સજીવ ખેતીમાં પાક અવશેષોનું મહત્વ

જૂનાગઢ કૃષિ યુનીવર્સીટી,જૂનાગઢ

સજીવ ખેતી એટલે શું ?

સજીવ ખેતી એ પાક ઉત્પાદનની એવી પધ્ધતિ છે કે જેમાં કારખાનામાં ઉત્પાદિત રાસાયણિક ખાતરો, કીટનાશક દવાઓ, ફુગનાશક દવાઓ અને વૃધિ નિયંત્રકોનો ઉપયોગ ન કરતાં માત્ર સજીવ પદાર્થોનો જ ઉપયોગ ધરાવતી ખેતીને સજીવખેતી કહેવામાં આવે છે. સજીવ ખેતીને સેન્દ્રિયખેતી, જૈવિક ખેતી, કુદરતી ખેતી, ટકાઉ ખેતી જેવા વિવિધ નામે ઓળખવામાં આવે છે.

સજીવ ખેતી શા માટે?

આપણે જયારે આઝાદ થયા ત્યારે દેશની વસ્તી ૩૫ કરોડ હતી અને અન્ન ઉત્પાદન ૫ કરોડ ટન હતું, જે પુરતું ન હોઈ વિદેશથી આયાત કરવું પડતું હતું. પરંતુ ૧૯૬૦ના દાયકામાં હરિયાળી ક્રાંતિની શરૂઆત થઈ, વિવિધ પાકોની વધુ ઉત્પાદન આપતી સુધારેલી સંકર જાતો, રાસાયણિક ખાતરનો વપરાશ, સિંચાઈની સુવિધા તેમજ પાક સંરક્ષાણના પગલાંને કારણે ઉત્તરોત્તર ઉત્પાદન વધવા માંડયુ અને સને ૧૯૯૯-૨૦૦૦ ના વર્ષમાં ૨૦.૫ કરોડ ટન જેટલું અન્ન ઉત્પાદન થયું જેના હિસાબે આપણી વસ્તી એક અબજ થવા છતાં અન્ન ક્ષેત્રે સ્વાવલંબી થયા પરંતુ ઘનિષ્ટ ખેતીનાં પરિણામે વિવિધ કૃષિ રસાયણોનો ઉપયોગ ખુબજ વધ્યો અને સેન્દ્રિયખાતરનો ઉપયોગ ઘટવાથી જમીનમાં નાઈટ્રોજન, ફોસ્ફરસ ઉપરાંત ગંધક તેમજ જસત, લોહ જેવા સુક્ષમ તત્વોની ઊણપ વર્તાવા લાગી અને ઉત્પાદન ઉપર માઠી અસર થતી જોવા મળી સાથોસાથ કૃષિ રસાયણોના આડેધડ મોટા પ્રમાણમાં વપરાશથી જમીન, પાણી અને વાતાવરણમાં પ્રદુષણની અસર જોવા-જાણવા મળી.

પાક અવશેષોનો પુન:ઉપયોગ મુખ્યત્વે પાંચ રીતે કરવામાં આવે છે:

(અ) ગળતીયુ કે છાણીયુ ખાતર બનાવીને : ગળતીયુ ખાતર તૈયાર કરવા માટે ખેતરનો કચરો, શાકભાજીનો કચરો, ઢોરનું છાણ, પેશાબવાળી માટી, રાખ, છોડના પાંદડા, લીલો કચરો, સુકું ઘાસ, લીલો પડવાશ, કપાસ, એરંડા, તુવેરની કરાંઠી, પાંદડા જે કંઈ વસ્તુ ખેતરમાંથી ઉપલબ્ધ થાય છે તેનો ઈન્દોર પધ્ધતિ, બેગ્લોર પધ્ધતિ, નેડેપ પધ્ધતિ, વર્મીકમ્પોસ્ટ પધ્ધતિ વિગેરેમાંથી અનુકૂળ પધ્ધતિ પસંદ કરી ગળતીયુ ખાતર તૈયાર કરી પાકને આપવું જોઈએ. આ ઉપરાંત છાણીયુ ખાતર કે જે પ્રાણીઓના ખાધા પછી રહી ગયેલ ઘાસ, તેનુ છાણ અને મળમુત્રમાંથી બનેલુ હોય તે ઉચ્ચકોટીનું બનાવવા માટે અને તેમાંથી પોષક તત્વોનો નાશ થતો અટકાવવા વૈજ્ઞાનિક પધ્ધતિનો અમલ કરી, છાણીયુ ખાતર તૈયાર કરી પાકને આપવું જોઈએ.

(બ) પાક અવશેષોને જમીન ઉપર બાળીને : ઘણી વખત કપાસ, એરંડાની કરાંઠી, શેરડીની પતરી, વિગેરેના પાક અવશેષોને ખેડૂતો જમીન ઉપર બાળી નાશ કરતા હોય છે. આ રીત બરાબર નથી કારણકે, પાક અવશેષોમાં રહેલ નાઈટ્રોજન, કાર્બન અને સલ્ફર તત્વો હવામાં ઉડી જઈ નાશ થાય છે અથવા તો છૂટા પડેલા પોષક તત્વોનો નિતાર કે ધોવાણથી નાશ થાય છે. તેથી આવા પાકના અવશેષો ન બાળતાં આધુનિક વૈજ્ઞાનિક પધ્ધતિથી ગળતીયુ ખાતર તૈયાર કરી જમીનમાં આપવું જોઈએ.

(ક) પાક અવશેષો જમીનમાં દાટીને : વર્તમાન સમયમાં ઘઉં જેવા પાકોની કાપણી માટે મોટાભાગે કમ્બાઈન હાર્વેસ્ટરનો ઉપયોગ થાય છે. જેથી પાકના ૫૦% અવશેષો જમીનમાં રહે છે. વળી શેરડી, કપાસ, એરંડા, જુવાર, બાજરી જેવા પાકોની કાપણી પછી જમીન પરના પાક અવશેષો રોટાવેટર નામનાં સાધનથી તેના નાનાં નાનાં ટુકડા કરી જમીનમાં સીધા જ ભેળવી શકાય છે. આમ કરવાથી જમીનની છીદ્રાળુતા, પાણી શોષાવાની અને ગ્રહણ કરવાની શકિત વિગેરેમાં લાભ થાય છે.

(ડ) જમીનની સપાટી ઉપર આવરણ તરીકે ઉપયોગ : પાકના અવશેષો વાવેતર કરેલ પાકની બે હાર વચ્ચે પાથરવામાં આવે તો જમીનનું ધોવાણ અટકે છે, જમીનમાંથી ભેજનું બાષ્પીભવન થતું અટકે છે, નીંદણનું નિયંત્રણ થાય છે, જમીનનું ઉષ્ણતામાન જળવાઈ રહે છે અને જમીનમાં સુક્ષમ જીવોનું પ્રમાણ પણ વધે છે. સરવાળે જમીનની ઉત્પાદકત્તામાં વધારો થાય છે.

(ઈ) ખોળનો સીધો ઉપયોગ : દિવેલીના ખોળ જેવા અખાદ્ય ખોળનો સીધો ઉપયોગ વિવિધ પાકોમાં કરી શકાય છે. તેમાં ૫.૭ % નાઈટ્રોજન , ૦.૭૮ % ફોસ્ફરસ અને ૧.૪૦ % પોટાશ તત્વ રહેલું છે.

કમ્પોસ્ટ બનાવવામાં રહેલાં પાયાના સિધ્ધાંતો :

૧. સેન્દ્રિય કચરામાં છાણિયું ખાતર તથા જાનવરોનું મુત્ર મિશ્ર કરી તેને યોગ્ય ભેજમાં રાખવામાં આવે છે. પરિણામે સુક્ષ્મજીવાણુઓ દ્વારા કોહવાણ થાય છે અને યોગ્ય સમયગાળામાં કમ્પોસ્ટ તૈયાર થાય છે.

૨: કાર્બન : નાઈટ્રોજન ગુણોત્તરનો પ્રભાવ:

- સેન્દ્રિય પદાર્થનું સેન્દ્રિય ખાતરમાં રૂપાંતર મુખ્યત્વે સુક્ષ્મજીવાણુઓથી થાય છે અને તે તેમાં રહેલા કાર્બન અને નાઈટ્રોજન તત્વોથી પ્રભાવિત થાય છે. જયારે આ કાર્બન : નાઈટ્રોજનનો ગુણોત્તર ઘટીને ૩૦:૧ થાય ત્યારે સુક્ષ્મજીવાણુઓના કાર્ય માટે જરૂરી નાઈટ્રોજન મળી રહે છે. જો કે આ પછી પણ કોહવાણ ચાલુ રહેતાં કાર્બન : નાઈટ્રોજનનો ગુણોત્તર ૨૦:૧ સુધી ઘટે છે, જે સારૂં કમ્પોસ્ટ તૈયાર થયેલ સુચવે છે.
- કાર્બનિક પદાર્થના પ્રકાર મુજબ સેન્દ્રિય પદાર્થનો કાર્બન : નાઈટ્રોજન ગુણોત્તર ઉંચો હોય છે. આ પદાર્થોના કોહવાણ માટે નાઈટ્રોજનની જરૂરિયાત રહે છે. સેન્દ્રિયપદાર્થોનું કોહવાણ થતાં કાર્બન : નાઈટ્રોજન ગુણોત્તર ઘટે છે.
- કમ્પોસ્ટ બનાવવાની પ્રક્રિયા દરમ્યાન નાઈટ્રોજનનો, એમોનિયા વાયુ સ્વરૂપમાં ૨૦-૪૦% વ્યય થાય છે. આનાથી કોહવાણ થવામાં સમય લાગે છે. નાઈટ્રોજનનો આ વ્યય અટકાવવા સેન્દ્રિયપદાર્થોસાથે નાઈટ્રોજનયુકત પદાર્થોબરાબર મિશ્ર કરવા જોઈએ.

નાઈટ્રોજનનો વ્યય થતો અટકાવવાની સાથે સાથે અગત્યના અન્ય પોષકતત્વોનો પણ વ્યય થતો અટકાવવાથી સારી ગુણવત્તાવાળુ કમ્પોસ્ટ મેળવી શકાય છે.

સમૃધ્ધ ગળતિયું ખાતર :

સેન્દ્રિયપદાર્થના કોહવાણમાં સુક્ષમજીવાણુઓ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. સાદી કમ્પોસ્ટીંગ પધ્ધતિમાં સેન્દ્રિયપદાર્થ અને તેની સાથે કલ્ચર તરીકે મિશ્ર કરવામાં આવેલ છાણિયા ખાતરમાંથી મહદ્અંશે સુક્ષમજીવાણુઓને જરૂરી નાઈટ્રોજન મળી રહે છે. સિન્થેટીક ગળતિયા ખાતરમાં સેન્દ્રિયપદાર્થના કોહવાણ દરમ્યાન સુક્ષમ જીવાણુઓને જરૂરી નાઈટ્રોજન રાસાયણિક ખાતર દ્વારા પૂરો પાડવામાં આવે છે, જેથી કોહવાણની પ્રક્રિયા ઝડપી બને છે. આમ, ૦.૫ % નાઈટ્રોજન ધરાવતા, ૨૦:૧ જેટલા ઉંચા કાર્બન-નાઈટ્રોજન ગુણોત્તર ધરાવતાં ઓછી ગુણવત્તાવાળા ગળતિયા ખાતરમાં યુરીયા અથવા એમોનિયમ સલ્ફેટ ઉમેરી કુલ નાઈટ્રોજનનું પ્રમાણ ૦.૫% થી વધારીને ૨.૫% કરી શકાય. આમ કાર્બન : નાઈટ્રોજન ગુણોત્તર ૮:૧ ઉપર લાવી ગળતિયા ખાતરને નાઈટ્રોજનથી સમૃધ્ધ બનાવી શકાય. આ રીતે ઉંચો કાર્બન : નાઈટ્રોજન ગુણોત્તર ધરાવતા સેન્દ્રિયપદાર્થ જેવા કે ડાંગરનું પરાળ, ઘઉંનું પરાળ, મકાઈ કે બાજરીનું નકામું ઘાસ, લાકડાનો વેર, તમાકુનો વેસ્ટ, દિવેલાની ફોતરી, રાઈનો વેસ્ટ વગેરેનો ઉપયોગ કરી કમ્પોસ્ટીંગ દરમ્યાન યુરીયા ઉમેરી નાઈટ્રોજનથી સમૃધ્ધ કરી શકાય. આમ કરવાથી કમ્પોસ્ટીંગ પણ જલ્દી થાય છે. ઉપર મુજબ નાઈટ્રોજનનું પ્રમાણ વધારવાની સાથે ગળતિયા ખાતરને સુક્ષમ તત્વોથી સમૃધ્ધ કરવા માટે ગળતિયું ખાતર તૈયાર થાય ત્યારે નીચે જણાવેલ સુક્ષમ તત્વો ૧૦ લીટર પાણીમાં ઓગાળી છંટકાવના રૂપમાં ઉમેરવામાં આવે છે, જે ૨ ટન સેન્દ્રિયકચરા માટે પુરતાં છે.

વધુમાં ગળતિયું ખાતર તૈયાર થાય ત્યારે તેને ઉપયોગી સુક્ષમજીવોથી સમૃધ્ધ કરવા એઝેટોબેકટર અને એઝોસ્પીરીલમ કલ્ચર તથા ફોસ્ફેટ કલ્ચર એક ટન કચરામાં દરેક ૫૦૦ ગ્રામ પ્રમાણે ઉમેરી શકાય. આ રીતે ગળતિયા ખાતરને પોષકતત્વો તથા જીવાણુઓથી સમૃધ્ધ બનાવી શકાય.

પાક અવશેષો જમીનમાં ઉમેરવાથી થતા ફાયદા :

૧. બિન ઉપયોગી સેન્દ્રિય કચરાનો ઉપયોગ થઈ શકે છે. ચીકણી જમીનમાં પાણીની નીતાર શકિત વધે છે.

૨. પાક અવશેષોનો સેન્દ્રિયખાતર તરીકે ઉપયોગ કરવાથી જમીનને નાઈટ્રોજન, ફોસ્ફરસ અને પોટાશ જેવા મુખ્ય પોષક તત્વો મળે છે અને તેના નિકાલનો પ્રશ્ન પણ હલ થાય છે.

૩. મુખ્ય પોષક તત્વોની સાથે ગૌણ તત્વો પણ લભ્ય બને છે. જમીનની ભેજ સંગ્રહ શકિતમાં વધારો થાય છે.

૪. રાસાયણિક ખાતરોની જરૂરીયાત ઘટે છે, જેના કારણે જમીનની ગુણવત્તા બગડતી અટકે છે, રોગ / જીવાતનો ઉપદ્રવ ઓછો થાય છે, સરવાળે ખેતી ખર્ચ ઘટે છે અને નફો વધે છે.

૫. પાક અવશેષો દ્વારા જમીનમાં પ્રાપ્ત થતાં પોષક તત્વો લાંબા સમય સુધી લભ્ય રહે છે, જેના કારણે પછીના પાકને પણ લાભ મળે છે.

૬. સુક્ષ્મજીવોની ક્રિયાશીલતા વધતા જ સેન્દ્રિય ખાતરના વિઘટન, હવામાંના નાઈટ્રોજનનું જમીનમાં સ્થિરીકરણ તથા પોષકતત્વોની વિવિધ રૂપાંતરણની પ્રક્રિયાઓ ઝડપી બને છે. જેના પરિણામે જમીનની ઉત્પાદકતા વધે છે.

પાક અવશેષોની વિવિધ અસરો :

પુન:પ્રાપ્ત ઉર્જાના સ્વરૂપમાં પાક અવશેષોનો કાર્યક્ષામ ઉપયોગ થવાથી જમીનની તંદુરસ્તી લાંબો સમય સુધી જળવાય છે. આનાથી તેની ઉત્પાદકતા ટકે છે અથવા વધે છે, એટલું જ નહીં પાકની પેદાશની ગુણવત્તા પણ સુધરે છે. આ ઉપરાંત રાસાયણિક ખાતરોનો વપરાશ અટકતા તથા રોગ/જીવાતનો ઉપદ્રવ ઓછો થતાં ખેડૂતોને વધારાનો ખેતી ખર્ચ કરવો પડતો નથી જેથી એકમ વિસ્તારમાંથી વધુ નફો મળે છે.

૧. જમીનની ભૌતિક સ્થિતિ પર અસર :

- પાક અવશેષોના ઉપયોગથી જમીનની ભેજ સંગ્રહ શકિત, ગરમી વહન કરવાની શકિત અને છીદ્રાળુતા વધે છે, કારણ કે પાક અવશેષોમાંથી સેન્દ્રિયપદાર્થ મળે છે.
- જમીનની ઘનતા ઘટે છે, જેથી જમીનમાં હવાની અવર-જવર વધતાં પાકના મૂળનો વિકાસ સહેલાઈથી થઈ શકે છે. સુક્ષ્મજીવોની ક્રિયાશિલતા વધે છે, તેથી પાક જમીનમાં પડેલાં પોષક તત્વોને સહેલાઈથી લઈ શકે છે, જેનાં પરિણામે તેનો વૃદ્ધિ-વિકાસ સારા થતાં ઉત્પાદન વધે છે.
- જમીનમાં પાક અવશેષો ઉમેરવાથી પોષક તત્વો જમીનમાં ઉંડે ઉતરી જતા નથી બલ્કે પાકના મૂળ વિસ્તાર (Rhizosphere)માં પ્રાપ્ય બને છે.

૨. જમીનના રાસાયણિક બંધારણ ઉપર અસર :

આમ્લતા આંક :

ડાંગર જેવા પાકમાં જયાં કયારી પાણીથી ભરી રાખવામાં આવે છે, ત્યાં પાક અવશેષો ઉમેરવાથી અમ્લીય (Acidic)જમીનનો આમ્લતા આંક વધે છે અને જમીન તટસ્થ (Neutral) બને છે. જયારે ઘઉં જેવા પાકોમાં જયાં હવાની અવરજવર સહેલાઈથી થઈ શકે છે, ત્યાં પાક અવશેષો ઉમેરતા શરૂઆતમાં આમ્લતા આંક સહેજ વધે છે, પરંતુ પછીથી સેન્દ્રિયપદાર્થોના વિઘટનના કારણે ઓર્ગેનિક એસીડ ઉત્પન્ન થતાં આમ્લતા આંક ઘટે છે.

ઓર્ગેનિકકાર્બન :

વધુ પાક અવશેષો પેદા કરે તેવા પાક લઈને તેના અવશેષોને જો સતત જમીનમાં ભેળવવામાં આવે તથા ઓછામાં ઓછી ખેડ કરવામાં આવે તો જમીનમાં ઓર્ગેનિકકાર્બનનું પ્રમાણ વધે છે.

નાઈટ્રોજન :

પાક અવશેષોના ઉમેરણને કારણે નાઈટ્રીફીકેશનની પ્રક્રિયા લાંબો સમય ચાલે છે. શરૂઆતમાં પાક અવશેષો ઉમેરતા ઉંચા કાર્બન: નાઈટ્રોજન ગુણોત્તરને કારણે થોડા સમય માટે નાઈટ્રોજનની ઉપલબ્ધતા ઘટે છે. પરંતુ પછીથી લાંબા સમય સુધી પાકની વિવિધ વૃદ્ધિ અવસ્થાએ નાઈટ્રોજન લભ્ય બને છે.

ફોસ્ફરસ :

મોટા ભાગે ખેડને કારણે ફોસ્ફરસ જમીનના ઉપલા પડમાં (મૂળ ક્ષેત્રમાં) ન રહેતા ઉંડે ઉતરી જાય છે, જે પાકને લભ્ય થતો નથી. પાક અવશેષો ઉમેરવાથી દ્રાવ્ય ફોસ્ફરસ જમીનના ઉપલા પડમાં લભ્યબને છે.

૩. જમીનની જૈવિક પ્રક્રિયા ઉપર અસર :

જમીનની ઉત્પાદકતાની દ્રષ્ટિએ સુક્ષ્મજીવોની જૈવ-રાસાયણિક પ્રક્રિયા ખૂબ જ અગત્યની છે. ખાસ કરીને સેન્દ્રિયખાતરના વિઘટન, હવામાંના નાઈટ્રોજનનું જમીનમાં સ્થિરીકરણ તથા પોષકતત્વોની વિવિધ રૂપાંતરણ (Transformation)ની પ્રક્રિયાઓ માટે જમીનની જીવંતતા એટલે કે સુક્ષમજીવોની ક્રિયાશીલતા જ જવાબદાર છે. આ સંજોગોમાં જમીનમાં પાક અવશેષો ઉમેરવાથી સેન્દ્રિયતત્વ જમીનમાં ઉમેરાય છે. જેના પરિણામે જમીનમાં સેન્દ્રિયકાર્બનનું પ્રમાણ વધતાં જમીનની ભૌતિક તથા રાસાયણિક પરિસ્થિતિ સુધરે છે અને જૈવિક પ્રક્રિયાને ઉત્તેજન મળે છે.