવે છે. આ પંપ 230 V A-C અથવા D-C સપ્લાયથી ચાલે છે.

આ પ્રકારના મોટર પંપ સેટ મૉનોબ્લોક સેટ નામે ઓળખાય છે. જ્યારે મોટા પંપ અલગ બનાવવામાં આવે છે, અને તે મોટર સાથે કપ્લિંગથી જોડવામાં આવે છે.

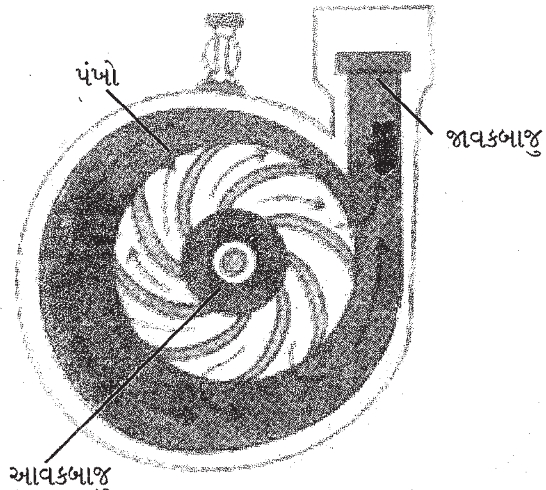
આ બધા ઉપર્યુક્ત પંપોમાં પિયત માટે સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપ, ટર્બાઇન પંપ અને સબમર્સિબલ પંપનો ઉપયોગ સવિશેષ થાય છે.

સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપ, દાબપંપ અને સબમર્સિબલ પંપના કાર્યસિદ્ધાંત, કાર્ય અને તેમના વ્યવહારુ ઉપયોગો વિશેનો અભ્યાસ કરીશું.

(1) સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપ : આ પંપ કેન્દ્રત્યાગી બળના સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે. પાણી પંપમાં રોટરના કેન્દ્રમાં દાખલ થાય છે. એ ઈમ્પેલરની ગતિશક્તિ દ્વારા બહારની સપાટી તરફ ધકેલાય છે. જેમ જેમ પાણી બહાર જવા માંડે તેમ તેમ તેના ઉપરનું દબાણ વધતું જાય છે.

આ પંપ હવાના દબાણના સિદ્ધાંત પર પણ કાર્ય કરે છે.

રચના : બાહ્ય કવચ અને પંખો, એ સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપના મુખ્ય બે ભાગ છે. બંધ કવચને પાણીથી ભરી પંખાને ચક્રીય ગતિ આપવામાં આવે તો પંખો ગતિમાન થતાં એક બાજુએથી તે પાણી શોષે છે અને બીજી બાજુએથી પાણીને ધકેલે છે. એમ પંખો પાણી શોષવાનું અને ફેંકવાનું બંને કામ કરે છે. પાણી જે સ્થાનેથી પ્રવેશે છે તે આવક દ્વાર અને જ્યાંથી નીકળે છે તેને જાવક દ્વાર કહે છે.

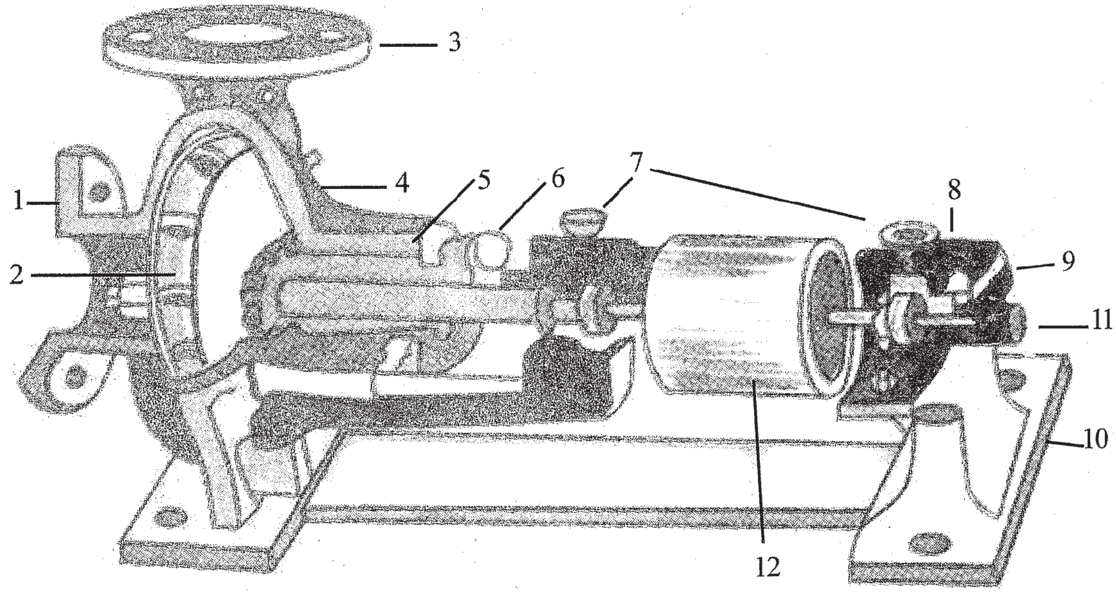


14.1 : વૉલ્યુટ

કાર્ય : પંપના આવક દ્વાર સાથે આવક પાઈપ અને જાવક દ્વાર સાથે જાવક પાઈપ જોડવામાં આવે છે. આવક પાઇપને તળિયે ફૂટવાલ્વ બેસાડવામાં આવે છે. જેનું કાર્ય પાણીને પાછું પડતું અટકાવવાનું છે.

સૌપ્રથમ પંપના જાવક દ્વાર સુધી પાણી પંપમાં ભરવામાં આવે છે. આ ક્રિયાને જલપૂરણ કહે છે. જલપૂરણથી પંપમાં ક્યાંય હવા રહેતી નથી. પંપના મથાળે એક ઍરવાલ્વ રાખેલો હોય છે. જો પંપમાં થોડીઘણી પણ હવા રહી જાય તો તે ઍરવાલ્વ દ્વારા બહાર કાઢી શકાય છે. ત્યારબાદ પંખો ફેરવવામાં આવે છે. આથી પંપમાંનું પાણી કેન્દ્રત્યાગી બળને લઈને કેન્દ્રથી દૂર ધકેલાશે. કેન્દ્રમાં દબાણ ઘટશે, વાતાવરણનું દબાણ જોર કરશે. પરિણામે આવક પાઇપમાં પાણી ઘુસશે અને પંખાના કેન્દ્ર તરફ ધસી આવશે. તે પાણી પંપના કેન્દ્રત્યાગી બળને લઈને પંખાના કેન્દ્રથી દૂર ધકેલાશે અને જાવક પાઇપ દ્વારા પાણી બહાર નીકળશે. આમ, પંપના કેન્દ્રત્યાગી બળને કારણે પાણી પંપના એક દ્વારેથી પ્રવેશતું રહેશે અને બીજા દ્વારેથી ઊંચે ચઢી બહાર ધકેલાતું રહેશે.

(2) સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપના ભાગો : આ પંપના અગત્યના ભાગો કવચ, આવકબાજુ, જાવકબાજુ, ગરગડી અને ધરી, ધરીને પકડતી બેરિંગ અને ગ્લેન્ડ પંખો, ઍરવાલ્વ અને ફૂટવાલ્વ.



1. આવકબાજુ	4. કવચ	7. ગ્રીસ કપ	10. બેઠક
2. પંખો	5. ગ્લેન્ડ દોરી	8. પેડસ્ટલ	11. ધરી
3. જાવકબાજુ	6. ગ્લેન્ડ	9. બેરિંગ	12. પુલી

14.2 : કેન્દ્રત્યાગી પંખો (સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપ) અને ભાગો

કવચ : પંપના બધા ભાગોને અંદર અને હવાચુસ્ત રાખવા માટે કવચનો ઉપયોગ થાય છે. તે જુદા જુદા આકારમાં હોય છે. ધરીને તે ગ્લૅન્ડની મદદથી પકડે છે અને તેની અંદર પંખો હોય છે.

આવક અને જાવકબાજુ : પંપના કવચમાં પાણીને અંદર આવવા અને બહાર જવા માટે અનુક્રમે આવક બાજુ અને જાવકબાજુની રચના કરેલ હોય છે. તેમાં પાઇપ બેસાડવા માટે આંટા પાડેલા હોય છે. ઘણી જગ્યાએ આંટાની જગ્યાએ ફ્લેન્જની પણ ગોઠવણ કરેલી હોય છે. જેના પર પાઇપને જોડતી બીજી ફ્લેન્જ બેસાડી શકાય. આવકબાજુનો વ્યાસ જાવકબાજુના વ્યાસ જેવડો અથવા તેનાથી નાનો હોય છે.

ગરગડી (પુલી) અને તેની ધરી (ઍક્સલ) : પંપની ધરીની એક બાજુ ગરગડી રાખેલ હોય છે. અને બીજી બાજુ કવચમાં પંખો રાખેલો હોય છે. ધરીને બેરિંગ અને ગ્લૅન્ડના આધારે બેસાડેલી હોય છે. ગરગડીને પટ્ટો આપીને ફેરવતાં ધરી ફરે છે જેનાથી પંખો ફરે છે. આ પ્રમાણે શક્તિ પાણીના બિંદુ સુધી પહોંચાડી શકાય છે.

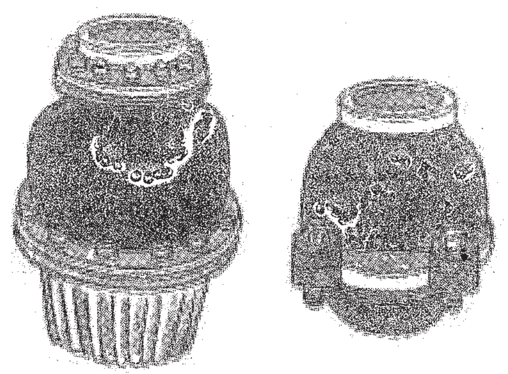
બેરિંગ અને ગ્લૅન્ડ : ધરી ગોળ ફરતી રહેતી હોવાથી તેની કાર્યક્ષમતા ઘટે નહિ અને ઘર્ષણબળ ઓછું લાગે તે માટે તેને બેરિંગ પર બેસાડવામાં આવે છે. આ ધરીને કવચના છેડે પકડવામાં આવે છે જે હવાચુસ્ત હોય છે અને ઘર્ષણ ઓછું જોઈએ, તેથી ત્યાં ગ્લૅન્ડની રચના કરેલી હોય છે. તે ગ્રેફાઇટની પૅકિંગની દોરીને પકડે છે, જે કવચને હવાચુસ્ત બનાવે છે અને બેરિંગનું કામ પણ આપે છે.

પંખો : પંપમાં પંખો એ મુખ્ય ભાગ છે. કારણ કે તે શક્તિનું રૂપાંતર કરે છે. તેની અંદરની અને બહારની બાજુએ પંખો હોય છે. પાણી આવક બાજુમાંથી આ પંખામાં થઈને તેની અંદર જાય છે. તેના ફરવાથી પાણીને ખૂબ ગતિ મળે છે અને પાંખોને લીધે તે બહારની ધારમાંથી ખૂબ જ ગતિથી બહાર જાય છે. જ્યારે પાણી કવચમાંથી સંપૂર્ણ બહાર આવી જાય ત્યારે કવચના પાણી ઉપર દબાણ રૂપમાં શક્તિનું રૂપાંતર થયેલું હોય છે. તેથી પાણી આવકબાજુમાં જોડેલી જાવક નળી દ્વારા ઊંચે ચડે છે. કામ પ્રમાણે જુદી જુદી રીતે અને માપે પંખા બનાવવામાં આવે છે.

ઍરવાલ્વ : સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપના મથાળે ઍરવાલ્વ બેસાડેલ હોય છે. આ ઍરવાલ્વનું કાર્ય પંપમાંથી હવાનો નિકાલ કરવાનું છે. જો પંપમાં થોડી પણ હવા રહી જાય તો પંપ પાણી ઉપાડતો નથી. પંપમાંથી હવા દૂર કરવા પંપને પાણી ભરી દઈ જલપૂરણ કરવામાં આવે છે. આ ક્રિયા વખતે ઍરવાલ્વ ખોલી નાખવામાં આવે છે. પાણી ભરાઈ રહેતાં ઍરવાલ્વમાંથી હવા નીકળતી બંધ થઈ જાય છે અને પાણીની પિચકારી નીકળે છે. તે સમયે ઍરવાલ્વ બંધ કરી દેવામાં આવે છે.

ઍરવાલ્વ આંટાવાળા અથવા તો સ્વયંસંચાલિત (automatic) હોય છે.

ફૂટવાલ્વ : ફૂટવાલ્વને આવક પાઇપને તળિયે ગોઠવવામાં આવે છે. ફૂટવાલ્વ પાણીને આવકનળીમાં પ્રવેશવા દે છે પરંતુ તેને બહાર નીકળવા દેતો નથી જેથી પંપમાં પાણી ભરેલું રહે છે અને જલપૂરણ વારંવાર કરવું પડતું નથી. ફૂટવાલ્વ જો લીક હોય તો તેનું વાઇસર બદલી લીકેજ બંધ કરી દેવાથી તે સારી રીતે કાર્ય કરતો થઈ જશે.



ફ્લેન્જવાળો ફૂટવાલ્વ   આંટાવાળો ફૂટવાલ્વ

આકૃતિ : 14.3

સ્વયં જલપૂરણ સિસ્ટમ (Self Priming) : પંપમાં વારંવાર જલપૂરણ કરવું એ કંટાળાજનક છે માટે જેમાં જલપૂરણ આપોઆપ પોતાની મેળે જ થઈ જાય છે તેને Self Priming કહે છે. જેથી આવા પંપ ગંદુ પાણી, કાંકરા, કચરાવાળું પાણી ખેંચવા ઘરવપરાશ માટે વપરાય છે. ખાસ કરીને ડ્રેનેજ કે ગટરોનું અને સુએજનું પાણી ખેંચવા માટે સ્વયં જલપૂરણ પંપ ખૂબ જ સગવડિયો છે.

પંપનું પાઈપ સાથેનું જોડાણ : પંપને આવક અને જાવક પાઇપ સાથે જોડવાથી તે પાણી બહાર કાઢી શકે. પરંતુ વધુ કાર્યક્ષમતાથી આ પંપ કાર્ય કરી શકે તે માટે આવક અને જાવક પાઇપનું જોડાણ યોગ્ય રીતે કરેલું હોવું જોઈએ.

જેનો મુખ્ય આધાર પાઇપની લંબાઈ, વળાંક અને વ્યાસ પર છે. માટે પાઇપ બને એટલા ટૂંકા, ઓછા વળાંકવાળા હોવા જોઈએ.

આ ઉપરાંત ફૂટવાલ્વ કે પંપના માર્ગમાં કચરો ભરાઈ જવાથી વધુ ઘર્ષણ જન્મે છે અને શક્તિવ્યય વધે છે. માટે પંપના માર્ગમાં કચરો જમા ન થાય તેની પણ ખાસ કાળજી રાખવી જોઈએ. ગેલ્વેનાઇઝડ પાઇપ કરતાં પીવીસી પાઇપ વધારવાથી ઘર્ષણ બળ ઓછું ઉત્પન્ન થાય છે અને શક્તિવ્યય પણ ઘટે છે.

હોર્સપાવર અને બળ સંચાલનઃ પંપ ચલાવવા માટે કેટલા હોર્સપાવર જોઈએ તે જાણવું અગત્યનું છે. સામાન્ય રીતે આપણી પાસે કેટલા હોર્સપાવર આપી શકે તેવું યંત્ર છે તે પરથી પંપની ખરીદી કરી શકાય છે. પંપ ચલાવવા માટે બે જાતના બળસંચાલન હોય છે એક તો ઑઇલ એન્જિન અને બીજું વિદ્યુત મોટર.

વિદ્યુતની સગવડ ન હોય ત્યાં ઑઇલ એન્જિન સરસ કામ આપે છે. ટ્રેક્ટરનો ઉપયોગ પણ કરી શકાય છે. જેમાં R.P.M. પર ધ્યાન આપવું જરૂરી છે.

પરંતુ વિદ્યુત સરળતાથી ઉપલબ્ધ હોય તો ઇલેક્ટ્રિક મોટર ખૂબ જ અનુકૂળ પડે છે. કારણ કે તે જગ્યા ઓછી રોકે છે અને તેનું ઓપરેટિંગ પણ ઘણું સરળ છે.

6. સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપના ફાયદાઓ

(1) તે વીજળીની મદદથી મોટરથી ફેરવી શકાય છે.

(2) તેમાં પિસ્ટન હોતો નથી.

(3) તેની સ્પીડ વધુ હોય છે.

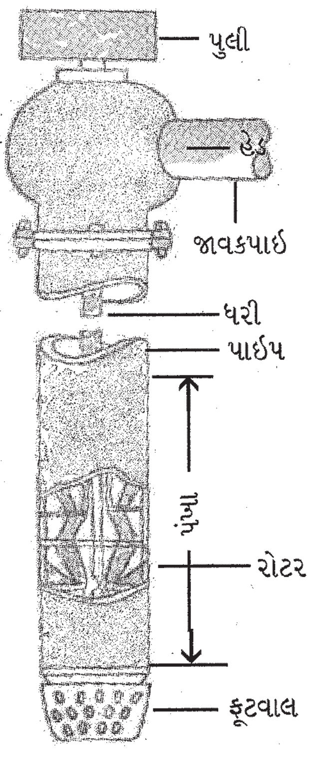
(4) પાણીનો પુરવઠો સતત અને એકધારો મળી રહે છે.

(5) ડિલિવરી વાલ્વ બંધ કર્યા પછી પણ પંપ ચાલુ રહે તો કોઈ વાંધો આવતો નથી.

(6) જાળવણી ખર્ચ ઓછો અને જગ્યા પણ ઓછી રોકે છે.

(7) ઓછો અવાજ અને ધ્રુજારી પેદા કરે છે.

7. ટર્બાઈન પંપ

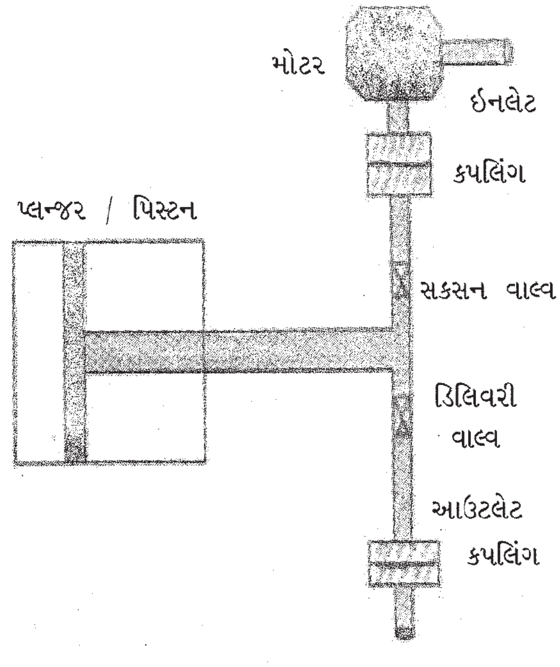


14.4 : ટર્બાઈન પંપ

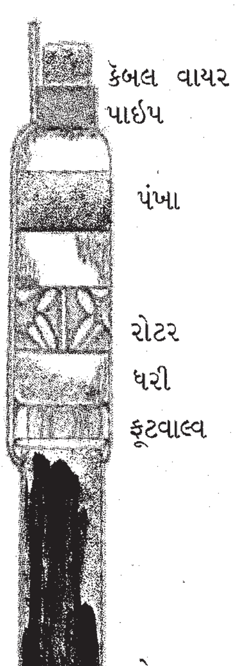
ટર્બાઇન પંપની રચના સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપ જેવી જ હોય છે. તેમાં એક વધારાનું ડિફ્યૂજર નાખવામાં આવેલું હોય છે. જેથી પાણીની શક્તિનો વ્યય થતો નથી. પંપને મળતી શક્તિનું છેવટે દબાણમાં રૂપાંતર થાય છે અને આ ક્રિયામાં પંપની કાર્યક્ષમતામાં પણ વધારો થાય છે. ટર્બાઇન પંપની કાર્યક્ષમતા સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપ કરતાં 15 % વધારે છે. આ પંપ વાપરવામાં સસ્તો છે. સામાન્ય રીતે આવા પંપ ઊભી ધરીવાળી રચના ધરાવે છે અને ધરીને નીચેના છેડે એક કરતાં વધારે પંખા (ઇમ્પેલર) બેસાડવામાં આવે છે. આ પંખામાંથી પસાર થતું પાણી ડિફ્યુજરમાં થઈને જાવકનળીમાં જાય છે. આ પંખાની ધરીને ઉપર અને નીચે બેરિંગો તથા વચ્ચે જરૂરિયાત મુજબ બુશિંગના ટેકાઓથી પકડવામાં આવે છે જેથી તે સહેલાઈથી ફરી શકે ધરીને ઉપરને છેડે પુલી અથવા ગિયર હેડ હોય છે. જેના ઉપર એન્જિનની શક્તિ આપી શકાય છે. જ્યાં વિદ્યુતની સગવડ હોય ત્યાં વીજળીથી ચાલતી મોટર પણ પુલીની જગ્યાએ ફીટ કરવામાં આવે છે. ટર્બાઇન પંપમાં ધરી જાવકનળીની અંદર ફરતી રહે તેવી ગોઠવણ હોય છે. ઘણાં ખરા પંપમાં આ બંનેની વચ્ચે એક વધારાની નળી (કેસિંગ પાઇપ) પણ મૂકવામાં આવે છે. આ સગવડને કારણે ધરી અને ટેકા વચ્ચેનું ઊંજણ સારી રીતે થઈ શકે છે.

૮. દાબપંપ અથવા રેસિપ્રોકેટિંગ પંપ

આ પ્રકારના પંપમાં એક સિલિન્ડર હોય છે. જેમાં એક સરકતો પ્લન્જર અથવા પિસ્ટન હોય છે. સિલિન્ડરની સાઇડમાં કે કવરમાં બે વાલ્વ અનુક્રમે સક્સન અને ડિલિવરી વાલ્વ હોય છે. જ્યારે પિસ્ટન એક છેડેથી બીજે છેડે સરકે છે ત્યારે સક્સન વાલ્વ ખૂલે છે અને પાણી અંદર દાખલ થાય છે. આ ક્રિયા પિસ્ટન બીજા છેડા સુધી પહોંચે ત્યાં સુધી ચાલુ રહે છે. પિસ્ટન જ્યારે પાછો ફરે છે ત્યારે સક્સન વાલ્વ બંધ થઈ જાય છે અને ડિલીવરી વાલ્વ ખૂલે છે. પાણી વધુ દબાણથી બહાર નીકળે છે. આ પ્રકારના પંપ વધુ દબાણ અને ઓછી સ્પીડના હોય છે. મોટરની સ્પીડ મિનિટે 750 કે 15000 RPM હોય છે. તેનો ઉપયોગ જ્યાં થોડું પાણી વધુ ઊંચાઈએ અથવા વધારે દબાણે મોકલવાનું હોય તેવી જગ્યાએ થાય છે. જેમ કે, બોઇલર કે જ્યાં વધુ દબાણે પાણીની જરૂરિયાત હોય છે. આ પ્રકારનો પંપ હાથ વડે ચલાવી શકાય છે. તેમાં પિસ્ટન હોય છે. તેની સ્પીડ ઓછી હોય છે અને તેનો ઉપયોગ જૂજ થાય છે.



14.5 : દાબપંપ



14.6 : સબમર્સિબલ પંપ

9. સબમર્સિબલ પંપ

સબમર્સિબલ પંપ એ ટર્બાઈન પંપનો જ એક પ્રકાર છે પાણીમાં ડૂબેલ સ્થિતિમાં પણ કામ આવે એ રીતે વૉટર શિલ્ડ નાના વ્યાસની પણ જરૂર મુજબ લાંબી મોટર સાથે કપલ ઊભા પંપને સબમર્સિબલ પંપ કહેવામાં આવે છે. પંપ અને મોટર બંને પાણીમાં રહીને જ કાર્ય કરે છે. આ જાતની રચનામાં ટર્બાઇન પંપની જ જરૂર પડે છે. તેથી લાંબી ધરીની જરૂર પડતી નથી. આમ, મોટર અને પંપનું સીધુ જોડાણ થતું હોવાથી અને મોટર પાણીમાં રહીને ઠંડી રહેતી હોવાથી તેની એકંદરે કાર્યક્ષમતા વધારે હોય છે. જ્યાં લાંબી ધરી રાખવી શક્ય નથી તેવા ઊંડા બોરમાં સબમર્સિબલ પંપ ઘણું સારું કામ આપે છે. આ પંપમાં જમીન પર કામ કરતા ભાગો નહિ હોવાથી પૂરગ્રસ્ત કે પાણી ભરેલું રહેતું હોય તેવા વિસ્તારોમાં પણ ઉપયોગી થાય છે. આ પંપ જાહેર જગ્યાએ અને માર્ગો કે જ્યાં જમીન પર બાંધકામ કરવું અનિચ્છનીય હોય ત્યાં પણ સારી રીતે વાપરી શકાય છે. સબમર્સિબલ પંપમાં શક્તિનો વ્યય ઓછો થાય છે. એટલે કે બીજા પંપો કરતાં વધારે કાર્યક્ષમ છે. તે ખૂબ ઊંડી સપાટીએથી પણ પાણી સહેલાઈથી ખેંચી શકે છે. ચલાવવામાં તે સસ્તો પડે છે. પરંતુ શરૂઆતનું મૂડીરોકાણ તેમાં વધારે છે. બગડે ત્યારે તેને બહાર ખેંચીને જ રિપેર કે મરામત કરી શકાય છે જે ખર્ચાળ અને સમયનો વ્યયકર્તા છે.

1. નીચેના બહુવિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :
   (1) કોનું દૂરથી સંચાલન કરી શકાય છે ?
   (ક) ઑઇલ એન્જિન (ખ) વિદ્યુત મોટર (ગ) ટ્રૅક્ટર (ઘ) ચાફકટર
   (2) દૂધમાંથી મલાઈ કાઢવાનું સાધન કયું છે ?
   (ક) મોટર (ખ) સેપરેટર (ગ) ઑપરેટર (ઘ) કેારેટર
   (3) ફળોને લાંબો સમય સાચવવા શાનો ઉપયોગ થાય છે ?
   (ક) ગોડાઉન (ખ) જમીનમાં (ગ) શીતભંડાર (ઘ) ઓવન
   (4) વિદ્યુત મોટરની પસંદગી કરવા શું ધ્યાનમાં રાખવામાં આવે છે ?
   (ક) ગતિ (ખ) હોર્સપાવર (ગ) ઊર્જા (ઘ) મોટરની રેઇઝ
   (5) વિદ્યુત મોટર વિદ્યુતપ્રવાહના કયા સપ્લાયથી ચાલે છે ?
   (ક) P.V. પ્રવાહ (ખ) M.C. પ્રવાહ (ગ) D.G. પ્રવાહ (ઘ) D.C. પ્રવાહ
   (6) પંપને હવાચુસ્ત રાખનાર ભાગ કયો છે ?
   (ક) બેરિંગ (ખ) કવચ (ગ) ધરી (ઘ) ગરગડી
   (7) ટર્બાઇન પંપની કાર્યક્ષમતા કયા પંપ કરતાં વધુ છે ?
   (ક) સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપ (ખ) સબમર્સિબલ પંપ
   (ગ) ઍરપંપ (ઘ) રેસિપ્રોકેટિંગ પંપ
2. નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં ઉત્તર આપો :
   (1) ગોડાઉનમાં માલ ઊંચો ચડાવવા શાનો ઉપયોગ થાય છે ?
   (2) વિદ્યુતપ્રવાહના આધારે મોટરના પ્રકાર કેટલા છે ?
   (3) પંપમાં કઈ નળીઓ લગાડવામાં આવે છે ?
   (4) ક્યા પંપની ધરી સૌથી લાંબી હોય છે ?
3. નીચેના શબ્દોની સમજ આપો :
   (1) કવચ (2) ફૂટવાલ્વ (3) જલપૂરણ
4. નીચેનાં વિધાનોનાં કારણ આપી સમજાવો :
   (1) વિદ્યુત મોટરનો વપરાશ વધતો જાય છે.
   (2) વિદ્યુત મોટરનું દૂરથી સંચાલન થાય છે.
   (3) સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપ કરતાં ટર્બાઇન પંપની કાર્યક્ષમતા વધુ છે.
   (4) ખૂબ ઊંડેથી પાણી કાઢવા માટે સબમર્સિબલ પંપ વપરાય છે.
5. ટૂંક નોંધ લખો :
   (1) વિદ્યુત મોટરની પસંદગી (2) વિદ્યુત મોટરની સંભાળ (3) સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપના ફાયદા

૬. નીચેના પ્રશ્નોના વિસ્તૃત ઉત્તર આપો :

(1) ખેતીનાં કાર્યોમાં વિદ્યુતનો ઉપયોગ

(2) સેન્ટ્રિફ્યુગલ પંપના ભાગોનાં નામ જણાવી કોઈ એક ભાગનું કાર્ય જણાવો.

પ્રાયોગિક કાર્ય

- જુદા જુદા પંપનો અભ્યાસ કરે.

◎ ◎ ◎