પ્રકરણ 15

અન્નસ્રોતોમાં સુધારણા (Improvement in Food Resources)

આપણે બધા જાણીએ છીએ કે બધા જ સજીવોને ખોરાકની આવશ્યકતા હોય છે. ખોરાક (કે આહાર)થી આપણને પ્રોટીન, કાર્બોદિત, ચરબી, વિટામિન અને ખનિજ ક્ષાર પ્રાપ્ત થાય છે. આ બધાં તત્ત્વોની આવશ્યકતા આપણા વિકાસ, વૃદ્ધિ અને સ્વાસ્થ્ય માટે હોય છે. વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ બંને આપણા ખોરાકના મુખ્ય સ્રોત છે. મોટા ભાગનો ખાદ્યપદાર્થ ખેતીવાડી તથા પશુપાલનથી મળી રહે છે.

આપણે લગભગ સમાચારપત્રોમાં વાંચીએ છીએ કે, ખેતીવાડી કે કૃષિ-ઉત્પાદન અને પશુપાલનને વધારવાનો પ્રયાસ થઈ રહ્યો છે. તે શા માટે જરૂરી છે ? આપણે ઉત્પાદનની વર્તમાન ક્ષમતા પર જ કેમ નિર્વાહ કરતાં નથી ?

ભારતની વસ્તી ખૂબ જ વધારે છે. આપણા દેશની વસતી એક બિલિયન (સો કરોડ)થી પણ વધારે છે અને તેમાં સતત વધારો થઈ રહ્યો છે. આ વધતી-જતી વસતીને માટે એક બિલિયન ટનના ચોથા ભાગ જેટલા અન્ન ઉત્પાદનની જરૂરિયાત છે. આ વધારો વધારે ભૂમિ પર ખેતીવાડી કરવાથી સંભવિત થઈ શકે છે; પરંતુ ભારતમાં પહેલેથી ઘણાંબધાં સ્થળો પર ખેતી થઈ રહી છે. આથી ખેતીવાડી માટે વધારે ભૂમિ કે જમીનની પ્રાપ્યતા સંભવિત નથી. એટલા માટે પાક તથા પશુધનના ઉત્પાદનની ક્ષમતામાં વધારો કરવો આવશ્યક છે.

અત્યાર સુધી પાક-ઉત્પાદનને વધારવાના આપણા પ્રયત્નો કેટલાક અંશે સફળ રહ્યા છે. આપણે હરિયાળી ક્રાંતિ દ્વારા પાક ઉત્પાદનમાં વધારો કર્યો છે અને શ્વેતક્રાંતિ દ્વારા દૂધના ઉત્પાદનને વધાર્યું છે તેમજ તેનું સારું આયોજન પણ કર્યું છે.

આ ક્રાંતિઓની પ્રક્રિયામાં આપણા કુદરતી કે નૈસર્ગિક સ્રોતોનો ઘણોખરો ઉપયોગ થયો છે. આનાં પરિણામરૂપે આપણા કુદરતી કે નૈસર્ગિક સ્રોતોને નુકસાન થવાની તકો વધી ગઈ છે. આથી એ અગત્યનું છે કે પાક-ઉત્પાદન વધારવાના, આપણા પ્રયત્નો, પર્યાવરણ સંતુલિત રાખવા અને પર્યાવરણ જાળવી રાખનારાં પરિબળોને નુકસાન ન પહોંચે તેવા હોવા જોઈએ. એટલા જ માટે ખેતી અને પશુપાલન માટે સંપોષણીય (નુકસાન ન કરે તેવી) પ્રણાલીઓને અપનાવવાની આવશ્યકતા છે.

પાક-ઉત્પાદન વધારીને અને તેને ગોદામોમાં સંગ્રહ કરવાથી કુપોષણ અને ભૂખની સમસ્યાનું સમાધાન થઈ શકતું નથી. લોકોને અનાજ ખરીદવા માટે ધનની આવશ્યકતા પણ હોય છે. ખાદ્યસુરક્ષા તેના ઉત્પાદન અને પ્રાપ્યતા બંને પર આધારિત છે. આપણા દેશની મોટા ભાગની વસ્તી તેમના જીવનનિર્વાહ માટે ખેતી પર નિર્ભર છે. એટલા માટે જ ખેતીક્ષેત્રે લોકોની આવક પણ વધારવી જોઈએ. જેથી ભૂખની સમસ્યાનું સમાધાન થઈ શકે. ખેતીમાં વધારે ઉત્પાદન પ્રાપ્ત કરવા માટે વૈજ્ઞાનિક આયોજનબદ્ધ પ્રણાલીઓ અપનાવવી જોઈએ. સારા પોષણયુક્ત જીવનનિર્વાહ માટે મિશ્ર ખેતી, આંતર-પાક પદ્ધતિ અને સંઘટિત ખેતી કે વર્ધિત કૃષિ પ્રણાલીઓ અપનાવવી જોઈએ. ઉદાહરણ તરીકે પશુપાલન, મરઘાંપાલન, મત્સ્યઉદ્યોગ, મધમાખીઉછેરની સાથે ખેતી વગેરેને પ્રોત્સાહન આપવું.

હવે પ્રશ્ન એ છે કે આપણે પાક અને પશુપાલનનાં ઉત્પાદનને કેવી રીતે વધારી શકીએ ?

15.1 પાક-ઉત્પાદનમાં સુધારણા (Improvement in Crop Yields)

ઊર્જાની આવશ્યકતા માટે અનાજ જરૂરી છે જેમકે, ઘઉં, ચોખા, મકાઈ, બાજરી અને જુવારમાંથી કાર્બોદિત મળે છે. કઠોળ જેવા કે ચણા, વટાણા, અડદ, મગ, તુવેર, મસૂરમાંથી પ્રોટીન મળે છે અને તેલીબિયાં કે તેલવાળાં બીજ, જેવાં કે સોયાબીન, મગફળી, તલ, એરંડા કે દિવેલા, રાઈ, અળસી અને સૂર્યમુખીમાંથી આવશ્યક તેલ પ્રાપ્ત થાય છે. શાકભાજી, મસાલા અને ફળોમાંથી આપણને વિટામિન અને ખનીજ ક્ષાર, કેટલાક પ્રમાણમાં પ્રોટીન અને કાર્બોદિત પણ મળે છે. ઘાસચારાના પાક, જેવાં કે બર્સીમ (berseem / *Trifolium alexandrium* L - Legumes), જવ (ઓટ) અથવા સુદાન ઘાસના ઉત્પાદન પશુપાલન માટે ઘાસચારાના સ્વરૂપમાં થાય છે.

આકૃતિ 15.1 : વિવિધ પ્રકારના પાક

પ્રશ્ન :

1. અનાજ (ધાન્ય), દાળ (કઠોળ) અને ફળો, શાકભાજીમાંથી આપણને શું મળે છે ?

વિવિધ પાક માટે વિભિન્ન આબોહવાસંબંધી પરિસ્થિતિઓ, તાપમાન અને પ્રકાશઅવધિ (Photoperiods)ની આવશ્યકતા હોય છે. જેનાથી તેઓની સીધી રીતે વૃદ્ધિ પામી શકે છે અને તેઓ તેમનું જીવનચક્ર પૂરું કરે છે. પ્રકાશઅવધિ સૂર્યપ્રકાશના સમયગાળાને સંબંધિત હોય છે. પુષ્પસર્જન અને વૃદ્ધિ સૂર્યપ્રકાશ પર આધારિત હોય છે. જેમકે આપણે બધા જાણીએ છીએ કે, વનસ્પતિઓ સૂર્યના પ્રકાશમાં પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા પોતાનો ખોરાક બનાવે છે. કેટલાક એવા પણ પાક છે કે જે આપણે વર્ષાઋતુમાં ઉગાડીએ છીએ, તેને ખરીફ પાક કહેવાય છે. જેની ખેતી જૂનથી શરૂઆત થઈ ઑક્ટોબર મહિના સુધી થાય છે. કેટલાક પાક શિયાળાની ઋતુમાં ઉગાડાય છે. જેને નવેમ્બરથી એપ્રિલ મહિના સુધી ઉગાડવામાં આવે છે. આ પાકને રવિપાક કહે છે. ડાંગર, સોયાબીન, તુવેર, મકાઈ, કપાસ, મગ અને અડદ ખરીફ પાકો છે. ઘઉં, ચણા, વટાણા, રાઈ અને અળસી રવિ-પાકો છે.

ભારતમાં 1960થી 2004 સુધી ખેતીલાયક ભૂમિમાં 25 ટકાનો વધારો થયો છે જ્યારે અન્નના ઉત્પાદનમાં ચારગણો વધારો થયો છે. ઉત્પાદનમાં આ વધારો કેવી રીતે થયો ? જો આપણે ખેતીમાં સમાયેલ પ્રણાલીઓની બાબતમાં વિચારીએ તો આપણે તેઓને ત્રણ ચરણોમાં વહેંચી શકાય છે. સૌથી પહેલા ચરણમાં બીજની પસંદગી કરવી, બીજા ચરણમાં પાકની યોગ્ય દેખરેખ રાખવી અને ત્રીજા ચરણમાં ખેતરોમાં ઊગેલા પાકની સુરક્ષા અને કાપણી કે લણણી કરેલ પાકને નુકસાન થવાથી બચાવવો. આ રીતે પાક-ઉત્પાદનમાં સુધારણાની ક્રિયામાં પ્રયુક્ત પ્રવૃત્તિઓને નીચે આપેલ વર્ગોમાં વહેંચેલ છે :

- પાકની જાતિઓ (Varieties)માં સુધારણા કરવી.
- પાક-ઉત્પાદનમાં સુધારણા કરવી.
- પાક સુરક્ષાનું પ્રબંધન કરવું.

15.1.1 પાકની જાતમાં સુધારણા (Crop variety improvement)

પાકનું ઉત્પાદન સારું થાય, તે પ્રયત્ન, પાકની જાતિ (Varieties)ની પસંદગી પર આધારિત છે. પાકની જાતિઓ કે જાતો માટે વિવિધ ઉપયોગી લક્ષણ જેવાં કે રોગ-પ્રતિકારક ક્ષમતા, ખાતર પ્રત્યે પ્રતિચાર, નીપજની ગુણવત્તા અને ઊંચા ઉત્પાદનને આધારે પસંદગી કરી પ્રજનન કરાવી શકાય છે. પાકની જાતોમાં ઈચ્છિત લક્ષણોને સંકરણ દ્વારા ઉમેરી શકાય છે. સંકરણવિધિમાં વિવિધ આનુવંશિક લક્ષણોવાળી વનસ્પતિઓમાં સંકરણ કરાવવામાં આવે છે. આ સંકરણ આંતરજાતીય (બે ભિન્ન જાતિ વચ્ચે), અંતર્જાતીય (એક જ પ્રજાતિની બે ભિન્ન જાતિઓ વચ્ચે) અથવા આંતરપ્રજાતીય (બે ભિન્ન પ્રજાતિ વચ્ચે) કરી શકાય છે. પાક-સુધારણાની બીજી રીત એ છે કે, ઐચ્છિક લક્ષણોવાળા જનીનને ઉમેરવા. આના પરિણામ સ્વરૂપે જનીનિક રૂપાંતરિત પાક (Genetically Modified Crops = GMCs) મળે છે.

નવી જાતિઓને અપનાવવા કે સ્વીકારતાં પહેલાં આવશ્યક છે કે પાકની જાતિની વિવિધ પરિસ્થિતિઓમાં, જે વિભિન્ન ક્ષેત્રો કે વિસ્તારોમાં ભિન્ન-ભિન્ન હોય છે, તે સારું ઉત્પાદન આપી શકે છે. ખેડૂતોને સારી ગુણવત્તાવાળાં વિશિષ્ટ બીજ (બિયારણ)ની પ્રાપ્તિ થવી જોઈએ અથવા બીજ તે જ જાતિના હોવાં જોઈએ, જે અનુકૂળ પરિસ્થિતિમાં અંકુરણ પામી શકે.

સંવર્ધન પ્રણાલીઓ તથા પાક-ઉત્પાદનની ઋતુ, ભૂમિની ગુણવત્તા અને પાણીની પ્રાપ્યતા પર આધારિત છે. કારણ કે ઋતુકીય પરિસ્થિતિઓ, જેવી કે અનાવૃષ્ટિ અને પૂરનું પૂર્વાનુમાન કરવું મુશ્કેલીપૂર્ણ હોય છે. એટલા જ માટે એવી જાતિ વધારે ઉપયોગી છે કે જે વિવિધ આબોહવાકીય પરિસ્થિતિઓમાં પણ ઊગી શકે. આ રીતે એવી જાતિ બનાવેલી છે કે જે વધુ ક્ષારવાળી (ક્ષારીય) ભૂમિમાં પણ ઊગી શકે.

- વધુ ઉત્પાદન : એકર દીઠ પાકની ઉત્પાદકતામાં વધારો કરવો.
- ગુણવત્તામાં સુધારણા : પાક-ઉત્પાદનની ગુણવત્તા, પ્રત્યેક પાકમાં ભિન્ન હોય છે. ઘઉંમાં બૅકિંગ ગુણવત્તા કઠોળમાં પ્રોટીનની ગુણવત્તા, તેલીબિયાંમાં તેલની ગુણવત્તા અને ફળ અને શાકભાજીનું સંરક્ષણ અગત્યનું છે.
- જૈવિક અને અજૈવિક પ્રતિરોધકતા : જૈવિક (રોગો, કીટકો અને કૃમિઓ) અને અજૈવિક (અનાવૃષ્ટિ, ક્ષારતા, વધુપડતું પાણી, ગરમી, ઠંડી તથા હિમપાત) પરિસ્થિતિઓને કારણે પાક-ઉત્પાદકતા ઓછી થઈ શકે છે. આ પરિસ્થિતિઓને સહન કરી શકે તે જાતિ પાક ઉત્પાદનમાં સુધારણા લાવી શકે છે.
- પરિપક્વન સમયમાં પરિવર્તન : પાકને ઉગાડવાથી લઈને કાપણી કે લણણી સુધી ઓછામાં ઓછો સમયગાળો થાય તે આર્થિક દૃષ્ટિએ સારું ગણાય. આથી ખેડૂત પ્રતિવર્ષ પોતાનાં ખેતરોમાં ઘણો પાક ઉગાડી શકે છે. ઓછો સમયગાળો હોવાને કારણે પાક-ઉત્પાદનમાં ધન પણ ઓછું ખર્ચાય છે. સમાન પરિપક્વન (પુખ્તતા) કાપણીની ક્રિયાને સરળ બનાવે છે અને કાપણી દરમિયાન થનારા પાકને ઓછું નુકસાન થાય છે.
- વ્યાપક અનુકૂળતા : વ્યાપક અનુકૂળતાવાળી જાતોનો વિકાસ કરવો વિવિધ પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓનાં પાક-ઉત્પાદનને સ્થાયી કરવામાં મદદરૂપ થાય છે. એક જ જાતિને વિવિધ વિસ્તારોમાં વિવિધ આબોહવામાં ઉગાડી શકાય છે.
- ઐચ્છિક કૃષિકીય લાક્ષણિકતા : ઘાસચારાવાળા પાક માટે લાંબી અને વધુ શાખાઓ ઇચ્છિત લક્ષણ છે. અનાજ માટે વામન છોડ યોગ્ય છે જેથી આ પાકને ઉગાડવા માટે ઓછાં પોષકદ્રવ્યોની આવશ્યકતા રહે છે. આ રીતે કૃષિકીય વિજ્ઞાનવાળી જાતિઓ વધારે ઉત્પાદન મેળવવામાં મદદરૂપ થાય છે.

પ્રશ્નો :

1. જૈવિક અને અજૈવિક પરિબળો કેવી રીતે પાક-ઉત્પાદનને નુકસાન પહોંચાડે છે ?
2. પાક-સુધારણા માટે ઐચ્છિક કૃષિકીય વિજ્ઞાન (Agronomy) લાક્ષણિકતાઓ કઈ છે ?

15.1.2 પાક-ઉત્પાદન પ્રબંધન (વ્યવસ્થાપન) (Crop production management)

અન્ય ખેતીપ્રધાન દેશોની તુલનામાં, ભારતમાં પણ ખેતી નાનાં-નાનાં ખેતરોથી મોટાં ખેતરો સુધી થાય છે. એટલા જ માટે વિવિધ ખેડૂતો પાસે ભૂમિ, ધન, સૂચનાઓ અને તકનિકીની પ્રાપ્યતા ઓછી અથવા વધારે હોય છે. ટૂંકમાં ધન અથવા આર્થિક પરિસ્થિતિઓ ખેડૂતને વિવિધ ખેતી-પ્રણાલીઓ અને ખેતીની તકનિકોને અપનાવવામાં અગત્યની ભૂમિકા ભજવે છે. યોગદાન, વધુ રોકાણ અને પાક-ઉત્પાદનમાં સહસંબંધ છે. આ રીતે ખેડૂતની રોકાણ કરવાની ક્ષમતા પાકના તંત્ર અને ઉત્પાદન પ્રણાલીઓનું નિર્ધારણ કરે છે. એટલા માટે ઉત્પાદન-પ્રણાલીઓ પણ વિવિધ સ્તરની હોઈ શકે છે. 'રોકાણ વગર' ઉત્પાદન, 'ઓછું રોકાણ' ઉત્પાદન અને 'વધુ રોકાણ' ઉત્પાદન આ પ્રણાલીઓ આમાં સમાયેલ છે.

15.1.2 (i) પોષકતત્ત્વ પ્રબંધન (વ્યવસ્થાપન) (Nutrient management)

જેવી રીતે આપણને વિકાસ, વૃદ્ધિ અને તંદુરસ્ત રહેવા માટે ખોરાકની આવશ્યકતા હોય છે, તેવી રીતે વનસ્પતિઓને પણ વૃદ્ધિ માટે પોષકતત્ત્વોની આવશ્યકતા હોય છે. વનસ્પતિઓને પોષક પદાર્થો હવા, પાણી અને ભૂમિમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. વનસ્પતિઓ માટે 16 પોષકતત્ત્વો આવશ્યક છે. હવામાંથી કાર્બન અને ઑક્સિજન, પાણીમાંથી હાઇડ્રોજન અને ઑક્સિજન તેમજ બાકીનાં 13 પોષકતત્ત્વો ભૂમિમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. આ 13 પોષક-તત્ત્વોમાંથી 6ની માત્રા વધારે જોઈએ છે એટલા માટે તેઓને બૃહદ્ પોષકતત્ત્વો (ગુરુ પોષકતત્ત્વો) કહે છે. બાકીનાં 7 પોષકતત્ત્વોની જરૂરિયાત ઓછા પ્રમાણમાં હોય છે. એટલા માટે તેઓને લઘુ પોષકતત્ત્વો કે સૂક્ષ્મ પોષકતત્ત્વો કહે છે (કોષ્ટક 15.1).

કોષ્ટક 15.1: હવા, પાણી અને ભૂમિથી પ્રાપ્ત થતાં પોષકતત્ત્વ

સ્રોત	પોષકતત્ત્વો
હવા	કાર્બન, ઑક્સિજન
પાણી	હાઇડ્રોજન, ઑક્સિજન
ભૂમિ	(i) બૃહદ્ પોષકતત્ત્વો (ગુરુ પોષકતત્ત્વ) નાઇટ્રોજન, ફૉસ્ફરસ પોટૅશિયમ, કૅલ્શિયમ, મૅગ્નેશિયમ, સલ્ફર (ii) સૂક્ષ્મ પોષકતત્ત્વો (લઘુ પોષકતત્ત્વ) ઝિંક, કૉપર મોલિબ્ડેનમ, ક્લોરિન, આયર્ન, મેંગેનીઝ, બોરોન

આ પોષકતત્ત્વોની ઊણપને કારણે વનસ્પતિઓની દેહધાર્મિક પ્રક્રિયાઓ સહિત પ્રજનન, વૃદ્ધિ અને રોગોની પ્રવૃત્તિઓ પ્રત્યે અસર પડે છે. વધારે ઉત્પાદનપ્રાપ્તિ કરવા માટે ભૂમિમાં છાણિયું ખાતર અને ખાતરના સ્વરૂપમાં આ પોષક તત્ત્વોને ભેળવવાં આવશ્યક છે.

પ્રશ્નો :

1. બૃહદ્ કે ગુરુ પોષકતત્ત્વ એટલે શું ? અને તેમને ગુરુ પોષકતત્ત્વ કેમ કહે છે ?
2. વનસ્પતિઓ તેઓનું પોષણ કેવી રીતે પ્રાપ્ત કરે છે ?

સેન્દ્રિય ખાતર (Manure)

સેન્દ્રિય ખાતરમાં કાર્બનિક પદાર્થોની માત્રા વધારે હોય છે અને તે જમીનને અલ્પ પ્રમાણમાં પોષકતત્ત્વો આપી શકે છે. સેન્દ્રિય ખાતરને પ્રાણીઓનાં મળ અને વનસ્પતિઓના કચરાના અવઘટન અથવા વિઘટનથી તૈયાર કરવામાં આવે છે. સેન્દ્રિય ખાતર જમીનને પોષકતત્ત્વો અને કાર્બનિક પદાર્થોથી પરિપૂર્ણ કરે છે અને ભૂમિની ફળદ્રુપતામાં વધારો થાય છે. સેન્દ્રિય ખાતરમાં રહેલા કાર્બનિક પદાર્થો ભૂમિના બંધારણમાં સુધારો કરવામાં મદદરૂપ થાય છે. આના કારણે રેતાળ જમીનમાં પાણીને રાખવાની કે જલસંગ્રહ-ક્ષમતા વધારે છે. ચીકણી જમીનમાં કાર્બનિક પદાર્થોની વધુ માત્રા પાણીના નિકાલમાં મદદરૂપ થાય છે. જેમાં પાણી એકત્રિત થતું નથી.

સેન્દ્રિય ખાતરના ઉપયોગમાં આપણે જૈવિક કચરાનો ઉપયોગ કરીએ છીએ, જે પર્યાવરણને રાસાયણિક ખાતરના વધુ ઉપયોગ સામે રક્ષણ આપે છે. જૈવિક કચરાનો ઉપયોગ ખેતરના કચરાનું પુનઃચક્રણ છે. સેન્દ્રિય ખાતર બનાવવાની ક્રિયામાં વિવિધ જૈવિક પદાર્થના ઉપયોગોને આધારે સેન્દ્રિય ખાતરને નીચેના વર્ગોમાં વિભાજિત કરી શકાય છે :

(i) કમ્પોસ્ટ અને વર્મી કમ્પોસ્ટ : કંપોસ્ટીકરણની ક્રિયામાં ખેતીના નકામા પદાર્થ, જેવાં કે - પશુઓનાં મળમૂત્ર (છાણ વગેરે), શાકભાજીની છાલ તેમજ કચરો, પશુઓ દ્વારા ત્યજાયેલો ચારો, ઘરગથ્થુ કચરો, સુએઝનો કચરો, ફેંકેલી સ્ટ્રો, નીંદણ વગેરેને ખાડાઓમાં સડવા દેવામાં આવે છે. આ ક્રિયાને કમ્પોસ્ટિંગ કહે છે. કમ્પોસ્ટમાં કાર્બનિક પદાર્થ અને પોષકતત્ત્વો ખૂબ જ વધારે પ્રમાણમાં હોય છે. કમ્પોસ્ટને અળસિયાં દ્વારા વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓના ત્યજાયેલા પદાર્થોને તરત જ વિઘટનની ક્રિયા દ્વારા બનાવવામાં આવે છે. આને વર્મી-કમ્પોસ્ટ કહે છે.

(ii) લીલું જૈવિક ખાતર : પાક ઉગાડતા પહેલાં ખેતરોમાં કેટલીક વનસ્પતિઓ જેવી કે શણ, અથવા ગુવાર વગેરે ઉગાડાય છે અને ત્યાર પછી આના પર હળ ચલાવીને ખેતરની ભૂમિમાં ભેળવી દેવામાં આવે છે. આ વનસ્પતિઓ લીલા જૈવિક ખાતરમાં પરિવર્તિત થઈ જાય છે, જે ભૂમિને નાઇટ્રોજન અને ફૉસ્ફરસથી પરિપૂર્ણ કરવામાં મદદરૂપ થાય છે.

ખાતરો (Fertilizers)

ખાતર વ્યાવસાયિક સ્વરૂપમાં તૈયાર કરેલ વનસ્પતિ પોષક દ્રવ્ય છે. ખાતર નાઇટ્રોજન, ફૉસ્ફરસ અને પોટૅશિયમ આપે છે. આના ઉપયોગથી સારી વાનસ્પતિક વૃદ્ધિ (પર્ણો, શાખાઓ અને પુષ્પો) થાય છે અને સ્વસ્થ વનસ્પતિઓની પ્રાપ્તિ થાય છે. વધારે ઉત્પાદન માટે ખાતરનો પણ ઉપયોગ થાય છે; પરંતુ તે આર્થિક દૃષ્ટિએ મોંઘું પડે છે.

ખાતરનો ઉપયોગ વધુ ધ્યાનથી કરવો જોઈએ અને તેના સદુપયોગ માટે તેની યોગ્ય માત્રાને યોગ્ય સમયે અને ખાતર આપતા પહેલાં અને તેના પછીની સાવચેતીઓને સ્વીકારવી જોઈએ. ઉદાહરણ તરીકે ક્યારેક ખાતર વધારેપડતી સિંચાઈને કારણે પાણીની સાથે વહી જાય છે અને વનસ્પતિઓ તેનું પૂરતાં પ્રમાણમાં શોષણ કરી શકતી નથી. ખાતરનું આ વધારાનું પ્રમાણ જળ પ્રદૂષણનું કારણ બને છે.

જેમકે આપણે અગાઉનાં પ્રકરણમાં અભ્યાસ કર્યો છે. ખાતરનો સતત ઉપયોગ ભૂમિની ફળદ્રુપતાને ઘટાડે છે. કારણ કે કાર્બનિક પદાર્થોની પુનઃપૂર્તિ થઈ શકતી નથી અને આનાથી સૂક્ષ્મ જીવો તેમજ ભૂમિગત સજીવોનાં જીવનચક્ર અવરોધાય છે. ખાતરોના ઉપયોગ દ્વારા પાકનું વધારે ઉત્પાદન ઓછા સમયમાં પ્રાપ્ત થઈ શકે છે; પરંતુ આ જમીનની ફળદ્રુપતાને કેટલાક સમય

પછી નુકસાન પહોંચાડે છે. જ્યારે જૈવિક ખાતરના ઉપયોગથી થતા લાભ લાંબા સમય માટે છે.

પ્રશ્ન :

1. જમીનની ફળદ્રુપતાને જાળવી રાખવા માટે સેન્દ્રિય ખાતર અને ખાતરના ઉપયોગની તુલના કરો.

કાર્બનિક ખેતી, ખેતી કરવાની આ એક પદ્ધતિ છે જેમાં રાસાયણિક ખાતર, જંતુનાશક, નીંદણનાશક વગેરેનો ઉપયોગ ખૂબ જ ઓછો કે બિલકુલ થતો નથી. આ પદ્ધતિમાં વધુમાં વધુ કાર્બનિક ખાતર, ખેતીના નકામા પદાર્થો (કચરો અને પશુધનનો કચરો)નું પુનઃચક્રીયકરણ, જૈવિક પરિબળો જેવાં કે નીલહરિત લીલનું સંવર્ધન, જૈવિક ખાતર બનાવવામાં ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. લીમડાનાં પર્ણો અને હળદરનો વિશેષ રૂપે જૈવ કીટનાશકોના સ્વરૂપમાં ખાદ્ય સંગ્રહમાં ઉપયોગ થાય છે. કુશળ પાક-ઉત્પાદન પદ્ધતિ માટે મિશ્રિત ખેતી, આંતરપાક પદ્ધતિ અને પાક ચક્રણ અથવા પાકની ફેરબદલી 15.1.2 (iii) માં ચર્ચા કરેલ છે, જે આવશ્યક છે. તે પાક તંત્ર કીટક, જંતુ અને નીંદણનું નિયંત્રણ કરે છે અને પોષકતત્ત્વ પણ આપે છે.

15.1.2 (ii) સિંચાઈ (Irrigation)

ભારતમાં મોટા ભાગની ખેતી વરસાદ પર આધારિત છે અથવા મોટા ભાગના વિસ્તારોમાં પાકનું ઉત્પાદન, સમયસર વર્ષાઋતુ આવવાને લીધે અને વૃદ્ધિ સમયગાળામાં યોગ્ય વરસાદ થવા પર આધારિત છે. એટલા જ માટે ઓછો વરસાદ થવાને લીધે પાક ઉત્પાદન ઘટી જાય છે. પાકની વૃદ્ધિ નિયત સમયગાળામાં યોગ્ય સમયે સિંચાઈ કરવાથી સંભવિત પાક-ઉત્પાદનમાં વધારો થઈ શકે છે. એટલા માટે વધારેમાં વધારે ખેતી ઉપયોગી ભૂમિને સિંચાઈ કરવા માટે ઘણાબધા ઉપાયો થાય છે.

વધારે જાણવા જેવું

પાણીની ઊણપ અથવા વરસાદની અનિયમિતતાને કારણે શુષ્ક કે અનાવૃષ્ટિ સ્થિતિ સર્જાય છે. વરસાદ પર આધારિત ખેતીને અનાવૃષ્ટિને કારણે વધુ નુકસાન થાય છે. વિશેષમાં તે વિસ્તારોમાં જ્યાં ખેડૂત પાક-ઉત્પાદનમાં સિંચાઈનો ઉપયોગ કરતા નથી અને માત્ર વરસાદ પર આધારિત હોય છે. નિમ્ન કક્ષાની ભૂમિમાં પાણીનો સંચય કરવાની ક્ષમતા એટલે કે જળ-ક્ષમતા ઓછી હોય છે. એટલા જ માટે જે વિસ્તારોમાં નિમ્ન કક્ષાની જમીન હોય છે ત્યાં અનાવૃષ્ટિને કારણે પાકને વધુ નુકસાન થાય છે. વૈજ્ઞાનિકોએ કેટલાક પાકની એવી પણ જાતો તૈયાર કરેલી છે કે જે અનાવૃષ્ટિની સ્થિતિને પણ સહન કરી શકે છે.

ભારતમાં પાણીના અનેક સ્રોત છે અને વિવિધ પ્રકારની આબોહવા છે. આ પરિસ્થિતિઓમાં વિવિધ પ્રકારની સિંચાઈની રીતો પાણીના સ્રોતની પ્રાપ્યતાને આધારે અપનાવી શકાય છે. આ સ્રોતોનાં કેટલાંક ઉદાહરણ કૂવાઓ, નદીઓ અને તળાવો છે.

- કૂવાઓ : કૂવા બે પ્રકારના હોય છે : ખોદેલા કૂવા અને નળકૂવા (ટ્યૂબવેલ). ખોદેલા કૂવા દ્વારા ભૂમિગત પાણીના સ્તરોમાં આવેલા પાણીને એકત્રિત કરવામાં આવે છે. નળકૂવામાં પાણી ઊંડા જળ-સ્તરોમાંથી કાઢવામાં આવે છે. આ કૂવાઓમાંથી સિંચાઈ માટે પાણીને પંપ દ્વારા કાઢવામાં આવે છે.
- નહેરો : આ સિંચાઈનું એક મોટું, વિસ્તૃત અને વ્યાપક તંત્ર છે. આમાં પાણી એક કે વધારે જળાશયો અથવા નદીઓમાંથી આવતું હોય છે. મુખ્ય નહેરમાંથી શાખાઓ દ્વારા નીકળે છે, જે વિભાજિત થઈને ખેતરોમાં સિંચાઈ કરાય છે.
- **નદીના પાણીને ઊંચકવાની પ્રણાલી/તંત્રો (RLS, River Lift Systems)** : જે વિસ્તારોમાં જળાશયોમાંથી ઓછું પાણી મળવાને કારણે નહેરોના વહેળા અનિયમિત અથવા અપૂરતા હોય છે ત્યાં પાણીને ઉપર કે ઊંચે લઈ જવા માટેનું તંત્ર કે પ્રણાલી વધારે ઉપયોગી બને છે. નદીઓના કિનારે આવેલાં ખેતરોમાં સિંચાઈ કરવા માટે નદીઓમાંથી સીધું પાણી મેળવવામાં આવે છે.
- તળાવો : નાનાં જળાશયો જે નાના વિસ્તારોમાં વહેતા પાણીનો સંગ્રહ કરે છે. જે તળાવનું સ્વરૂપ ધારણ કરી લે છે.

ખેતીમાં પાણીની પ્રાપ્યતા વધારવા માટે આધુનિક રીતો જેવી કે પાણીનો સંગ્રહ અને પાણીની વહેંચણીનું યોગ્ય પ્રબંધન દ્વારા ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એટલા માટે નાના બંધ બનાવવામાં આવે છે. જેનાથી ભૂમિ જળમાં વધારો થાય છે. આ નાના બંધ વરસાદના પાણીને વહેતું અટકાવે છે અને ભૂમિનું ધોવાણ પણ ઓછું કરે છે.

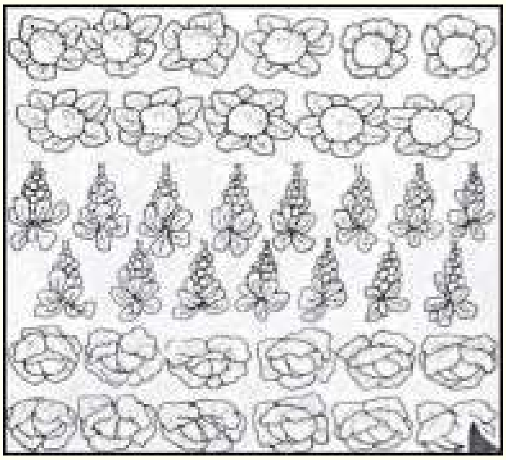
15.1.2 (iii) પાકની રીતો (ખેતીની રીતો) (Cropping patterns)

વધારે લાભ મેળવવા માટે પાક ઉગાડવાની વિવિધ રીતોનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

મિશ્રિત કે મિશ્ર પાકમાં બે અથવા બેથી વધારે પાકને એક સાથે એક જ ખેતરમાં ઉગાડવામાં આવે છે. જેમકે ઘઉં-ચણા અથવા ઘઉં-રાઈ અથવા મગફળી-સૂર્યમુખી. આને લીધે નુકસાન થવાની સંભાવના ઓછી થઈ જાય છે. કારણ કે એક પાક નાશ થઈ જવાને લીધે બીજા પાકના ઉત્પાદનની આશા જાગ્રત રહે છે.

જાગ્રત રહે છે.

આંતરપાક ઉછેરપદ્ધતિમાં બે અથવા બેથી વધારે પાકને એકસાથે એક ખેતરમાં નિર્દેશિત માળખામાં ઉગાડાય છે. (આકૃતિ 15.2). કેટલીક હરોળ (ચાસ)માં એક પ્રકારનો પાક અને તેને એકાંતરે આવેલી બીજી હરોળ કે ચાસમાં બીજો પાક ઉગાડાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, સોયાબીન - મકાઈ, અથવા બાજરી - ચોળા પાકની પસંદગી એ પ્રકારે કરાય છે કે તેઓનાં પોષકતત્ત્વોની આવશ્યકતાઓ ભિન્ન-ભિન્ન હોય જેથી પોષક દ્રવ્યોનો વધુ માત્રામાં ઉપયોગ થઈ શકે. આ વિધિ દ્વારા જંતુ અથવા રોગોને એક પ્રકારના પાકને બધી જ વનસ્પતિઓમાં ફેલાતી રોકી શકાય છે. આ પ્રકારે બંને પાકથી સારું ઉત્પાદન મેળવી શકાય છે.



આકૃતિ 15.2 : *આંતરખેત-ઉત્પાદન / આંતરપાક ઉછેર*

કોઈ એક ખેતરમાં ક્રમવાર પૂર્વ આયોજન કાર્યક્રમ અનુસાર વિવિધ પાકને ઉગાડાય તેને પાકની ફેરબદલી કહે છે. પ્રબળતા કે પરિપક્વન સમયગાળા પર આધારિત વિવિધ પાકનું સંમિશ્રણ કરવા માટે પાકની ફેરબદલી અપનાવવામાં આવે છે. એક કાપણી પછી કયા પાકને ઉગાડવો જોઈએ તે ભૂમિની મૃદુતા અને સિંચાઈની પ્રાપ્યતા પર આધાર રાખે છે. જો પાકની ફેરબદલી યોગ્ય રીતે કરવામાં આવે તો એક વર્ષમાં બે અથવા ત્રણ પાક દ્વારા સારું ઉત્પાદન મેળવી શકાય છે.

15.1.3 પાક-સુરક્ષાનું પ્રબંધન (વ્યવસ્થાપન) (Crop protection management)

ખેતરોમાં પાકને નીંદણ, કીટકો, જંતુઓ અને રોગોથી નુકસાન થતું હોય છે. જો યોગ્ય સમયે નીંદણ તથા જંતુઓનું નિયંત્રણ ન કરવામાં આવે, તો પાકને ખૂબ જ નુકસાન થાય છે.

નીંદણ ખેતી ઉપયોગી ભૂમિમાં અનાવશ્યક વનસ્પતિઓ છે. ઉદાહરણ તરીકે ગાડરિયું (ઝેન્થિયમ), ગાજરઘાસ (પાર્થેનિયમ) મોથા (સાયપેરિનસ રોટુન્ડ્સ). તે નીંદણ ખોરાક સ્થાન તથા પ્રકાશ માટે સ્પર્ધા કરે છે. નીંદણ પોષકતત્ત્વ પણ મેળવે છે. જેનાથી પાકની વૃદ્ધિ ઓછી થઈ જાય છે. એટલા માટે સારી ઊપજ માટે પ્રારંભિક અવસ્થામાં જ નીંદણને ખેતરોમાંથી કાઢી નાખવું જોઈએ.

સામાન્ય રીતે કીટક-જંતુઓ ત્રણ પ્રકારે વનસ્પતિઓ પર આક્રમણ કરે છે : (1) તે મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણોને કોતરી નાંખે છે. (2) તે વનસ્પતિઓના વિવિધ ભાગોમાંથી કોષોનો રસ (કોષરસ) ચૂસી લે છે અને (3) તે પ્રકાંડ અને ફળોમાં છિદ્ર કરી નાંખે છે. આ પ્રકારે તે પાકને ખરાબ કરી નાંખે છે અને પાકની ઉત્પાદકતા ઘટાડી નાંખે છે.

વનસ્પતિઓમાં રોગ બૅક્ટેરિયા, ફૂગ અને વાઈરસ જેવા રોગકારકો દ્વારા થાય છે. તે ભૂમિ, પાણી અને હવામાં હાજર હોય છે અને આ માધ્યમો દ્વારા જ વનસ્પતિઓમાં ફેલાય છે.

નીંદણ, કીટકો અને રોગો પર નિયંત્રણ જુદી જુદી રીતો દ્વારા કરી શકાય છે. આમાં સૌથી વધારે પ્રચલિત રીત જંતુનાશક રસાયણના ઉપયોગની છે. તેમાં તૃણનાશક, કીટનાશક અને ફૂગનાશકનો સમાવેશ થાય છે. આ રસાયણોનો પાકની વનસ્પતિઓ પર છંટકાવ કરવામાં આવે છે અથવા બીજ અને ભૂમિના ઉપચાર માટે ઉપયોગ કરાય છે; પરંતુ તેઓનો વધુ માત્રામાં ઉપયોગ કરવાથી ઘણીબધી સમસ્યાઓ ઉત્પન્ન થઈ શકે છે, જેમકે તે કેટલીક વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ માટે વિષાલું પદાર્થો હોઈ શકે છે અને પર્યાવરણીય પ્રદૂષણનું કારણ હોઈ શકે છે.

યાંત્રિક રીત દ્વારા નીંદણને દૂર કરવું એ પણ એક રીત છે. નિષેધાત્મક રીતો જેવી કે, સમય પર પાક ઉગાડવો, યોગ્ય ક્યારીઓ કે ચાસ તૈયાર કરવા, આંતરિક પાક લેવા અને પાકની ફેરબદલી કરવી આ પદ્ધતિઓ કે રીતો નીંદણને નિયંત્રિત કરવામાં મદદરૂપ થાય છે. જંતુઓ પર નિયંત્રણ મેળવવા માટે પ્રતિરોધકતાની ક્ષમતા ધરાવતી જાતોનો ઉપયોગ અને ઉનાળામાં હળ ચલાવીને કે હળથી ખેડીને કેટલીક નિષેધાત્મક પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરી શકાય. આ પદ્ધતિમાં નીંદણ અને જંતુઓનો નાશ કરવા માટે ઉનાળાની ઋતુમાં ઊંડાઈ સુધી હળ ચલાવાય છે.

પ્રશ્ન :

1. નીચે આપેલ પૈકી કઈ પરિસ્થિતિમાં સૌથી વધારે લાભ થશે ? કેમ ?
   (a) ખેડૂત ઉચ્ચ કક્ષાના બીજનો ઉપયોગ કરે, સિંચાઈ ન કરે અથવા ખાતરનો ઉપયોગ કરતો નથી.
   (b) ખેડૂત સામાન્ય બીજનો ઉપયોગ કરે છે, સિંચાઈ કરે છે અને ખાતરનો પણ ઉપયોગ કરે છે.
   (c) ખેડૂત સારી જાતનાં બીજનો ઉપયોગ કરે છે, સિંચાઈ કરે છે, ખાતરનો ઉપયોગ કરે છે અને પાક-સુરક્ષાની પદ્ધતિઓ પણ અપનાવે છે.

કોષ્ટક 15.2 : પશુ-ઉત્પાદનનાં પોષણ મૂલ્યો (પ્રતિશત પ્રમાણમાં)

પશુ ઉત્પાદન	પોષક દ્રવ્યોની ટકાવારી (%)					
	ચરબી	પ્રોટીન	શર્કરા	ખનીજ તત્ત્વો	પાણી	વિટામિન્સ
ગાયનું દૂધ	3.60	4.00	4.50	0.70	87.20	B_1, B_2, B_{12}, D, E
ઈંડાં	12.00	13.00	*	1.00	74.00	B_2, D
માંસ	3.60	21.10	*	1.10	74.20	B_2, B_{12}
માછલી	2.50	19.00	*	1.30	77.20	નીએસીન, D, A

*ખૂબ જ ઓછી માત્રામાં આપેલ છે.

પ્રવૃત્તિ ______ 15.1

- જુલાઈ અથવા ઑગસ્ટના મહિનામાં નીંદણથી અસરગ્રસ્ત ખેતરનું અવલોકન કરો. ખેતરમાં આવેલા નીંદણ અને કીટકોની એક યાદી બનાવો.

અનાજનો સંગ્રહ (Storage of grains)

ખેત-ઉત્પાદન કે કૃષિ-ઉત્પાદનને વધુ નુકસાન થઈ શકે છે. આ નુકસાનના જૈવિક કારકો કીટકો, ખોતરીને ખાનારા (ઉંદર), ફૂગ, ઈતરડી અને બૅક્ટેરિયા તેમજ અજૈવિક ઘટકો જેવા કે તાપમાન અને ભેજના અયોગ્ય પ્રમાણને કારણે સંગ્રહસ્થાનને નુકસાન થાય છે. આ પરિબળોને કારણે ગુણવત્તામાં ઘટાડો, વજનમાં ઘટાડો, નબળી અંકુરણ-ક્ષમતા, નીપજનો રંગ દૂર થવો જેને કારણે બજારકિંમત ઘટે છે. આ પરિબળો પર નિયંત્રણ મેળવવા માટે યોગ્ય ઉપચાર અને સંગ્રહનું પ્રબંધન કરવું જોઈએ.

નિરોધક અને નિયંત્રણ પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ સંગ્રહ કરતાં પહેલાં કરાય છે. આ પદ્ધતિઓમાં સંગ્રહ કરતાં પહેલાં ઉત્પાદનની નિયંત્રિત સફાઈ કરીને સારી રીતે સૂકવવામાં આવે છે (પહેલાં સૂર્યના પ્રકાશમાં અને પછી છાંયડામાં) રસાયણયુક્ત તથા ધુમાડાનો ઉપયોગ કરાય છે. જેથી જંતુઓ મરી જાય છે. આવી પદ્ધતિઓ તેમાં સામેલ છે.

પ્રશ્નો :

1. પાકની સુરક્ષા માટે નિરોધક કે જંતુ વિરોધી પદ્ધતિઓ અને જૈવ-નિયંત્રણ શા માટે સારું સમજવામાં (માનવામાં) આવે છે ?
2. સંગ્રહની પ્રક્રિયા દરમિયાન કયા કારકોને અનાજને થતાં નુકસાન માટે જવાબદાર ગણવામાં આવે છે ?

પ્રવૃત્તિ ______ 15.2

- અનાજ, કઠોળ અને તેલીબિયાંના બીજ એકત્રિત કરી હર્બેરિયન બનાવો તેમજ તેઓને કઈ ઋતુમાં ઉગાડી શકાય અને કાપણી કરી શકાય તે જણાવો.

15.2 પશુપાલન (Animal Husbandry)

પશુધનના પ્રબંધનને પશુપાલન કહે છે. આના અંતર્ગત ઘણાંબધાં કાર્યો છે. જેવાં કે, ખોરાક આપવો, પ્રજનન અને રોગો પર નિયંત્રણ રાખવું. પશુપાલનમાં દુધાળા ઢોર, બકરી ઘેટાં, મરઘા અને મત્સ્ય ઉછેરનો સમાવેશ થાય છે. વસતીવધારો અને રહેણીકરણીમાં સુધારાના કારણે ઈંડાં, દૂધ અને માંસની માંગ વધી રહી છે. પશુધન માટે માનવીય વ્યવહારના પ્રતિ જાગૃતિ હોવાને કારણે પશુધનની માવજતમાં કેટલીક નવી મર્યાદાઓ પણ આવેલી છે. એટલા માટે પશુધનનું ઉત્પાદન વધારવા માટે તેઓમાં સુધારણાની આવશ્યકતા છે.

15.2.1 પશુની ખેતી કે કૃષિ (Cattle farming)

પશુપાલનના બે ઉદ્દેશો છે. દૂધ આપવાવાળા અને ખેતી-ઉપયોગી કામ કરનારા (હળ ચલાવનારા, સિંચાઈ અને ભારવહન કરનારા) માટે પશુઓને પાળવામાં આવે છે. ભારતીય પાલતુ પશુઓની બે મુખ્ય જાતિઓ છે. ગાય (બોસ ઇન્ડિકસ), ભેંસ (બોસ બુબેલિસ). દૂધ આપનારી માદાઓને દુધાળાં પશુઓ કહે છે.

દૂધ-ઉત્પાદન, પશુનું દુગ્ધસ્રવણના સમયગાળા પર કોઈ એક મર્યાદા સુધી આધારિત છે. જેનો અર્થ એ છે કે બચ્ચા (નવજાત)ના જન્મ પછી દૂધ-ઉત્પાદનનો સમયગાળો પ્રારંભ થાય

આકૃતિ 15.3 : ભારતીય દુધાળા ઢોરની જાત

છે. આ રીતે દૂધ-ઉત્પાદન દુગ્ધસ્રવણ કાળને વધારી શકાય છે. લાંબા સમય સુધી દુગ્ધસ્રવણ કાળ માટે વિદેશી જાતો, જેવી કે જર્શી, બ્રાઉન સ્વીસ ગાયને પસંદ કરે છે. દેશી જાતો, જેવી કે રાતી સિંધી, શાહિવાલ (આકૃતિ 15.3માં) રોગપ્રતિકારક-ક્ષમતા ખૂબ જ વધારે હોય છે. જો આ બે જાતોમાં સંકરણ કરાવાય તો એક એવી સંતતિ પ્રાપ્ત થાય છે જેમાં બંનેનાં ઐચ્છિક લક્ષણો (રોગ-પ્રતિકારક-ક્ષમતા તેમજ લાંબા સમયનો દુધસ્રવણ કાળ) હોય છે.

પ્રશ્ન :

1. પશુઓની જાતમાં સુધારણા કરવા માટે સામાન્ય રીતે કઈ રીતનો ઉપયોગ કરાય છે ? અને શા માટે ?

પ્રવૃત્તિ ______ 15.3

- પશુપાલન ક્ષેત્રની મુલાકાત લો અને નીચે આપેલ બાબતોને નોંધો.
  (1) પશુઓની સંખ્યા અને વિવિધ પ્રકારની જાતોની સંખ્યા નોંધો.
  (2) વિવિધ જાતો દ્વારા દરરોજ મેળવાતા દૂધની માત્રાની નોંધ કરો.

ઉત્પાદનનું પ્રમાણ માનવીય વ્યવહાર-આધારિત પશુપાલનમાં પશુઓનું સ્વાસ્થ્ય અને સ્વચ્છ દૂધ-ઉત્પાદન માટે ગાય અને ભેંસનાં શરીરની યોગ્ય સફાઈ અને યોગ્ય નિવાસસ્થાનની આવશ્યકતા હોય છે. પશુના શરીર પરથી ખરેલા વાળ અને ધૂળને દૂર કરવા માટે નિયમિત રીતે પશુની સફાઈ કરવી જોઈએ. તેઓનું નિવાસસ્થાન (ગમાણ) ધાબાવાળું અને હવાની અવરજવરયુક્ત હોવું જોઈએ. આવા નિવાસસ્થાનથી તેઓ વરસાદ, ગરમી અને શિયાળામાં ઠંડીથી બચી શકે છે. નિવાસસ્થાનનું ભૂમિ (ભોંયતળિયું) ઢોળાવવાળું હોવું જોઈએ. જેથી તે સાફ અને સૂકું રહે છે.

દૂધ આપવાવાળાં પશુ (ડેરીપશુ)ને આહારની આવશ્યકતા બે પ્રકારની હોય છે : (a) એક પ્રકારનો આહાર કે જે તેઓના સ્વાસ્થ્યને સારો જાળવી રાખે છે. અને (b) બીજો, તે કે જે દૂધના ઉત્પાદનને વધારે છે. તેની જરૂરિયાત દુગ્ધસ્રવણ કાળ સમયે હોય છે. પશુ-આહારમાં (a) મોટો કે રુક્ષ ચારો (ખાંડેલું અનાજ) જે સામાન્ય રીતે મુખ્યત્વે રેસામય હોય છે. અને (b) સમૃદ્ધ, જેમાં રેસા ઓછા હોય છે અને પ્રોટીન અને અન્ય પોષકતત્ત્વ વધારે હોય છે. પશુને એક સંતુલિત આહારની જરૂરિયાત હોય છે. જેમાં યોગ્ય માત્રામાં બધાં જ પોષકતત્ત્વો હોય એવાં પોષકતત્ત્વો ઉપરાંત કેટલાંક લઘુપોષક તત્ત્વ (સૂક્ષ્મ પોષકતત્ત્વ) પણ ભેળવવામાં આવે છે. જે દુધાળાં પશુઓને સ્વસ્થ રાખે છે અને દૂધના ઉત્પાદનમાં વધારો કરે છે.

ઢોર અનેક પ્રકારના રોગોથી ગ્રસ્ત થઈ શકે છે. જેના કારણે તેમનાં દૂધ-ઉત્પાદનની ક્ષમતામાં ઊણપ આવે અથવા તેઓનું મૃત્યુ પણ થઈ શકે છે. એક સ્વસ્થ પશુ નિયમિત રીતે ખાય છે અને સારી રીતે બેસે છે તેમજ સારી રીતે ઊભા થઈ શકે છે. ઢોરમાં બાહ્ય પરોપજીવીઓ અને અંતઃપરોપજીવીઓ બંને હોય છે. બાહ્ય પરોપજીવીઓ ઢોરની ત્વચા પર રહે છે, જેનાથી ઢોરની ત્વચાનો રોગ થઈ શકે છે. અંતઃપરોપજીવીઓ જેવા કે કૃમિઓ, જઠર અને આંતરડાને તથા યકૃતકૃમિ યકૃતને રોગગ્રસ્ત કરે છે. સંસર્ગજન્ય રોગ બૅક્ટેરિયા અને વાઈરસને કારણે થાય છે. અનેક વાઈરસ અને જીવાણુઓના રોગોથી પશુઓને બચાવવા માટે રસી અપાવવી જોઈએ.

15.2.2 મરઘા-પાલન (Poultry farming)

ઈંડાં તેમજ મરઘાના માંસનું ઉત્પાદનને વધારવા માટે મરઘાં-પાલન કરવામાં આવે છે. એટલા માટે મરઘાં પાલનમાં ઉચ્ચ કક્ષાની મરઘીની જાતનો વિકાસ કરવામાં આવે છે. ઈંડાં માટે ઈંડાં આપનારી (લેઅર) મરઘી પાલન કરવામાં આવે છે અને માંસ માટે બ્રોઈલરને પાળવામાં આવે છે.

નીચે આપેલાં લક્ષણો માટે નવી-નવી જાતોનો વિકાસ કરવામાં આવે છે. નવી જાતોને બનાવવા માટે દેશી જેવી કે અસીલ અને વિદેશી જેવી કે લેગહૉર્ન જાતોનું સંકરણ કરાવાય છે.

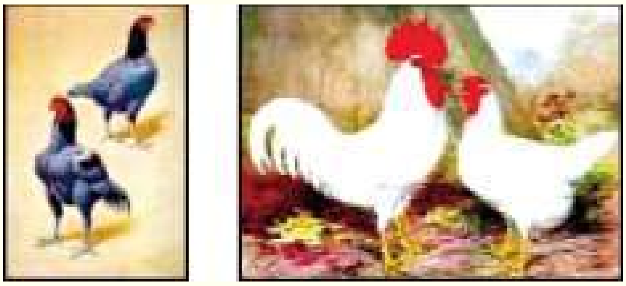
(i) મરઘાનાં બચ્ચાંની સંખ્યા અને ગુણવત્તા

(ii) નાના કદના બ્રોઈલર માતા-પિતા દ્વારા તેમનાં બચ્ચાંઓનું વ્યાવસાયિક ઉત્પાદન હેતુ

(iii) ગરમીથી અનુકૂલન-ક્ષમતા / ઊંચા તાપમાનને સહન કરવાની ક્ષમતા

(iv) સારસંભાળમાં ઓછા ખર્ચની જરૂરિયાત

(v) ખેતી માટે ઉપયોગી ઉત્પાદનની આડપેદાશ કે ઉપપેદાશ તરીકે પ્રાપ્ત થતા સસ્તા રેષામય આહારનો ઉપયોગથી ઈંડા મુકનારા પક્ષીનું કદ ઘટે છે.



એસીલ લૅગહૉર્ન

આકૃતિ 15.4

1. નીચે આપેલા વિધાનનું વિવેચન કરો :
 "એ રસપ્રદ છે કે ભારતમાં મરઘાં, ઓછા રેસાના ખાદ્યપદાર્થને ઊંચી પોષકતાવાળાં પ્રોટીન આહારમાં પરિવર્તન કરવા માટે સૌથી વધારે સક્ષમ છે. (જે માનવ ખાદ્યપદાર્થ તરીકે અયોગ્ય છે.)"

ઈંડાં અને બ્રોઈલરનું ઉત્પાદન (Egg and broiler production)

બ્રોઈલરનાં બચ્ચાંઓના સારા વૃદ્ધિ-દર અને સારા આહારદક્ષતા માટે વિટામિનથી ભરપૂર આહાર આપવામાં આવે છે. તેઓનો મૃત્યુ-દર ઓછો રાખી અને તેઓની પાંખો અને માંસની ગુણવત્તા જાળવી રાખવા માટેની સાવચેતી રાખવી પડે છે. તેઓને બ્રોઈલરના રૂપમાં ઉત્પાદન કરવામાં આવે છે અને માંસના પ્રયોજન માટે ઉછેર કરવામાં આવે છે.

મરઘાંપાલનમાં સારું ઉત્પાદન મેળવવા માટે સારી પ્રબંધન પ્રણાલીઓ ખૂબ જ જરૂરી છે. તેને અંતર્ગત તેઓના નિવાસમાં યોગ્ય તાપમાન અને સ્વચ્છતાનું નિર્ધારણ કરીને મરઘાંના આહારની ગુણવત્તાને જાળવી રાખવામાં આવે છે. તેની સાથે-સાથે રોગો અને જંતુઓ પર નિયંત્રણ અને તેઓથી બચાવવાની રીત પણ સંકળાયેલી છે.

બ્રોઈલરનું નિવાસ, પોષણ અને પર્યાવરણીય જરૂરિયાતો ઈંડાં આપવાવાળી મરઘીઓથી કેટલાક અંશે અલગ હોય છે. બ્રોઈલરના આહારમાં પ્રોટીન અને ચરબી વધુ માત્રામાં હોય છે. મરઘાંના આહારમાં વિટામિન A અને વિટામિન Kની માત્રા પણ વધારે હોય છે.

જીવાણુ, વાઈરસ (વિષાણુ), ફૂગ, પરોપજીવી અને પોષણની હીનતાને કારણે મરઘીઓમાં ઘણા પ્રકારના રોગો થઈ શકે છે. આમ સફાઈ તથા સ્વચ્છતા પ્રત્યે વિશેષ ધ્યાન રાખવું જોઈએ. તેના માટે નિયમિત રીતે રોગાણુનાશ કરનારા પદાર્થોનો છંટકાવ કરવો જરૂરી છે. મરઘીઓને સંસર્ગજન્ય રોગોથી બચાવવા માટે રસી અપાવવી જોઈએ જેનાથી રોગના ફેલાવાથી તે ગ્રસ્ત ન થાય. આ સાવચેતીઓને અનુસરવાથી રોગોના ફેલાવાની દિશામાં ઘટાડો થાય. મરઘાંને ન્યૂનતમ નુકસાન થાય છે.

પ્રશ્નો :

1. પશુપાલન અને મરઘાંપાલનની પ્રબંધન પ્રણાલીમાં શું સમાનતા છે ?
2. બ્રોઈલર અને ઈંડાં આપવાવાળી (લેઈંગ) મરઘીઓમાં શું ભેદ છે ? તેમના પ્રબંધનના ભેદને પણ સ્પષ્ટ કરો.

પ્રવૃત્તિ 15.4

- મરઘાંપાલન કેન્દ્રમાં જાઓ ત્યાં વિવિધ પ્રકારની જાતોનું અવલોકન કરો.
- તેઓને આપવામાં આવતો આહાર, તેઓના નિવાસ અને પ્રકાશની સુવિધાઓને નોંધો. ઈંડાં દેવાવાળી લેઅર અને બ્રોઈલરને ઓળખો.

15.2.3 મત્સ્ય-ઉછેર/મત્સ્ય-ઉત્પાદન

આપણા ખોરાકમાં માછલી પ્રોટીનનો એક સમૃદ્ધ અને સસ્તો સ્રોત છે. માછલીના ઉત્પાદનમાં મીનપક્ષોયુક્ત માછલીઓ તેમજ કવચીય માછલીઓ જેવી કે ઝિંગાઓ અને મૃદુકાયોનો સમાવેશ થાય છે. માછલીઓ મેળવવાના બે સ્રોતો છે : (1) એક પ્રાકૃતિક સ્રોત જેને માછલી પકડવી કહે છે. અને (2) બીજો સ્રોત મત્સ્ય-પાલન જેને માછલીનું સંવર્ધન કહે છે.

માછલીઓનાં જળસ્રોત સમુદ્રી પાણી અને મીઠું પાણી (ક્ષારવિહીન પાણી) છે. ક્ષારવિહીન પાણી નદીઓ અને તળાવોમાં હોય છે. એટલા માટે જ માછલી પકડવી અને મત્સ્ય-સંવર્ધન, સમુદ્ર અને મીઠા પાણીનાં નિવસન તંત્રોમાં કરી શકાય છે.

15.2.3 (i) દરિયાઈ મત્સ્ય-ઉછેર

ભારતના સમુદ્રી કે દરિયાઈ મત્સ્ય સંસાધન ક્ષેત્ર 7500 કિલોમીટર સમુદ્રીતટ અને તેના સિવાય સમુદ્રની ઊંડાઈ સુધી

છે. સૌથી વધારે પ્રચલિત સમુદ્રી માછલીઓ, પોમફ્રેટ, મેકેરલ, ટુના, સારડીન્સ અને બૉમ્બે ડક છે. સમુદ્રી કે દરિયાઈ માછલીઓ પકડવા માટે વિવિધ પ્રકારની જાળીઓનો ઉપયોગ માછલી પકડવાવાળી હોડીઓથી કરવામાં આવે છે. સેટેલાઇટ અને પ્રતિધ્વનિ ધ્વનિત્ર (echo-sounders)થી ખુલ્લા સમુદ્રમાં માછલીઓના મોટા સમૂહની તપાસ કરી શકાય છે અને આ સૂચનાઓનો ઉપયોગ કરી માછલીના ઉત્પાદનને વધારી શકાય છે.

કેટલાક આર્થિક મહત્ત્વવાળી સમુદ્રી માછલીઓને સમુદ્રી પાણીમાં સંવર્ધન પણ કરાવામાં આવે છે. તેમાં મુલેટ, ભેટકી અને પર્લૅસ્પોટ (મીનપક્ષયુક્ત માછલીઓ) કવચીય માછલીઓ, જેવી કે ઝિંગા (આકૃતિ 15.5) મુસ્સલ અને ઓએસ્ટર (મોતીછીપ) તેમજ તેની સાથે સમુદ્રી નીંદણનો સમાવેશ થાય છે કે દરિયાઈ નીંદણ મોતીછીપનું સંવર્ધન મોતીઓને પ્રાપ્ત કરવા માટે પણ કરવામાં આવે છે.

મેક્રોબ્રેકિયમ રોસેનબર્ગી (મીઠું પાણી) **પીનસ મોનોડોન (સમુદ્રી)**

આકૃતિ 15.5 : મીઠા પાણી અને સમુદ્રી ઝિંગો

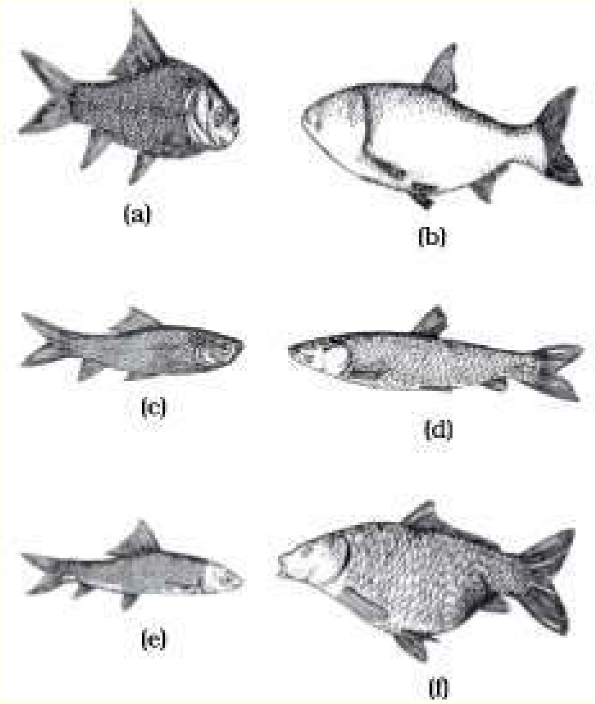
ભવિષ્યમાં દરિયાઈ માછલીઓના ભંડાર ઓછા હોવાની સ્થિતિમાં આ માછલીઓની પૂર્તિ સંવર્ધન દ્વારા થઈ શકે છે. આ પ્રણાલીને દરિયાઈ સંવર્ધન (marine culture) કહે છે.

15.2.3 (ii) અંતઃસ્થલીય મત્સ્ય-ઉછેર (Inland fisheries)

મીઠા જળના સ્રોત, નહેરો, તળાવો, પાણી સંગ્રહાલયો અને નદીઓ છે. ખારા જળનાં સંસાધન, જ્યાં દરિયાઈ પાણી અને મીઠા પાણી મિશ્રિત થાય છે જેમકે નદીમુખ, સરોવરોની પણ અગત્ય મત્સ્ય સંગ્રહસ્થાનો છે. જ્યારે માછલીઓનું પ્રગ્રહણ અંતઃસ્થલીયવાળા સ્રોતો પર કરવામાં આવે છે, તો ઉત્પાદન વધારે થતું નથી. આ સ્રોતોથી મોટા ભાગનું મત્સ્ય-ઉત્પાદન જલસંવર્ધન દ્વારા જ થાય છે.

મત્સ્ય-સંવર્ધન ક્યારેક ડાંગરના પાકની સાથે પણ કરવામાં આવે છે. વધુ મત્સ્ય-સંવર્ધન મિશ્રિત મત્સ્ય-સંવર્ધન તંત્રથી કરી શકાય છે. આ ક્રિયામાં દેશી અને આયાત થતી માછલીઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

આવા તંત્રમાં એક જ તળાવમાં 5 અથવા 6 માછલીઓની જાતિઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. તેમાં એવી માછલીઓને પસંદ કરવામાં આવે છે, જેનામાં આહાર માટે પ્રતિસ્પર્ધા ન થઈ શકે અથવા આહાર જુદો-જુદો હોય છે. આનાં પરિણામ રૂપે તળાવના પ્રત્યેક ભાગમાં આવેલ આહારનો ઉપયોગ થાય છે. જેમકે કટલા માછલી પાણીની સપાટીથી તેઓનો ખોરાક લે છે. રોહુ માછલી તળાવના મધ્યના વિસ્તારમાંથી પોતાનો ખોરાક લે છે. મ્રિગલ અને કોમન કાર્પ તળાવના તળિયેથી ખોરાક મેળવે છે. ગ્રાસ કાર્પ નીંદણને ખાય છે. આ પ્રકારની આ બધી માછલીઓ સાથે-સાથે રહેવા છતાં પણ સ્પર્ધા વિના પોતપોતાનો આહાર લે છે. (આકૃતિ 15.6). આનાથી તળાવમાં માછલીના ઉત્પાદનમાં વધારો થાય છે.



આકૃતિ 15.6 : (a) કટલા (b) સિલ્વર કાર્પ (c) રોહુ (d) ગ્રાસ કાર્પ (e) મ્રિગલ (f) કૉમન કાર્પ

મિશ્ર મત્સ્ય-સંવર્ધનમાં એક સમસ્યા એ છે કે, આમાંથી કેટલીક માછલીઓ માત્ર વર્ષા ઋતુમાં જ પ્રજનન કરે છે. ત્યાં સુધી કે જો મત્સ્ય ડિમ્ભ દેશી જાત માટે લેવામાં આવે, તો અન્ય જાતિના ડિમ્ભોની સાથે ભળી જઈ શકે છે. આથી મત્સ્ય સંવર્ધન માટે સારી ગુણવત્તાવાળા ડિંભોની પ્રાપ્યતા ન હોવી એક ગંભીર સમસ્યા છે. આ સમસ્યાનું સમાધાન માટે એવી પદ્ધતિઓ શોધાઈ રહેલી છે કે તળાવમાં આ માછલીઓનું સંવર્ધન અંતઃસ્રાવના ઉપયોગ દ્વારા કરવામાં આવી શકે છે. આનાથી ઐચ્છિક પ્રમાણમાં શુદ્ધ માછલીના ડિમ્ભ મળતા રહે છે.

પ્રશ્નો :

1. માછલીઓ કેવી રીતે મેળવાય છે ?
2. મિશ્ર મત્સ્ય-સંવર્ધનના શું લાભ છે ?

પ્રવૃત્તિ ________________ 15.5

- માછલીઓના પ્રજનનકાળમાં મત્સ્ય ખેતરની મુલાકાત લો અને નીચે લખેલાં સ્થાનોનું અવલોકન કરો :
- તળાવોના પ્રકાર
- ખેતર (ફાર્મ)માં પ્રયુક્ત આહારમાં આવેલાં તત્ત્વ
- જાણો કે ખેતરના મત્સ્ય-ઉત્પાદનની ક્ષમતા શું છે ?

15.2.4 મધમાખી-ઉછેર / મધુમક્ષિકા પાલન (Bee-keeping)

મધનો સર્વત્ર ઉપયોગ થાય છે. આથી એના માટે મધમાખી ઉછેરનો ઉદ્યમ એક ખેતીઉદ્યોગ બની ગયો છે. કારણ કે મધમાખી ઉછેરમાં ધનનું રોકાણ ઓછું થાય છે. એટલા માટે ખેડૂત તેનો ઉપયોગ વધારાની ધનપ્રાપ્તિ સાધન તરીકે કરે છે. મધ ઉપરાંત મધમાખીના મધપૂડામાં મીણનો ખૂબ જ સારો સ્રોત પ્રાપ્ત થાય છે. મીણનો ઉપયોગ ઔષધ તૈયાર કરવામાં થાય છે.

વ્યાવસાયિક સ્તરે પણ મધ-ઉત્પાદન કરવા માટે દેશી જાતની મધમાખી એપિસ સેરેના ઇન્ડિકા (સામાન્ય ભારતીય મધમાખી), એપિસ ડોરસાટા (એક પર્વતીય મધમાખી) અને એપિસ ફ્લોરી (લિટલ મધમાખી)નો ઉપયોગ કરે છે. ઇટાલીની મધમાખી એપિસ મેલીફેરાનો ઉપયોગ મધના ઉત્પાદનને વધારવા માટે કરવામાં આવે છે. આથી વ્યાવસાયિક મધ-ઉત્પાદનમાં આ મધમાખીનો સામાન્યતઃ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

આકૃતિ 15.7 : (a) મધમાખીના મધપૂડાઓની મધુવાટિકામાં વ્યવસ્થા (b) મધનું નિષ્કર્ષક

ઇટાલીની મધમાખીમાં મધ એકત્ર કરવાની ક્ષમતા ખૂબ જ વધારે હોય છે. તેઓ ડંખ પણ ઓછા મારે છે. તે તેઓના નિર્ધારિત મધપૂડાઓમાં ઘણા સમય સુધી રહે છે અને પ્રજનન તીવ્રતાથી કરે છે. વ્યાવસાયિક મધ-ઉત્પાદન માટે મધુવાટિકા અથવા મધમાખી ફાર્મ બનાવી શકાય છે.

મધની કિંમત અથવા ગુણવત્તા મધમાખીઓ તેમના ખોરાક પર અથવા તેઓના મધ એકત્ર કરવા માટે ફૂલો પર નિર્ભર કરે છે. મધમાખીઓ ફૂલોમાંથી મધુરસ અને પરાગ એકત્રિત કરે છે. તેઓના ખોરાકની પર્યાપ્તા અને પુષ્પોની જાતો મધના સ્વાદને નિર્ધારિત કરે છે.

પ્રશ્નો :

1. મધ-ઉત્પાદન માટે યોગ્ય મધમાખીમાં કયા ઐચ્છિક લક્ષણો હોય છે ?
2. ચરાણ (ચારાગાહ) શું છે અને તે મધ-ઉત્પાદનની સાથે કેવી રીતે સંબંધિત છે ?

તમે શું શીખ્યાં

What You Have Learnt

- પાક માટે કુલ 16 પોષકતત્ત્વો આવશ્યક છે. હવામાંથી કાર્બન અને ઑક્સિજન, પાણીમાંથી હાઇડ્રોજન અને ઑક્સિજન તેમજ જમીનમાંથી બાકીનાં 13 પોષકતત્ત્વો પ્રાપ્ત થાય છે. આ 13 પોષકતત્ત્વોમાંથી 6 પોષકતત્ત્વો વધારે માત્રામાં જોઈએ છે. તેથી તેઓને ગુરુ કે બૃહદ્ પોષકતત્ત્વો કહે છે. બાકીનાં 7 પોષકતત્ત્વો ઓછી માત્રામાં જોઈએ છે. જેથી તેઓને લઘુ કે સૂક્ષ્મ પોષકતત્ત્વો કહે છે.
- પાક માટે પોષકતત્ત્વોના મુખ્ય સ્રોત સેન્દ્રિય ખાતર અને ખાતર છે.

- કાર્બનિક ખેતીમાં ખાતરો, જંતુનાશકો અને તૃણનાશકોનો ન્યૂનતમ ઉપયોગ થાય છે અથવા બિલકુલ ઉપયોગ થતો નથી. આ પ્રણાલીઓમાં સ્વસ્થ પાક તંત્રની સાથે કાર્બનિક ખાતરો, પુનઃચક્રિત ખેતરના નકામા પદાર્થો અને જૈવ પરિબળોનો વધારેમાં વધારે ઉપયોગ થાય છે.
- એક વિશેષ ખેતરમાં પાક-ઉત્પાદન અને પશુપાલન વગેરેમાં વધારો કરવાવાળી ખેતીને મિશ્ર ખેતી તંત્ર કહે છે.
- મિશ્ર પાકમાં બે અથવા બેથી વધારે પાકને એક જ ખેતરમાં એક સાથે ઉગાડવામાં આવે છે.
- બે અથવા બે કરતાં વધારે પાકને નિશ્ચિત હાર (ચાસ) ની પદ્ધતિમાં ઉગાડવાને આંતર ખેડ કે આંતર પાક કહે છે.
- એક જ ખેતરમાં વિવિધ પાકને પૂર્વ આયોજિત અનુક્રમમાં ઉગાડીએ, તો તેને પાકની ફેરબદલી કહે છે.
- વધુ ઉત્પાદન, સારી ગુણવત્તા જૈવિક તેમજ અજૈવિક પરિબળોની પ્રત્યે પ્રતિરોધકતા, અલ્પ પરિપક્વતા કાળ અને બદલાતી પરિસ્થિતિઓને માટે અનુકૂળ અને ઐચ્છિક ખેતીના લક્ષણ માટે જાત-સુધારણાની આવશ્યકતા છે.
- ખેત ઉપયોગી પશુઓને માટે યોગ્ય સારસંભાળ તથા પ્રબંધન જેવાં કે, નિવાસસ્થાન, આહાર, પ્રજનન અને રોગો પર નિયંત્રણની આવશ્યકતા હોય છે. આને પશુપાલન કહે છે.
- મરઘાંપાલન પાળેલી મરઘીઓની સંખ્યાને વધારવાને માટે કરાય છે. મરઘાંપાલનમાં ઈંડાંનું ઉત્પાદન અને મરઘાના માંસ માટે બ્રોઈલર ઉત્પાદન થાય છે.
- મરઘાંપાલનમાં ઉત્પાદનને વધારવા અને ઉચ્ચ જાત માટે ભારતીય (દેશી) અને બાહ્ય જાતોની વચ્ચે સંકરણ કરાય છે.
- સમુદ્ર અને અંતઃસ્થલીય સ્રોતોમાંથી માછલીઓ મેળવી શકાય છે.
- માછલીના ઉત્પાદનમાં વધારો કરવા માટે તેઓનું સંવર્ધન દરિયા અને અંતઃસ્થલીય નિવસનતંત્રોમાં કરી શકાય છે.
- દરિયાઈ માછલીઓને પકડવા માટે પ્રતિધ્વનિ ધ્વનિત્ર (echo-sounders) અને ઉપગ્રહ દ્વારા નિર્દેશિત માછલી પકડવાને માટે જાળમાં ઉપયોગ કરાય છે.
- મિશ્ર મત્સ્ય-સંવર્ધન તંત્રમાં સામાન્ય રીતે મત્સ્યઉછેર માટે અપનાવાય છે.
- મધમાખી-ઉછેર, મધ અને મીણને પ્રાપ્ત કરવા માટે કરાય છે.

સ્વાધ્યાય (Exercises)

1. પાક-ઉત્પાદનની એક રીતનું વર્ણન કરો જેમાં વધારે ઉત્પાદન પ્રાપ્ત થઈ શકતું હોય.
2. ખેતરોમાં જૈવિક ખાતર અને ખાતરનો ઉપયોગ શા માટે કરાય છે ?
3. આંતર પાક કે આંતર ખેડ અને પાકની ફેરબદલીથી શો લાભ થાય છે ?
4. જનીનિક ફેરબદલી શું છે ? ખેતીમાં વપરાતી પ્રણાલીઓમાં તે કેવી રીતે ઉપયોગી છે ?

5. ભંડાર ગૃહો (ગોદામો)માં અનાજને નુકસાન કેવી રીતે થાય છે ?

6. ખેડૂતો માટે પશુપાલન પ્રણાલીઓ કેવી રીતે લાભદાયક છે ?

7. પશુપાલનથી શું લાભ થાય છે ?

8. ઉત્પાદન વધારવા માટે મરઘાંપાલન, મત્સ્યઉછેર અને મધમાખી-ઉછેરમાં શું સમાનતાઓ છે ?

9. પ્રગ્રહણ મત્સ્યઉછેર, મેરિકલ્ચર (દરિયાઈ મત્સ્યઉછેર) અને જલસંવર્ધનમાં શું તફાવત છે ?