પ્રાકૃતિક ખેતીમાં હ્યુમસ (જીવદ્રવ્ય) નું મહત્વ અને મુખ્ય પોષકની લભ્યતા

ડૉ. પ્રતિક પી. જાવિયા, ડૉ. જે.બી. ડૉબરીયા,
શ્રી હર્ષદ એ. પ્રજાપતિ, ડૉ. સાગર એ. પટેલ,
શ્રી બિપીન એમ. વહુનિયા અને શ્રી કશ્યપ એ. પટેલ

જીવદ્રવ્ય અમૃત છે જમીનની જીવંત ફળદ્રુપ શક્તિને માપવાના માપદંડને 'જીવ દ્રવ્ય' કહેવામાં આવે છે. જીવદ્રવ્ય માટીમાં રહેલા અસંખ્ય જીવાણુંઓની શાસ્વત જીવંતતાં છે. જમીનના વૈજ્ઞાનિક એસ.કે.વાક્સને જીવદ્રવ્ય માટે આમ લખ્યું છે.

Humus is an aggregation of reddish black color matters

એટલે કે.....

જીવદ્રવ્ય એ થોડા લાલાશ અને ઘેરા કાળા રંગનો અસંખ્ય પદાર્થોથી બનેલો એક એવો સમૂહ છે. જેમાં વનસ્પતિ પદાર્થ, પાણી, જીવાણું કીટકો અને સુક્ષ્મજીવાણું આ બધાના મરેલા શરીરને સક્ષ્મજીવાણુંઓથી વિઘટીત કરીને મુક્ત કરવામાં આવે છે. એના પછી જીવદ્રવ્યમાં ૫૦ થી ૬૦ ટકા કાર્બન અને ૬ ટકા નાઈટ્રોજન હોય છે. એમાં કાર્બન અને નાઈટ્રોજન નું પ્રમાણ ૧૦.૧ હોય છે. આ પ્રમાણ સૌથી સારી ફળદ્રુપ અને ઉપજાવ જમીનમાં રહેલો હોય છે. જ્યારે ૧૦ કિલો કાર્બનમાં ૧ કિલો નાઈટ્રોજન ભળે છે, ત્યારે જીવદ્રવ્ય બને છે. જીવદ્રવ્ય નાં નિર્માણમાં વન્સપતિઓના મરેલા શરીર અગત્યની ભૂમિકા ભજવે છે. કાર્બન, નાઈટ્રોજન પ્રમાણને (૧૦ : ૧) ને સ્થિર રાખવા માટે એક અથવા બે પ્રકારના આવરણ જમીન પર ઢાંકવા જરૂરી છે જે માટે શેરડી નું ભુસું, ચણા, મસુર, તુવેર, અડદ, મગનાં ભુસાનું મિશ્રણ કરવાથી કાર્બન અને નાઈટ્રોજનનું પ્રમાણ જાળવી શકાય છે. જેથી વધારેમાં વધારે જીવદ્રવ્ય નું નિર્માણ થઈ શકે. એક દળીય અને દ્રીદળીય પાકોને ઢાંકવાથી વધારેમાં વધારે જીવાણું વધે છે. દેશી ગાયના છાણમાં સૌથી વધારે જીવાણુંનું મેળવણ (જામન) હોય છે. કેમ કે એક દેશી ગાયના ૧ ગ્રામ છાણમાં ૩૦૦ થી ૫૦૦ કરોડ સુક્ષ્મજીવાણુ હોય છે. વધારે જીવાણું હોવાને લીધે વધારેમાં વધારે જીવાણુંઓના મૃત્યુ પછી તેના શરીર સડે છે, ત્યારે કાર્બન અને

નાઈટ્રોજનનું પ્રમાણ ૧૦: ૧ હોવાથી હ્યુમસનું નિર્માણ વધારેમાં વધારે થાય છે.

જીવદ્રવ્યની અગત્યતા:

જીવદ્રવ્યમાં સર્જન અને વિઘટન બન્ને પ્રક્રિયા એક સાથે સંળગ ચાલતી રહે છે. જીવદ્રવ્ય પાકના મૂળને ખોરાક આપતો અગત્યનો સ્ત્રોત જ નથી પરંતુ અસંખ્ય સૂક્ષ્મજીવાણુઓના માધ્યમથી ખોરાક આપવા વાળું સ્ત્રોત પણ છે. જીવદ્રવ્ય ખોરાક તત્વોને અદલ–બદલ કરવાની અદભુત ક્ષમતા ધરાવે છે. જમીનમાં જીવદ્રવ્યની હાજરીથી જમીન બહુ જ નરમ, મુલાયમ, કોમળ, મૃદુ, કણાદાર અને હવાની અવર–જવર કરવા વાળી બને છે જેનાથી જમીનની સારી સંરચના હોવાથી વરસાદનું પાણી જમીનમાં ઉતરી જાય છે અને જમીનના જળ સ્ત્રોતોમાં જમા થઈ જાય છે.

૧ દિવસમાં ૧ કિલો જીવદ્રવ્ય હવામાંથી ૬ લીટર પાણી શોષી લે છે. હવામાં આખા વર્ષ દરમ્યાન ૩૫ થી ૯૦ ટકા ભેજ હોય છે. જીવદ્રવ્ય જેને હવામાંથી શોષી છોડના મૂળ અને જીવાણું ઓ સુધી પહોચાડી દે છે. જીવદ્રવ્ય વાતાવરણ અને જમીનમાંથી મોટા પ્રમાણમાં જે ભેજ લે છે અને એ ભેજને પોતાના શરીરમાં સંગ્રહ કરે છે. જીવદ્રવ્ય નું શરીર સ્પંજ જેવું હોય છે. જે પાણી શોષે છે અને એમનામાંથી થોડું પાણી છોડના મૂળ માટે તથા થોડું પાણી સુક્ષ્મજીવાણુ ઓના ઉપયોગ માટે કરે છે. જીવદ્રવ્ય સુક્ષ્મજીવાણુઓને પોતાના વાત્સલ્ય અને મમતાથી અભિભૂત કરી દે છે. જીવદ્રવ્ય કણોની સાથે પોતાને બાંધીને તેના કણોનાં સ્વરૂપ બદલી નાખે છે અને સાથે ચીકણા કણોની ચિકાશ પણ સમાપ્ત કરી દે છે. આ પ્રક્રીયાથી જીવદ્રવ્ય માટીના કણોને ગોળાકાર, કણાદાર, મુલાયમ અને હવાદાર બનાવે છે. જીવદ્રવ્ય બધી જાતના પાકોના મૂળને ખોરાક તત્વોની પુરતી કરે છે. જીવદ્રવ્ય સુક્ષ્મજીવણાંઓના વિકાસ માટે જરૂરી ખોરાક, તત્વ અને ઉર્જા આપવા માટે અગત્યની ભૂમિકા ભજવે છે.

પ્રાકૃતિક કૃષિમાં પોષક તત્વો છોડને કેવી રીતે મળે છે?

છોડ પાંચ તત્વોનો બનેલો હોય છે. આ પાંચ તત્વો જેવા કે, હવા, પાણી, અગ્નિ, આકાશ અને પૃથ્વી. તેમની મદદથી વિશ્વના દરેક પ્રાણી અથવા વૃક્ષની રચના થાય છે.

મનુષ્ની રચનામાં ૧૦૮ તત્વોની આવશ્યકતા હોય છે. તેવી

જ રીતે આ વૃક્ષો અને છોડને પણ પોષક તત્વોની આવશ્યકતા હોય છે. જે ચાર ભાગમાં વહેંચાયેલા હોય છે.

ભાગ–૧	કાર્બન, હાઈડ્રોજન અને ઓક્સીજન
ભાગ–૨	નાઈટ્રોજન, ફોસ્ફરસ અને પોટેશિયમ
ભાગ–૩	કેલ્શિયમ, મેગ્નેશિયમ અને ગંધક
ભાગ–૪	અન્ય સૂક્ષ્મ તત્વો

કાર્બન, હાઈડ્રોજન અને ઓક્સીજન:–

આ બધા તત્વો વૃક્ષો અને છોડ માટે ખોરાક તૈયાર કરે છે. પાંદડાઓનો રંગ લીલો હોય છે. કારણ કે તેમાં લીલા રંગનું હરિદ્રવ્ય મળી આવે છે. આ હરિતદ્રવ્યોમાં કેટલાક સૂર્ય ઉર્જાનો સંગ્રહ કરાવનાર સગ્રાહકો આવેલા છે. જેને અંગ્રજીમાં ATP કહેવામાં આવે છે. લીલા પાંદડા દ્વારા ખોરાક બનાવવાની પ્રક્રિયાને પ્રકાશ સંશ્લેષણ કહેવામાં આવે છે. એક સ્કવેર ફૂટમાં ૧૨૫૦ કેલેરી સૂર્ય ઊર્જા વન્સપતિ પ્રાપ્ત કરે છે. પરંતુ પાન તેમાંથી માત્ર ૧ ટકા જ લઈ શકે છે. એક સ્કવેર ફૂટનું એક પાન ૧૨.૫ કેલેરી સૌર ઉર્જા સંગ્રહ કરી શકે છે. તે સમયે, લીલા પાન કાર્બન ડાયોક્સાઈડ હવામાંથી લે છે. પાંદડા પર સુક્ષ્મછીદ્રો હોય છે જેને પર્ણરંધ્ર કહેવામાં આવે છે. તેઓ રક્ષણાત્મક કોષોથી ઘેરાયેલો હોય છે. હવામાંના કાર્બન ડાયોક્સાઈડનાં કણોને એકત્રિત કરવામાં આવેલી સૌર ઉર્જા તોડે છે. જેથી કાર્બન અને ઓક્સીજન છૂટા પાડે છે. જે ઓક્સીજન રૂપી પ્રાણ વાયુ હવામાં છોડે છે. મૂળમાંથી બાષ્પના સ્વરૂપમાં પાણી લે છે. જે કાર્બન સાથે મળી કાચી શર્કરા બનાવે છે. એક દિવસમાં એક ફુટ લીલા પાન ૪.૫ ગ્રામ કાચી શર્કરા બનાવે છે. તેમાંથી થોડી શર્કરા શ્વસન માટે તેમજ થોડી મૂળના માધ્યમથી બેક્ટેરીયાને આપે છે. અને થોડી છોડની વૃદ્ધિ માટે રાખે છે. કેટલાક મૂળમાં દાંડીમાં અનામત માટે રાખે છે. થોડાક ફળો, પાંદડા, અનાજ, સુગંધ, પોષકત્વો સંગ્રહ કરવાની ક્ષમતા અને પ્રતિકાર શક્તિ માટે અનામત રહે છે. આ રીતે ૧ સ્કેવર ફુટ લીલું પાન આપણને દિવસમાં ૧.૫ ગ્રામ અનાજ આપે છે. ૨.૨૫ ગ્રામ ફળ, શેરડી અને શાકભાજી ઉત્પન્ન કરી આપે છે. તેનો અર્થ છે કે સૌર ઉર્જા જેટલા પ્રમાણમાં વધુ તેટલી ઉપજ પણ વધારે આપે છે.

નાઈટ્રોજન:–

જગંલમાં કોઈપણ છોડ અથવા ઝાડને કોઈ પર્ણ તોડી વિશ્વની કોઈપણ પ્રયોગ શાળામાં પર્ણની ચકાસણી કરાવો તો તેમાં નાઈટ્રોજનની ઉણપ મળશે નહી. આનો અર્થ એ થયો કે નાઈટ્રોજન એ પ્રકૃતિમાંથી મળેલ છે. હવામાં ૭૮.૬% નાઈટ્રોજન હોય છે. હવા નાઈટ્રોજનનો સમુદ્ર છે. હવા માંથી કોઈ પાંદડું નાઈટ્રોજન સીધું ન લઈ શકે. મનુષ્યે કોઈપણ છોડને નાઈટ્રોજન આપ્યુ ન હતું. તેનો અર્થ એ છે કે માણસો સિવાય બીજું છે કે જે નાઈટ્રોજન આપવામાં મદદ કરે છે. તેનું નામ છે. “નાઈટ્રોજન સ્થિતિકરણ બેક્ટેરિયા”

* નાઈટ્રોજન સ્થિતકરણ બેક્ટેરીયા

૧. સહજીવી બેક્ટેરીયા
૨. અસહજીવી બેક્ટેરીયા

૧. સહજીવી બેક્ટેરીયા :–

રાઈઝોબીયમ બેક્ટેરીયા, માઈક્રોરાઈઝા, ઈન્ડીગો, લીલો શેવાળ આ સહજીવી બેક્ટેરીયા હવામાંથી નાઈટ્રોજન લે છે. છોડને જેટલા નાઈટ્રોજનની જરૂર હોય છે તેટલો નાઈટ્રોજન લે છે. મૂળ પણ મફતમાં નાઈટ્રોજન લેતા નથી. તે બેક્ટેરીયાને ભરપુર કાચી શર્કરા આપે છે. તેથી તેને સહજીવી બેક્ટેરીયા કહેવામાં આવે છે. આ બેક્ટેરીયા જે પાકમાં મુળગંડીકા હોય તેવા કઠોળવર્ગના (લેગ્યુમીનોસી) પાકોમાં હોય છે. મુળીયાઓ આ જીવાણુઓને વસવાટ પુરો પાડે છે. જેથી જો હવામાંથી નાઈટ્રોજન, લેવાનો હોય તો તમારે કઠોળ પાકનું વાવેતર કરવું પડશે. મૂળનાં આ બેક્ટેરીયા દેશી ગાયનાં આંતરડામાં પણ જોવા મળે છે.

૨. અસહજીવી બેક્ટેરીયા :–

આ બેક્ટેરીયા એકદળી વનસ્પતિના મૂળની નજીક મુક્ત રીતે ફરતા હોય છે. જેવા કે, ડાંગર, શેરડી, સરસવ, ઘઉં, બાજરી, રાગી, કપાસ, અળસી, સુર્યમુખી, એરંડા, તલ વગેરે એઝોટોબેક્ટર તથા અન્ય અસહજીવી બેક્ટેરીયા હવામાં રહેલ નાઈટ્રોજન જમીનમાં સ્થાપન કરે છે. આ પ્રકારના બેક્ટેરીયા દેશી ગાયના આંતરડામાં જોવા મળે છે. આ જીવાણુઓ જીવામૃત, ઘન જીવામૃતનાં માધ્યમ દ્વારા જમીન પર જાય છે. અને તેમનું કાર્ય કરે છે. સહજીવી અને અસહજીવી બેક્ટેરીયા ફક્ત ત્યારે જ સક્રીય હોય છે જ્યારે તેઓ એક સાથે હોય

છે. આપણે ઉપરોક્ત કાર્ય કરવા માટે મુખ્ય પાક તરીકે એક દળી અને આંતરપાક તરીકે દ્વિદળી (કઠોળ) પાકો લેવા જોઈએ. જ્યારે મુખ્ય પાક દ્વિદળી લઈએ ત્યારે સહાયક પાક એક દળી લેવી જોઈએ.

ફોસ્ફરસ:-

મૂળને ફોસ્ફરસ પ્રદાન કરવા વાળા ઘટકના નિર્માણ માટે સૂર્યની ઉર્જા જરૂરી છે. ફોસ્ફરસના મુખ્ય ત્રણ રૂપ હોય છે. એક કણાત્મક, દ્વિકણાત્મક, ત્રિકણાત્મક

મુળીયાઓને એક કણની આવશ્યકતા હોય છે. તેઓ દ્વિકણાત્મક અથવા ત્રીણાત્મક નથી લઈ શકતા. જમીનમાં એક કણાત્મક નથી હોતા, પરંતુ દ્વિકણાત્મક અને ત્રિકણાત્મક હોય છે. જમીનમાં દ્વિકણાત્મક અથવા ત્રિકણાત્મકના રૂપ હોવા છતાં જંગલના ઝાડ, છોડને ફોસ્ફરસ ઉપલબ્ધ હોય છે. એનો મતલબ એવો છે કે જંગલની જમીનમાં એવા કોઈ તત્વો છે કે જેને દ્વિકણાત્મક, ત્રિકણાત્મકને એક કણાત્મક ફોસ્ફરસમાં પરીવર્તન કરીને જ મૂળને ઉપલબ્ધ કરાવે છે. આ જીવણુઓ પણ દેશી ગાયના આંતરડામાં હોય છે. જે જીવામૃત, ધાનજીવામૃતના માધ્યમથી ખેતરમાં જઈને મૂળને ફોસ્ફરસ આપે છે.

પોટાશીયમ:-

પોટાશ જમીનના અનેક કણોનાં સમૂહમાં હોય છે. જોકે મૂળને એક કણ સ્વરૂપમાં જોઈતું હોય છે. જંગલના વૃક્ષોમાં કોઈ પોટાશ નથી નાખતા પરંતુ એમને પોટાશની ઉણપ નથી વર્તાતી, એનો મતલબ એમ કે એમને પોટાશ મળી ગયું છે જો કે ત્યાં પોટાશ અનેક કણોના સમૂહમાં હોય છે આ કાર્યને કરવા માટે કુદરતે બેસીલસ સિલિક્સ નામના જીવણુંને આ કાર્ય સોંપ્યું છે. આ જીવાણું દેશી ગાયના આંતરડામાં હોય છે. આવા અનેક બેક્ટેરિયા જમીનના કણો સાથે જકડાયેલા તથા જટીલ સ્વરૂપમાં રહેલ પોટાશ ને છોડને લભ્ય સ્વરૂપમાં ફેરવે છે.

નોંધ : "આ લેખ ફક્ત ખેડૂતોને વિવિધ પાકોની આધુનિક ટેકનોલોજી અંગે જાણકારી પુરી પાડવા માટે જ છે. જ્યુડીશીયલ મેટર માટે નથી"

NAVSARI AGRICULTURAL UNIVERSITY

भाकृ अनुप
ICAR

પ્રાકૃતિક ખેતીમાં હ્યુમસ (જીવદ્રવ્ય) નું મહત્વ અને મુખ્ય પોષકની લભ્યતા

કૃષિ વિજ્ઞાન કેન્દ્ર

નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી

વઘઈ - ૩૯૪૭૩૦

પ્રકાશન નં. NAU/04/07/077/2023

વર્ષ : ૨૦૨૨-૨૦૨૩