

|| સસ્યવેદ ||

ખેતીના પર્યાવરણીય પાસાની સમજ કેળવવાનું સાહિત્ય

ટકાઉ ખેતી પધ્ધતિ: કુદરતના વ્યવસ્થાપનની સમજ

વિભાવના

હરિત ક્રાંતિના સમયકાળમાં આપણે વિશ્વાસ કરવા લાગ્યા હતા કે નવા બીજ, કૃષિ રસાયણો અને પિયતનો જ ખેત ઉત્પાદનમાં મુખ્ય અને મહત્વનો ફાળો છે. તે સિવાયના અન્ય બધા જ પરિબળો અગત્યના લાગતા ન હતાં. હરિત ક્રાંતિમાં કુદરતી સ્ત્રોતોને થયેલા નુકશાન જેવા કે માટીની ઇળદ્રુપતા ઘટવી, પિયત વિસ્તારમાં ખારાશ વધવી, ભૂગર્ભજળનું ઊંડુ જવું, રોગ-જીવાતની પ્રતિકાર ક્ષમતામાં વધારો થવો, જેવ-વિવિધતામાં ઘટાડો થવો વગેરેને કારણે ખેતીમાં ઉત્પાદન મેળવવું વધુ પડકારજનક બની રહ્યું છે. પ્રવર્તમાન જળ-વાયુ પરિવર્તનના કાળમાં આ પડકારો વધુ જટીલ બન્યા છે.

મોટાભાગના પાકોના ઉત્પાદનમાં વધારો ૧૯૬૦-૭૦ના દશકાની સરખામણીમાં તાજેતરના દશકામાં ખૂબ જ ધીમો થઈ ગયો છે. તેની સામે ખેત ઉત્પાદનની માંગમાં આવનારા સમયમાં ખૂબ જ મોટો વધારો થવાનો છે. ૨૦૧૩ની સરખામણી એ ૨૦૫૦ સુધીમાં ખેત ઉત્પાદનની માંગમાં ૪૯% નો વધારો થવાની સંભાવના છે. એક સમય હતો કે ખેતીમાં ઉત્પાદન વધારવા માટે કોઈ એક ચોક્કસ ખેત ઉત્પાદન સામગ્રીને વધુ પ્રમાણમાં વાપરવાથી ઉત્પાદનમાં ખાસ્સો વધારો થતો હતો. પરંતુ, હવે એ સમજાયું છે કે ખેતીના દરેક પાસાની કાર્યક્ષમતામાં વધારો કરવાથી જ ઉત્પાદનમાં સૌથી વધુ વધારો મેળવી શકાય છે.

માનવ જેમ ખેતીમાં ખેત કાર્ય કરે છે, તેમ કુદરતની ખેતી એટલે જંગલ. કુદરતી રીતે જંગલમાં કદમાં નાની વનસ્પતિઓની સાથે વિશાળ વૃક્ષો પણ વિકાસ પામે છે. જંગલમાં વડના વૃક્ષની ડાળી પર જ્યારે ટેટા લાગે છે, ત્યારે ડાળી આ ટેટાનું વજન ખમી શકતી નથી અને અને તે તૂટી જાય છે. આવું આપણા ખેતર પર થતું નથી. તેનો મતલબ એવો છે કે, કુદરત આપણા કરતાં વધુ સારી ખેતી કરી જાણે છે. કુદરત જે રીતે જંગલમાં વ્યવસ્થાપન કરે છે તે પ્રકારનું વ્યવસ્થાપન જ્યારે ખેતીમાં અપનાવવામાં આવે છે ત્યારે ખેતી ટકાઉ બને છે.

ટકાઉ ખેતી પધ્ધતિ એટલે એવી ખેતી પધ્ધતિ કે જેમાં ખેત ઉત્પાદન એવી રીતે લેવામાં આવે કે, આવનારી પેઢીઓ માટે કુદરતી સ્ત્રોતોની ક્ષમતા ટકી રહે. ટકાઉ ખેતી પધ્ધતિને બોલચાલની ભાષામાં સસ્ટેનેબલ ફાર્મિંગ કહેવામાં આવે છે. ઘણી વખત ટકાઉ ખેતી પધ્ધતિને સજીવખેતી એટલે કે ઓર્ગેનીક ફાર્મિંગ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. ખેતીનું ઉત્પાદન વધારવા તથા જળ-વાયુ પરિવર્તનમાં શમન (મીટીગેશન) અને અનુકૂલન (એડાપ્ટેશન)ની જવાબદારી નિભાવવા માટે ટકાઉખેતી પધ્ધતિ અપનાવવી જરૂરી બની જાય છે.

તો ચાલો, આપણે જાણીએ અને સમજીએ કે કુદરતે ખેતીને ટકાવવા શું વ્યવસ્થા કરી છે.

નાઇટ્રોજન માટેની વ્યવસ્થા

સૌ ખેડૂત જાણે છે કે, ખેત ઉત્પાદનમાં સૌથી વધુ જરૂર નાઇટ્રોજન પોષક તત્વની પડે છે. આથી યુરીયા સૌથી પ્રચલીત અને વધુ વપરાતું રાસાયણિક ખાતર છે. પરંતુ, કુદરતે માનવને યુરીયાના ભરોસે નથી મૂક્યો. દુનિયામાં નાઇટ્રોજન કુદરતી રીતે ઘન કે પ્રવાહી સ્વરૂપે મળતું નથી, તે માત્ર અને માત્ર વાયુ સ્વરૂપે જ મળે છે. હવામાં નાઇટ્રોજન વાયુનું પ્રમાણ ૭૮% છે અને તે પૃથ્વી પર સર્વત્ર છે. પાક આ નાઇટ્રોજન માટીમાંથી મૂળ વાટે મેળવી શકે તે માટે કુદરતે રાઇઝોબીયમ, એઝોસ્પાયરીલમ, એઝોટોબેક્ટર જેવા બેક્ટેરિયા અને અઝોલા જેવી આલ્ગીનું નિર્માણ કર્યું છે. જેના દ્વારા પૃથ્વી પર નાઇટ્રોજન ચક્ર રચાય છે.



પોષક તત્વોને લભ્ય કરવાની વ્યવસ્થા

માટીમાં પાક માટે જરૂરી છે તેના કરતાં અનેક ઘણી વધુ માત્રામાં પોષક તત્વો રહેલા છે. આ બધા પોષક તત્વો વરસાદી પાણી સાથે વહી ન જાય તે માટે કુદરતે પોષક તત્વોના અમુક જથ્થાને અલભ્ય રાખ્યો છે. કુદરતે આ અલભ્ય પોષક તત્વોને લભ્ય કરવા માટે સૂક્ષ્મજીવોની મોટી ફોજ આપેલી છે. માટીમાં ઘણા બધા પ્રકારના સૂક્ષ્મજીવો પોતાના એક કોષી શરીરમાંથી એસિડ,



ઉત્સેચકો અને અન્ય રસાયણો ઉત્પન્ન કરી અલભ્ય પોષક તત્ત્વોને લભ્ય બનાવે છે. ફોસ્ફરસ સોલ્યુબલાઈઝીંગ બેક્ટેરિયા, પોટાશ મોબીલાઈઝીંગ બેક્ટેરિયા અને ઝીંક સોલ્યુબલાઈઝીંગ બેક્ટેરિયા આ ભૂમિકા ભજવવા માટે જાણીતા સૂક્ષ્મજીવો છે. આ સૂક્ષ્મજીવોને માટીમાં સારી રીતે રહેવા માટે સેન્દ્રીય કાર્બન એટલે કે જ્યુમસની જરૂર પડે છે.

માઈકોરાઈઝા-સૂક્ષ્મ મૂળ

આપણે જાણીએ છીએ કે, મુખ્ય મૂળ કે શાખા મૂળ પર અસંખ્ય પાતળા મૂળો આવેલા હોય છે. પાક આ પાતળા મૂળ મારફતે જ પાણી અને પોષક તત્ત્વો મેળવે છે. માઈકોરાઈઝા એક સૂક્ષ્મ ફૂગ છે જે આ પાતળા મૂળો સાથે જોડાઈને



વનસ્પતિના છોડમાં આવેલા સૂક્ષ્મ મૂળનું ચિત્ર

પાક માટે માટીમાં ખૂબ દૂર-દૂર જ્યાં મૂળ નથી પહોંચી શકતા ત્યાં પહોંચી જાય છે અને પાક માટે પાણી અને પોષક તત્ત્વો લાવે છે. પાક માટે પાણી અને પોષણ મેળવવાનું કામ મોટાભાગે મૂળ કરતાં માઈકોરાઈઝા વધુ કરે છે. માઈકોરાઈઝાને AMF કે VAM તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.

પોષક તત્ત્વો ફરીથી લભ્ય કરવાની વ્યવસ્થા

વનસ્પતિનો છોડ માટીમાંથી પોષણ મેળવે છે. એટલે કે, માટીના પોષક તત્ત્વો છોડમાં આવી જાય છે. જો છોડમાં આવેલા પોષક તત્ત્વો ફરીથી માટીમાં ન જાય તો એક દિવસ એવો આવે કે, માટી પોષક તત્ત્વો વિહોણી થઈ જાય. કુદરતે છોડમાં આવેલા આ પોષક તત્ત્વો ફરીથી લભ્ય કરવા માટે પણ સૂક્ષ્મજીવોની મોટી ફોજ આપેલી છે. જ્યારે કોઈ પાન કે ડાળખું જમીન પર પડે છે ત્યારે માટીના સૂક્ષ્મજીવો તેને પોતાનું ભોજન બનાવે છે અને તેમાં



છોડના પાન અને ડાળખા ફરી માટીમાં ભળી જાય છે

રહેલા પોષક તત્ત્વોને ફરીથી માટીમાં ભેળવી દે છે, જેને કારણે માટી પોષક તત્ત્વો વિહોણી થતી નથી. આ પ્રક્રિયા વધુ સરળતાથી અને ઝડપથી થાય તે માટે કુદરતે ગાય અને ભેંસ જેવા પ્રાણીઓ આપ્યા છે, જે ખેત કચરાને છાણમાં રૂપાંતરીત કરે છે. સૂક્ષ્મજીવો છાણને ફરીથી માટી બનાવી દે છે.

જ્યુમસ(સેન્દ્રીય કાર્બન)નું વ્યવસ્થાપન

સૂક્ષ્મજીવો જમીન પર પડેલા આ પાન કે ડાળખાને સંપૂર્ણ નષ્ટ કરતાં નથી. આ પાન કે ડાળખાનો ખૂબ જ નાનકડો ભાગ કાયમને માટે માટીનો ભાગ બની જાય છે. જેને આપણે સેન્દ્રીય કાર્બન કે જ્યુમસ તરીકે ઓળખીએ છીએ. જે માટીના સૂક્ષ્મજીવોને રહેવા માટે આવાસ અને ખાવા માટે પોષણ પુરું પાડે



જ્યુમસવાળી માટી

છે. માટીના આ સૂક્ષ્મજીવો ફરીથી છોડ માટે પોષક તત્ત્વો લભ્ય કરવાનું કાર્ય કરે છે. જ્યુમસ એ માટીની પાણી સંગ્રહ-ક્ષમતા અને નીતાર-ક્ષમતામાં ખૂબ જ મોટો વધારો કરે છે.

રોગ-જીવાત વ્યવસ્થાપન

અગાઉના સમયમાં રોગ-જીવાતનો ઉપદ્રવ ઓછો હતો. જેમ-જેમ વિશ્વમાં જંગલો કપાતા ગયા તેમ-તેમ જંગલ પર નભતા રોગકારકો અને જીવાતો ખેતીમાં આશરો લેવા લાગ્યા. આ રોગકારકો અને જીવાતોને આપણે દુશ્મન સમજીએ છીએ. કુદરતે આ દુશ્મનના પણ દુશ્મન બનાવ્યા છે, જે આપણા મિત્ર છે. આપણા મિત્ર આ દુશ્મનને પોતાનું ભોજન બનાવે છે અથવા તો તેને કોઈ રોગ લગાડી મારી નાખે છે, જે પાકને રોગ-જીવાતથી બચાવે છે. ઝેરી જંતુનાશકોના વપરાશને કારણે આપણા મિત્ર જીવો મરી રહ્યા છે અને તેને કારણે દુશ્મન જીવો એટલે કે રોગકારકો અને જીવાતોની વસતિ દિન-પ્રતિદિન

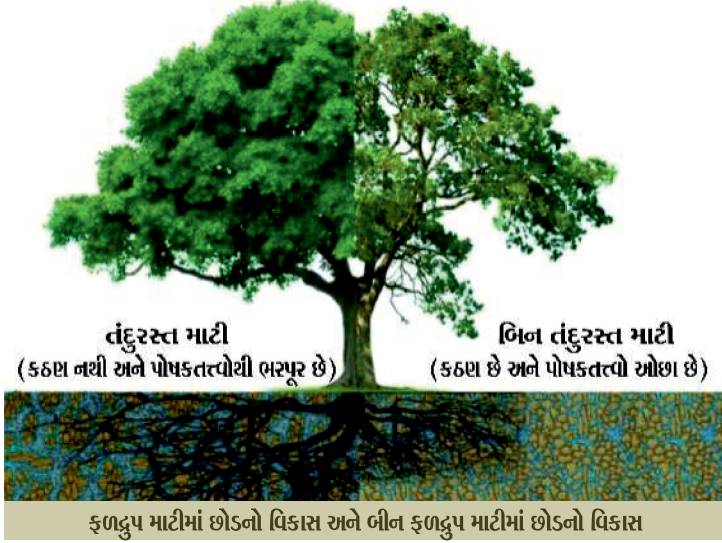


ઝેરી જંતુનાશકના વપરાશને કારણે મિત્ર જીવો પણ મરી જાય છે

વધી રહી છે અને તેનું નિયંત્રણ કરવું વધુ ને વધુ કઠીન બની રહ્યું છે.

સ્વસ્થ માટી-સ્વસ્થ છોડ વ્યવસ્થા

રોગ-જીવાતનો સામનો કરવાની ક્ષમતા ઓછા કે વધુ અંશે છોડમાં રહેલી હોય છે. રોગકારકો અને જીવાતો હંમેશા નબળા એટલે કે અસ્વસ્થ છોડ પર સૌ પ્રથમ હુમલો કરે છે અને તેનો નાશ કરે છે. કુદરત નથી ઈચ્છતી કે નબળો છોડ બીજ બનાવી શકે, કુદરત ઈચ્છે છે કે માત્ર સ્વસ્થ અને મજબૂત છોડ જ



બીજ બનાવે. આમ થવાથી છોડની આવનારી પેઢી મજબૂત અને સ્વસ્થ બની રહે છે. છોડની તંદુરસ્તીનો આધાર સ્વસ્થ માટી છે. સ્વસ્થ માટી એટલે કે જેમાં દ્યુમસ વધુ હોય, સૂક્ષ્મજીવોની સક્રિયતા વધુ હોય અને લભ્ય પોષક તત્વો પૂરતાં પ્રમાણમાં હોય. આવી માટીમાં ઉગેલા છોડ આપોઆપ જ વધુ સ્વસ્થ બને છે અને રોગકારકો અને જીવાતોનો મજબૂતીથી સામનો કરે છે.

માટીની છીદ્રતાનું વ્યવસ્થાપન

છોડના મૂળ શ્વાસોશ્વાસ માટે ઓક્સિજન માટીના છીદ્રોમાં રહેલી હવામાંથી મેળવે છે. આ ઉપરાંત માટીના આ છીદ્રો વરસાદ કે પિયતના પાણીનો સંગ્રહ પણ કરે છે. આમ, માટીના છીદ્રો પાક વિકાસ માટે ખૂબ જ જરૂરી છે. માટી છીદ્રાણું બની રહે તે માટે ઘણા બધા જીવો માટીમાં કાર્યરત છે, જેમાં અળસીયા અગત્યની ભૂમિકા ભજવે છે. અળસીયા એક એવો જીવ છે જે દિવસ-રાત સતત માટી ખાવાનું કાર્ય કરે છે. તે માટી ખાતું-ખાતું દર બનાવે છે, માટીને ઉપર-નીચે-નીચે-ઉપર કર્યા કરે છે, જેથી માટીમાં છીદ્રતા વધે છે. વળી,



ખાધેલી માટી તેની હગાર વાટે બહાર કાઢે છે, જેમાં પોષક તત્વોની લભ્યતા ખાધેલી માટી કરતાં વધારે હોય છે. આમ, અળસીયા માટીને ફળદ્રુપ અને ભરભરી બનાવે છે. આ અળસીયા કૃષિ રસાયણોનો વપરાશ સહન કરી શકતા નથી અને તે મરી જાય છે, જેથી માટી સખત બની જાય છે.

સૂકા વિસ્તારમાં સૂકા ખેત કચરાનું વ્યવસ્થાપન

માટીમાંથી જેનું સર્જન થયું છે, તે મૃત્યુ બાદ ફરીથી માટી બની જાય છે. એટલે કે, માટીમાંથી બનેલા પાન અને ડાળખા ફરીથી માટી બની જાય છે. ઠંડા વિસ્તારમાં આ કાર્ય અળસીયા કરે છે. ગરમ અને હુંકાળા વિસ્તારમાં આ કાર્ય સૂક્ષ્મજીવોની ફોજ કરે છે. ગરમ અને સૂકા વિસ્તારમાં અને ખાસ તો ઉનાળામાં અળસીયા કે સૂક્ષ્મજીવો સક્રિય રહી શકતા નથી, ત્યારે અહીં આ કાર્ય ઉધઈ કરે છે. આમ સૂકા અને ગરમ વિસ્તારમાં જે સૂકો ખેત કચરો છે તેને ઉધઈ ખાઈને તેમાંથી તેને ફરીથી માટી બનાવે છે. જો આ કાર્ય ઉધઈ ન કરે તો આવા



વિસ્તારમાં સૂકા ખેત કચરાનો ભરાવો થઈ જાય અને માટી પોષક તત્વો વિહોણી થઈ જાય. ઉધઈ મોટા ભાગે સૂકો ખેત કચરો જ ખાવાનું પસંદ કરે છે. જેમ કે લીમડાના થડની સૂકાયેલ છાલ ખાવા ઉધઈ આવે છે, આમ છતાં તે ઝાડ લીલું જ ઊભું હોય છે એટલે કે, ઉધઈ તેને કોઈ નુકશાન પહોંચાડતી નથી. પરંતુ, જો સૂકો ખેત કચરો ખાવા ન મળે તો ઉધઈ લીલો ખેત કચરો પણ ખાવા પ્રેરાય છે. આવા સંજોગોમાં તેની રોકડામ કરવી જરૂરી બને છે.

માટીની સૂક્ષ્મ આબોહવા

ખૂંટી માટી ઝડપથી અને વધુ ગરમ થાય છે, જેને કારણે માટીમાંથી ભેજ ઝડપથી ઉડી જાય છે. માટી ગરમ થવાના કારણે સૂક્ષ્મજીવો મરી જાય છે. માટીના ઊંચા તાપમાને પોષક તત્વોની લભ્યતા પણ ઘટી જાય છે, જેને કારણે



પાકનો વિકાસ સારો થઈ શકતો નથી. આથી માટીનું તાપમાન નિયંત્રિત રહે તે ખૂબ જરૂરી છે. આ માટે માટી હંમેશા જીવંત કે સૂકી વનસ્પતીથી ઢંકાયેલી રહે તે ખૂબ જ જરૂરી છે, જેને આપણે માટીના આચ્છાદન કે મલ્ચીંગ તરીકે ઓળખીએ છીએ. આપણે જાણીએ છીએ કે, ખેતરમાં જ્યાં માટી ખેત કચરા કે પથ્થરથી ઢંકાયેલી હોય છે અને તેને હટાવવામાં આવે તો તેની નીચે અસંખ્ય જીવો જોવા મળે છે. જે સૂચવે છે કે અહીં માટીની સૂક્ષ્મ આબોહવા વધુ સાનુકૂળ છે. આ માટે જમીન પર ફેલાતા વેલાવાળા કે અન્ય પાકો ખૂબ જ ઉપયોગી છે. સૂકો ખેત કચરો ઢાંકીને પણ આચ્છાદન કરી શકાય છે. પરંતુ, પ્લાસ્ટીક આચ્છાદન તેનો વિકલ્પ નથી. પ્લાસ્ટીક આચ્છાદનના કારણે માટીનું તાપમાન ઊંચુ જાય છે અને પ્લાસ્ટીક માટીમાં પ્રદૂષણ પણ ફેલાવે છે.

ખેતરની સૂક્ષ્મ આબોહવા

પાકને સારા વિકાસ માટે માટીની અંદરની અનુકૂળતાની જેટલી જરૂર રહેલી છે તેટલી જ બહાર હવાની અનુકૂળતાની પણ જરૂર રહેલી છે. વધુ તાપમાન અને ઓછો ભેજ, જે સૂકા વિસ્તારની ખાસિયત છે, તે પાક વિકાસને અનુકૂળ



પાકના વિકાસ માટે ખેતરની સૂક્ષ્મ આબોહવા જાળવી રાખવી જરૂરી છે

આવતું નથી. આથી આપણા ખેતરમાં હવાનું તાપમાન નિયંત્રિત રહે અને ભેજ વધુ રહે તે ખૂબ જ જરૂરી છે. આસપાસ અને શેઢાપાળાના લીલા વૃક્ષો ખેતરની હવાનું તાપમાન ઓછું કરે છે અને હવાનો ભેજ વધારે છે. આને

કારણે ખેતરની હવા પાક વિકાસ માટે વધુ અનુકૂળ બની રહે છે, જેને ખેતરની સૂક્ષ્મ આબોહવા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આપણે જોઈ શકીએ છીએ કે જ્યાં ખેતરની સૂક્ષ્મ આબોહવા વધુ અનુકૂળ હોય છે ત્યાં પાક વિકાસ સારો થાય છે. જ્યાં આ સૂક્ષ્મ આબોહવા સાનુકૂળ નથી ત્યાં વધુ ખાતર-પાણી આપવા પછી પણ પાકનો વિકાસ સારો થતો નથી.

જંગલના વ્યવસ્થાપનમાંથી ખેતી માટેની શીખ

કુદરત દ્વારા જંગલમાં કરવામાં આવતાં વ્યવસ્થાપનમાંથી શું શીખ આપણે ખેતીમાં અપનાવી જોઈએ તે નીચેના ચિત્રમાં દર્શાવવામાં આવેલું છે. જંગલમાં જંગલી વનસ્પતીઓની ખૂબ જ મોટા પ્રમાણમાં વિવિધતા જોવા મળે છે. ખેતીમાં પણ વિવિધ પાકોનું વાવેતર કરવું જોઈએ. જંગલમાં એક જ જગ્યાએ નાના ઘાસથી લઈ ખૂબ જ મોટા વૃક્ષ એકી સાથે જોવા મળે છે. ખેતીમાં પણ બહુસ્તરીય પાક વ્યવસ્થા (મલ્ટી લેયર ફાર્મિંગ) અપનાવવી જોઈએ. જંગલ રોગ-જીવાતના નિયંત્રણ માટે મિત્ર જીવોને કાયમી આશરો આપે છે. ખેતીમાં મિત્ર જીવોને કાયમી આશરો મળી રહે તે માટે બારેમાસ લીલા રહેતા વિવિધ વૃક્ષોનું વાવેતર કરવું જોઈએ. જંગલની માટી કાયમી ઢંકાયેલી રહે છે આથી તેની ફળદ્રુપતા સતત વધતી રહે છે વળી કાયમી ઢંકાયેલી રહેવાના કારણે વરસાદમાં આ માટીનું ધોવાણ પણ થતું નથી. ખેતીમાં સૂકા અને લીલા ખેત કચરાનું આચ્છાદન આ જ પ્રકારનો ફાયદો આપે છે.

કુદરતે માનવને સમૃદ્ધ કરવા ઘણી બધી વ્યવસ્થા આપેલી છે. આથી, આપણી જવાબદારી બને છે કે, આપણે ખેતી એવી રીતે કરીએ કે જેનાથી કુદરતે આપેલી વ્યવસ્થા મજબૂત થાય. આ માટે આપણે જંગલના વ્યવસ્થાપનમાંથી શીખ મેળવી ખેતીને ટકાઉ બનાવીએ જેથી ખેતી કુદરતને ટકાવે તો કુદરત ખેતીને ટકાવશે.

કુદરતે જંગલમાં કરેલી વ્યવસ્થા



વિવિધતા

કુદરતી નિયંત્રણ

પોષણનું ચક્ર

માટીની ફળદ્રુપતા

ટકાઉ ખેતી માટે જંગલ વ્યવસ્થામાંથી અપનાવેલી શીખ



પાકોની વિવિધતા

જૈવીક નિયંત્રણ

પોષક તત્વોનું ચક્ર

માટીની સાર-સંભાળ

આભાર

આ તાલિમ સાહિત્ય બનાવવા માટે ઇન્ટરનેટના માધ્યમથી ઘણી બધી વેબસાઇટ ઉપરથી માહિતી મેળવેલી છે.

|| સસ્યવેદ ||

ખેતીના પર્યાવરણીય પાસાની સમજ



સાત્વિક પ્રમોટિંગ ઇકોલોજિકલ ફાર્મિંગ

૨૪૩ - સી, કિન્ના પાર્ક સોસાયટી, નાના યક્ષ મંદિર પાછળ, માધાપર. ભુજ-૬૨૭. પિન કોડ: ૩૭૦૦૨૦.

ફોન: ૦૨૮૩૨ ૨૯૬૦૨૫, વોટ્સઅપ નંબર: ૯૨૬૫૪૯૨૬૩૯

Email: sasyaved.in@gmail.com Website: www.sasyaved.in

TRAINING DOC_003

(V 1.0 16.02.2021)

SATVIK
Promoting Ecological Farming

