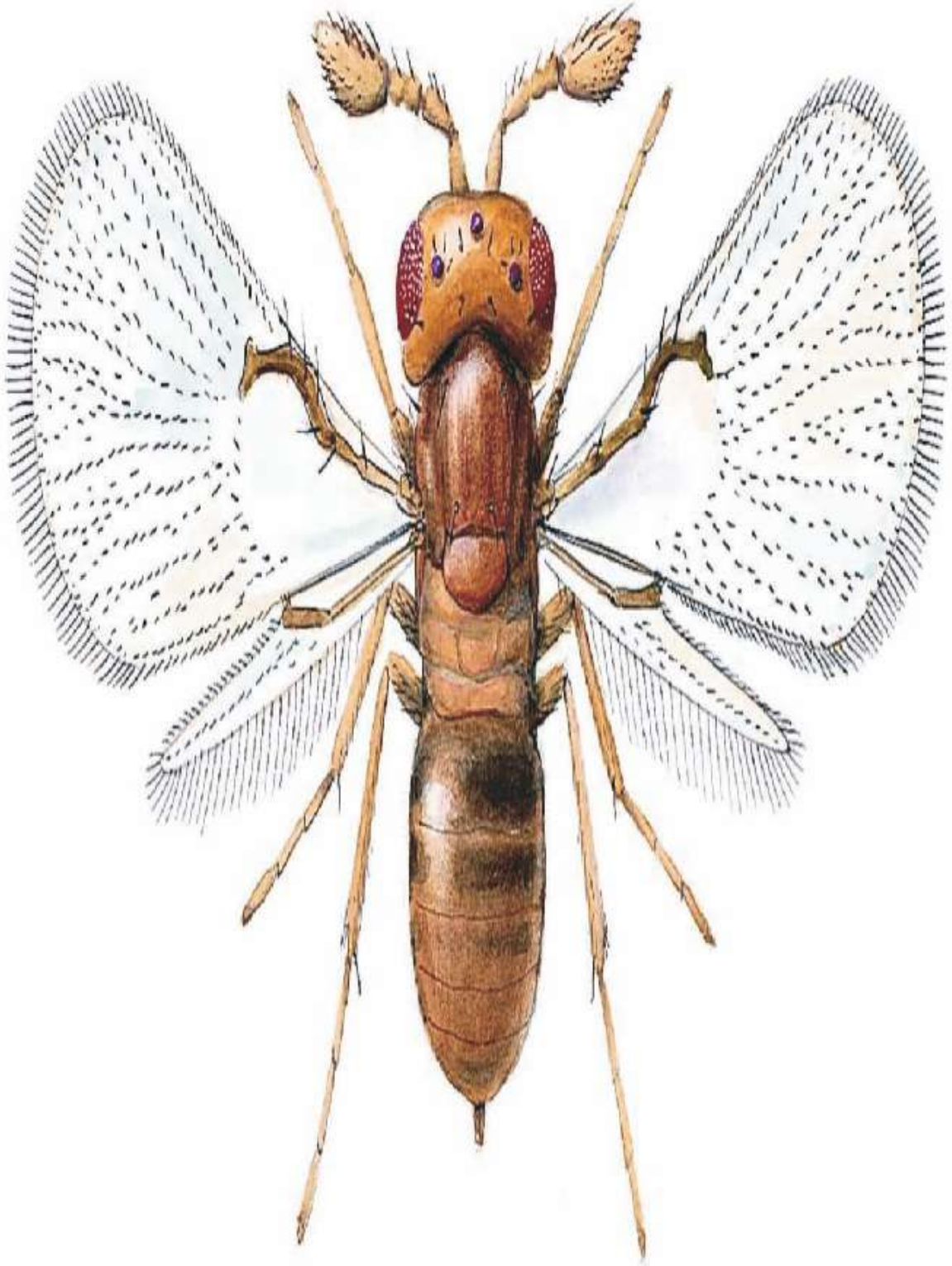


જૈવિક નિયંત્રણ - સમયની માંગ



:: લેખકો ::
શ્રી એચ. આર. કાછેલા
ડૉ. જે. જે. પસ્તાગિયા
ડૉ. ડી. એમ. ડામસિયા
ડૉ. આર. પી. ખાંભરોલિયા
ડૉ. એ. જે. દેશમુખ
ડૉ. પુષ્પેન્દ્ર સિંઠ

:: પ્રકાશક ::
કૃષિ મહાવિદ્યાલય
નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી
વઘઈ



ट्रायकोग्रामा भमरी



જૈવિક નિયંત્રણ

- સમયની માંગ

:: લેખકો ::

શ્રી એચ. આર. કાછેલા
ડૉ. જે. જે. પસ્તાગિયા
ડૉ. ડી. એમ. ડામસિયા
ડૉ. આર. પી. બાંભરોલિયા
ડૉ. એ. જે. દેશમુખ
ડૉ. પુષ્પેન્દ્ર સિંહ

:: પ્રકાશક ::

કૃષિ મહાવિદ્યાલય
નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી
વઘઈ

જૈવિક નિયંત્રણ - સમયની માંગ

લેખકો	: શ્રી એચ. આર. કાછેલા ડૉ. જે. જે. પસ્તાગિયા ડૉ. ડી. એમ. ડામસિયા ડૉ. આર. પી. બાંભરોલિયા ડૉ. એ. જે. દેશમુખ ડૉ. પુષ્પેન્દ્ર સિંહ
પ્રકાશન વર્ષ	: ૨૦૨૨
ISBN No.	: ૯૭૮-૯૩-૫૬૨૭-૨૪૯-૧
પ્રકાશન શ્રેણી નં.	: ૧૨૧/૨૦૨૧-૨૨
પ્રત	: ૫૦૦
કિંમત	: વિના મૂલ્યે
પ્રકાશક	: કૃષિ મહાવિદ્યાલય નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી વઘઈ- ૩૯૪ ૭૩૦ ફોન નં : ૦૨૬૩૧- ૨૪૬૬૮૮ ફેક્સ : ૦૨૬૩૧ -૨૪૬૬૨૨
મુદ્રક	: એશિયન પ્રિન્ટરી તલાટી હોલ પાસે, રાયપુર, અમદાવાદ- ૩૮૦૦૦૧
પ્રાપ્તિ સ્થાન	: કૃષિ મહાવિદ્યાલય નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી વઘઈ - ૩૯૪ ૭૩૦

ડૉ. ઝેડ. પી. પટેલ

કુલપતિશ્રી

નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી

નવસારી - ૩૮૬૪૫૦, ગુજરાત



શુભેચ્છા સંદેશ

દેશની આઝાદી વખતે અનાજની તીવ્ર તંગીથી પીડાતા ભારત દેશે અન્ન ઉત્પાદનનાં સ્વનિર્ભરતા હાંસલ કરવા ઉપરાંત અન્ય દેશોને અન્ન નિકાસ કરી શકીએ એ પરિસ્થિતિ મેળવવા ખુબ જ લાંબી મજલ કાપી છે. આ સ્થિતિએ પહોંચવા માટે વધુ અન્ન ઉત્પાદન આપતી જાતની પૂરતી કાર્યક્ષમતા મેળવવા, તેમાં આવતાં રોગ-જીવાતોના નિયંત્રણ માટે જંતુનાશક દવાના અયોગ્ય અને અવિવેકપૂર્ણ ઉપયોગને લીધે માનવ સ્વાસ્થ્ય અને પર્યાવરણ પર ઘણી આડ અસરો જોવા મળી. આ પરિસ્થિતિના નિવારણ માટે તથા જમીનની ફળદ્રુપતા ટકાવી રાખવા માટે સજીવ ખેતી એક મહત્વનું અંગ બની રહે છે. સજીવ ખેતીમાં જીવાતોને તેની ક્ષમ્યમાત્રાથી નીચે રાખવા માટેની સંકલિત જીવાત નિયંત્રણ વ્યવસ્થા (આઈ. પી. એમ.) ની વિવિધ જીવાત નિયંત્રણ પદ્ધતિઓમાં જૈવિક નિયંત્રણને ખુબ જ અગત્યનું ઘટક ગણવામાં આવ્યું છે.

નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી લાંબા સમયથી જીવાતના જૈવિક નિયંત્રણ પર કાર્ય કરી રહી છે. શેરડીના પાકમાં પાનમાંથી રસ ચૂસી નુકસાન કરતી ચૂસિયાં પ્રકારની જીવાત પાયરીલા (કુદકુદીયાં) નું એપીરીકેનીઆ મેલાનોલ્યુકા નામના પરજીવી દ્વારા નિયંત્રણ કરી વિશ્વ સ્તરે સિધ્ધી હાંસલ કરી છે.

આધુનિક ખેતીમાં ખેડૂતને વિશ્વ બજારમાં ટકી રહેવું હોય તો ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળું ઉત્પાદન તૈયાર કરવા તરફ ધ્યાન આપવું પડશે. જીવાતોનું જૈવિક નિયંત્રણ ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળા ઉત્પાદનની માંગને પહોંચી વળવા માટે એક અગત્યનું અંગ ગણાય છે.

ખેડૂતો સેન્દ્રિય ખેતી તરફ પ્રેરાઈ રહ્યા છે ત્યારે રોગ-જીવાતના જૈવિક નિયંત્રણ અંગેના ખેડૂતોને મુંઝવતા પ્રશ્નોના નિરાકરણ હેતુથી કૃષિ મહાવિદ્યાલય, ન.કૃ.યુ., વઘઈ દ્વારા “જૈવિક નિયંત્રણ—સમયની માંગ” શિર્ષક હેઠળ પુસ્તક તૈયાર કરેલ છે, તે એક સરાહનીય બાબત છે.

આ પુસ્તકમાં આપવામાં આવેલી માહિતી ખેડૂત મિત્રો, વિસ્તરણ કાર્યકર્તાઓ અને કૃષિ ક્ષેત્રે સંકળાયેલ સર્વેને ખૂબ જ ઉપયોગી નીવડશે તેવી અપેક્ષા રાખું છું અને આવું સુંદર પુસ્તક તૈયાર કરવાનો પ્રયાસ કરવામાં આવેલ છે તે માટે કૃષિ મહાવિદ્યાલય, ન.કૃ.યુ., વઘઈના વૈજ્ઞાનિકોને હું અભિનંદન પાઠવું છું.


(ઝેડ. પી. પટેલ)




ડૉ. ટી. આર. અહલાવત
સંશોધન નિયામક અને
અનુસ્નાતક વિદ્યાશાખાધ્યક્ષશ્રી
નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી
નવસારી - ૩૯૬૪૫૦, ગુજરાત

શુભેચ્છા સંદેશ

આપણું રાજ્ય કૃષિ ક્ષેત્રે અગત્યનું સ્થાન ધરાવે છે. આપણી પાસે કુદરતી સંશાધન તરીકે જમીનનો એકમ તો મર્યાદિત છે, આથી આ મર્યાદિત એકમમાંથી કઈ રીતે વધુ ઉત્પાદન મેળવવું એ ખૂબ જ અગત્યની બાબત છે. પાકના ગુણવત્તાસભર ઉત્પાદન માટે સમયસર ખેડ, ખાતર, પાણી તેમજ રોગ-જીવાતનું નિયંત્રણ એ ચાવીરૂપ બાબતો છે. આ બધામાં પાક સંરક્ષણ એક અગત્યનો મુદ્દો છે. રોગ-જીવાતોના નિયંત્રણ માટે જંતુનાશક દવાના આડેધડ છંટકાવ થવા લાગ્યા જેને પરિણામે જમીનના જૈવ રાસાયણિક બંધારણમાં ફેરફાર થવો, વાતાવરણ પ્રદુષિત થવું, જીવાતોમાં જંતુનાશક દવાઓ સામે પ્રતિકારક શક્તિ વિકસવી, ગૌણ જીવાતોનો વસ્તી વિસ્ફોટ થવો, દવાઓના ઝેરી અવશેષો ખાદ્ય પદાર્થો પર જોવા મળવા વગેરે જેવા પ્રશ્નો ઉપસ્થિત થયા. આ ઉપરાંત, ફાયદાકારક કુદરતી દુશ્મનો જેવા કે પરભક્ષી, પરજીવી કીટકો તથા સૂક્ષ્મજીવાણુંઓની સંખ્યામાં ઘટાડો થતો હોય છે અને પરાગનયનમાં ઉપયોગી મધમાખી જેવા કીટકો પર તેની વિપરીત અસર જોવા મળે છે. જમીનની તંદુરસ્તી જાળવવા અને ખેતીને ટકાઉ રાખવા તેમજ ઝેરી રસાયણોના અવશેષમુક્ત ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળી ખેત પેદાશો ઉત્પાદિત કરવા માટે સજીવ ખેતી એ એક શ્રેષ્ઠ વિકલ્પ છે.

સજીવ ખેતીમાં રોગ-જીવાતોના નિયંત્રણ માટે જૈવિક નિયંત્રકો ખૂબ જ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. ખેતીની પ્રગતિમાં જૈવિક નિયંત્રકોના ઉપયોગ અંગે ખેડૂતોને યોગ્ય માર્ગદર્શન મળી રહે એ પણ એક અગત્યની બાબત છે. આપણી નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી પણ ખેતીમાં જૈવિક નિયંત્રકોના ઉપયોગ અંગે ખેડૂતોમાં જાગૃતતા લાવવા અથાક પ્રયત્નો કરી રહી છે.

સાંપ્રત સમયની જરૂરિયાતોને ધ્યાનમાં રાખીને કૃષિ મહાવિદ્યાલય, ન.કૃ.યુ., વઘઈ દ્વારા “જૈવિક નિયંત્રણ – સમયની માંગ” શિર્ષક હેઠળ પુસ્તક તૈયાર કરેલ છે, તે માટે હું આનંદની લાગણી અનુભવું છું. આ પુસ્તકમાં દર્શાવેલ માહિતી સજીવ ખેતી કરવા ઈચ્છતા ખેડૂતો માટે ઉપયોગી નીવડશે અને તેનાથી ખેડૂતો ખેતીમાં ઉન્નતિ દ્વારા આવકમાં વધારો કરી શકશે એવી આશા છે. આવું સુંદર પુસ્તક તૈયાર કરવા બદલ તમામ લેખકોને શુભેચ્છા પાઠવું છું.


(ડૉ. આર. અહલાવત)

ડૉ. જે. જે. પસ્તાગિયા
આચાર્યશ્રી
કૃષિ મહાવિદ્યાલય
નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી
વઘઈ



પ્રસ્તાવના

આજના ખેડૂતને પાકની વાવણી સમયે તથા વાવણી બાદ ઊભા પાકમાં કોઈને કોઈ સમસ્યા સતાવતી હોય જ છે. આ સમસ્યાઓમાં રોગ - જીવાતથી થતું નુકશાન એક અગત્યની સમસ્યા છે. જુદા જુદા ખેતી પાકોમાં રોગ - જીવાતથી અંદાજિત ૩૦ થી ૪૦ ટકા જેટલું નુકશાન થાય છે. વિવિધ પાકોમાં આવતા રોગ જીવાતથી ખેડૂત માહિતગાર હોતા નથી, રોગ જીવાતથી ઓળખ, તેના ઉપદ્રવનો સમય, નુકશાનનો પ્રકાર વગેરેના જ્ઞાનથી તદ્દન અજાણ હોય છે. દેખાદેખીથી ખેડૂતો બિનજરૂરી દવાઓનો ઉપયોગ કરતા હોય છે. પાક સંરક્ષણની દવાઓ ક્યારે વાપરવી, કેવી રીતે અને કેટલી વાપરવી તેની માહિતી પણ ખેડૂત પાસે હોતી નથી. આજના ઝડપી યુગમાં ઘણા ખેડૂતો માનતા હોય છે કે ફક્ત રાસાયણિક જંતુનાશક દવાથી જ ઝડપી અને સફળ નિયંત્રણ થઈ શકે છે પરંતુ વાસ્તવમાં હકીકત તદ્દન જુદી છે. જૈવિક નિયંત્રણ ભલે ધીમી ઝડપે થાય પણ તે લાંબા ગાળે સફળ થઈ શકે છે. કુદરતમાં “જીવો જીવસ્ય ભોજનમ” ના સિધ્ધાંત અનુસાર એક જીવ બીજા જીવનો ખોરાક છે. આથી, રોગ - જીવાતથી થતાં નુકશાનને અટકાવવા માટે પાક સંરક્ષણ ક્ષેત્રે જૈવિક નિયંત્રકોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો ઉત્તમ ગુણવત્તાવાળી ખેત પેદાશો તૈયાર કરી શકાય.

જૈવિક નિયંત્રકોનો પાક સંરક્ષણમાં ખેડૂતો કેવી રીતે ઉપયોગમાં લઈ શકે એ માટે જરૂરી માહિતી ખેડૂતોને મળી રહે તેને ધ્યાને લઈ “જૈવિક નિયંત્રણ - સમયની માંગ” શિર્ષક હેઠળ પુસ્તક તૈયાર કરવામાં આવેલ છે. આ પુસ્તક સામાન્ય ખેડૂતોને ખૂબ ઉપયોગી થઈ શકશે એવું માનવું છે.

આ પુસ્તક તૈયાર કરવા માટે કૃષિ મહાવિદ્યાલયના શ્રી હરેશ આર. કાછેલા અને બીજા સાથી મિત્રો દ્વારા ઉપયોગી માહિતીનું યોગ્ય સંકલન કરવા માટે ખુબ જ જહેમત ઉઠાવેલ છે અને તેને ખેડૂત ઉપયોગી ભાષામાં રજૂ કરવાનો પ્રયાસ કરેલો છે, તે માટે સૌને અભિનંદન પાઠવું છું.

આ પુસ્તકમાં આપવામાં આવેલ માહિતી માત્ર ખેડૂત સમુદાયને જ નહીં પરંતુ વિદ્યાર્થીઓ, કૃષિ વ્યવસાયકારો અને અન્ય સૌને ખૂબ ઉપયોગી નીવડશે તેવી આશા રાખું છું.


(જે. જે. પસ્તાગિયા)

લેખન/સંપાદન સંદેશ



અગાઉના વર્ષોમાં જ્યારે કૃષિ રસાયણોની શોધ થઈ ન હતી ત્યારે રોગ-જીવાતના નિયંત્રણ માટે આપણે ઘણી બિન-રાસાયણિક પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરતા હતા. આધુનિક ખેતીમાં આપણે રોગ-જીવાતોના નિયંત્રણ માટે જંતુનાશક દવાના આડેધડ છંટકાવ કરવા લાગ્યા જેને પરિણામે માનવ સ્વાસ્થ્ય અને પર્યાવરણ પર ઘણી આડ અસરો જોવા મળી રહી છે. હવે ફરીથી સમયની માંગ પ્રમાણે તેની અગત્યતા વધતી જાય છે. અગાઉ રાસાયણિક જંતુનાશકોના ઉપયોગ કરતાં ઘણા ખેડૂતોને તેની આડઅસરો ધ્યાનમાં આવતા ખેડૂતો ધીરે ધીરે તેનાથી વિમુખ થઈ રહ્યા છે અને જાણ્યે અજાણ્યે જૈવિક નિયંત્રણ અપનાવતા થયા છે. 'વાર્યા ના વળે પણ હાર્યા વળે' પંક્તિ હવે સિદ્ધ થતી હોય તેવું લાગે છે.

આ પુસ્તકની અંદર રોગ-જીવાતોના જૈવિક નિયંત્રણ સંલગ્ન વિવિધ પાસાઓની માહિતી આપવામાં આવેલ છે. આ પ્રકારની માહિતી, તાલીમ તેમજ પ્રાયોગિક અનુભવ જેવી બાબતોના સંમિશ્રણ સાથે જૈવિક નિયંત્રણને ખેડૂતો પોતાની ખેતીના અભિન્ન અંગ તરીકે સ્વીકારી તેના વડે રાજ્ય તેમજ દેશના વિકાસમાં ફાળો આપે એવી તેવી આશા વ્યક્ત કરીએ છીએ.

નેશનલ હોર્ટીકલ્ચર મિશન અંતર્ગત 'એસ્ટાબ્લીશમેન્ટ ઓફ બાયો એજન્ટ પ્રોડક્શન યુનિટ ફોર ઓર્ગેનિક ડાંગ' યોજના હેઠળ "જૈવિક નિયંત્રણ – સમયની માંગ" અંગેનું પુસ્તક પ્રકાશિત કરવાનું નક્કી કરેલ છે.

જૈવિક નિયંત્રણ અંગેનું પુસ્તક સરળ ગુજરાતી ભાષામાં પ્રગટ કરતાં હર્ષની લાગણી અનુભવીએ છીએ. આ પુસ્તકમાં આપવામાં આવેલ માહિતી ખેડૂત સમુદાયને, વિદ્યાર્થીઓને, કૃષિ વ્યવસાયકારો અને અન્ય સૌને ખૂબ ઉપયોગી નીવડશે તેવી આશા વ્યક્ત કરીએ છીએ. આ પુસ્તક પ્રસિધ્ધ કરવા માટે શક્ય તેટલા તમામ પ્રયત્નો કરવામાં આવ્યા છે તેમ છતાં કોઈ ક્ષતિ રહી જવા પામેલ હોય તો અમારું ધ્યાન દોરવા વિનંતી છે.

- શ્રી એચ. આર. કાછેલા
- ડૉ. આર. પી. બાંભરોલિયા
- ડૉ. જે. જે. પસ્તાગિયા
- ડૉ. એ. જે. દેશમુખ
- ડૉ. ડી. એમ. ડામસિયા
- ડૉ. પુષ્પેન્દ્ર સિંહ

લેડી બર્ડ બીટલ (દાળિયા, ટાલીયા)ની જુદી જુદી જાતિઓ



ચીલોમીનસ સેક્સમેક્યુલેટા



કોક્સીનેલા સેપ્ટમ્પન્કટાટા



રોડોલીયા કાર્ડીનાલીસ



કાર્થલોકોરસ નિગ્રીટસ

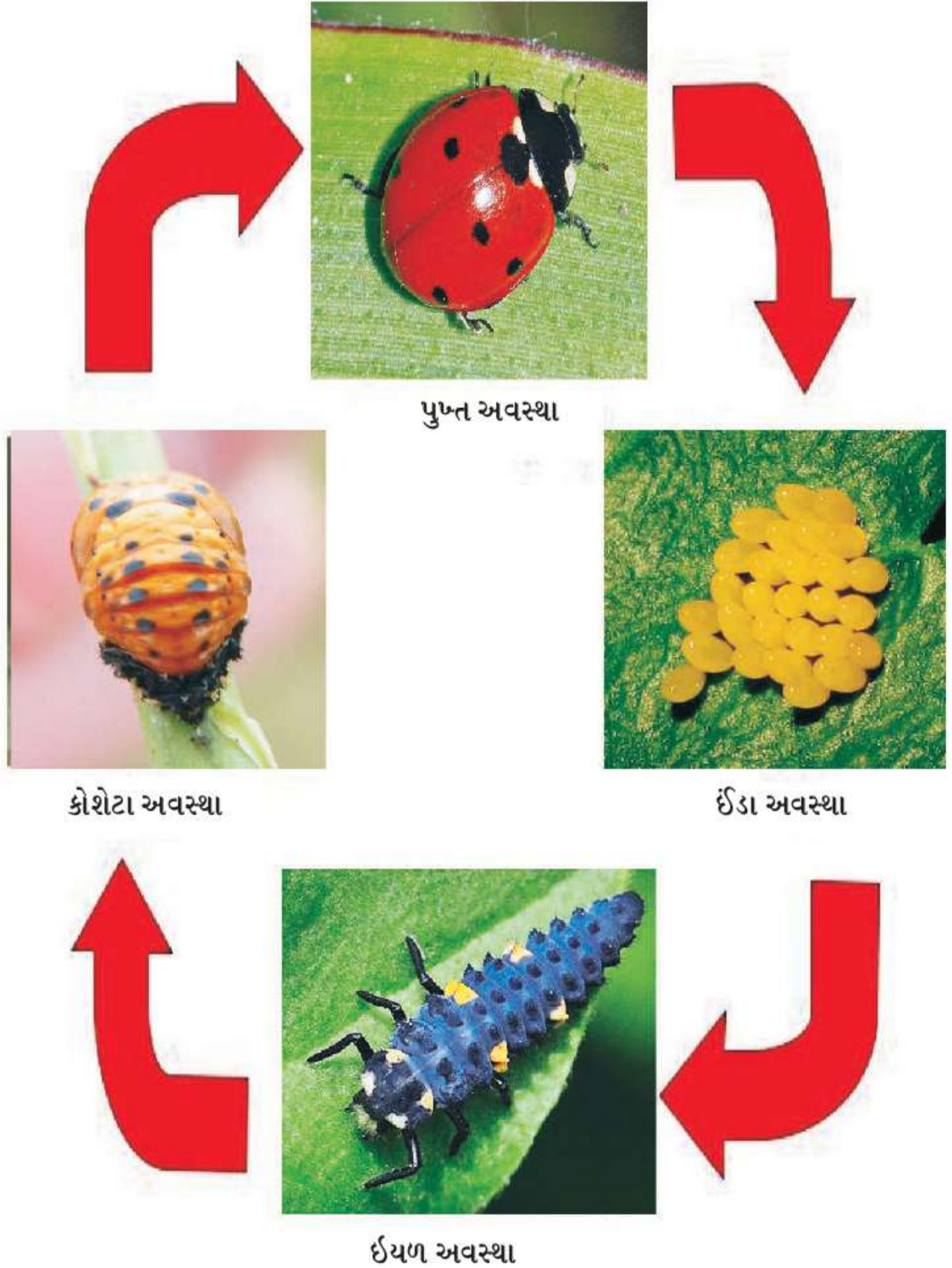


સેરેન્જીયમ પારસેસિટોમમ



ક્રિપ્ટોલીમસ મોન્ટ્રોઝેરી

લેડી બર્ડ બીટલ (દાળિયા, ટાલીયા) નું જીવનચક્ર



જીવાતના જૈવિક નિયંત્રણમાં ઉપયોગી અગત્યના પરભક્ષીઓ



લેડી બીટલ (દાળિયા, ઢાલીયા)



લીલી પોપટી (કાયસોપલા)



મેલાડા બોનીનેન્સીસ (બ્રાઉન લેસ વીંગ)



પીળી માખી (સીરફીડ)



ક્રિપ્ટોલીમસ મોન્ટ્રોઝેરી



ડાયફા એફીડીવોરા

જીવાતના જૈવિક નિયંત્રણમાં ઉપયોગી અગત્યના પરભક્ષીઓ



વાણિયા (ટ્રેગન ફ્લાય)



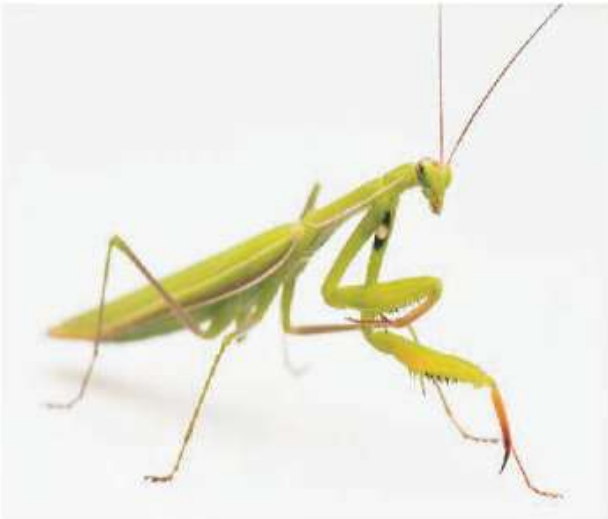
ભૂવો (આન્ટ લાયન)



બ્લીસ્ટર બીટલ



ગ્રાઉન્ડ બીટલ



ખડમાકડી (મેન્ટીડ)



સાપનો ગોવાળ (ટાઈગર બીટલ)

જીવાતના જૈવિક નિયંત્રણમાં ઉપયોગી અગત્યના પરભક્ષીઓ



પરભક્ષી કથીરી



ભમરી

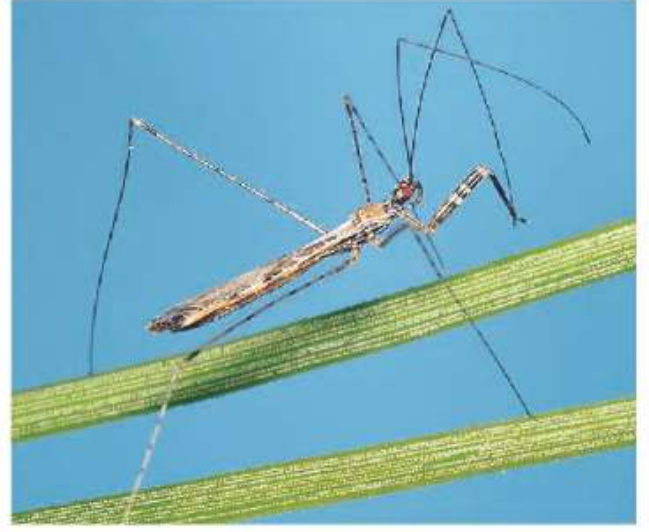


કરોળિયા

શિકારી ચૂસિયાની વિવિધ જાતિઓ



એસેસીન બગ



દોરી જેવા પગવાળા ચૂસિયા



મીરીડ બગ (સાયરટોરહીનસ)



શિકારી સ્ટીન્ક બગ



મોટી આંખવાળા ચૂસિયા



પાણીના રાક્ષસી ચૂસિયા

જૈવિક નિયંત્રણ - સમયની માંગ

અનુક્રમણિકા

ક્રમ	વિષય	પાના નં.
૧	જીવાતોનું જૈવિક નિયંત્રણ - સામાન્ય પરિચય	૧૫
૨	જીવાતોના જૈવિક નિયંત્રકોનું વર્ગીકરણ	૨૬
૩	જીવાતના જૈવિક નિયંત્રણમાં ઉપયોગી અગત્યના પરભક્ષીઓ	૨૭
૪	જીવાતના જૈવિક નિયંત્રણમાં ઉપયોગી અગત્યના પરજીવીઓ	૩૯
૫	જીવાત વ્યવસ્થાપનમાં પક્ષીઓનો ફાળો	૪૯
૬	જીવાતોનું રોગકારક સૂક્ષ્મજીવો દ્વારા જૈવિક નિયંત્રણ	૫૬
૭	ખેતી પાકોમાં આવતા રોગોનું જૈવિક નિયંત્રણ	૬૪
૮	નીંદણનું કીટક દ્વારા જૈવિક નિયંત્રણ	૬૯
૯	જૈવિક નિયંત્રકો માટેનું અભ્યાસ (એન્ટોમોફેઝ પાર્ક)	૭૩
૧૦	ખેતી પાકમાં નુકશાન કરતી ઈયળો માટે વિષાણુઓ (એન. પી. વી.) નું દ્રાવણ બનાવવાની રીત	૭૭
૧૧	ચોખાના ફુદાના ઉછેર અંગેની પ્રાથમિક જાણકારી	૮૨
૧૨	ટ્રાઈકોકાર્ડ બનાવવા અંગે પ્રાથમિક જાણકારી	૮૭
૧૩	કાયસોકાર્ડ બનાવવા અંગે પ્રાથમિક જાણકારી	૯૦
૧૪	જીવાત વ્યવસ્થાપનમાં ઉપયોગી જૈવિક નિયંત્રકોનું સંરક્ષણ અને સંવર્ધન	૯૪
૧૫	ખેતી પાકોમાં જીવાતો અને રોગોના જૈવિક નિયંત્રણ સંબંધી કેટલીક ભલામણો (૨૦૧૬ થી ૨૦૨૧)	૯૭

૧. જીવાતોનું જૈવિક નિયંત્રણ - સામાન્ય પરિચય

માનવ અને કીટક વચ્ચેનો સંઘર્ષ ઘણા જૂના સમયથી ચાલતો આવ્યો છે. મનુષ્ય જાતની ઉત્પત્તિ થઈ એ પહેલા પૃથ્વી પર કીટકનું અસ્તિત્વ હતું એવું કહેવાય છે. અગાઉના સમયમાં ખેડૂતો ખેતીમાં પાકની દેશી જાતોનો ઉપયોગ કરતા હતા, તે વખતે પાકમાં જે કંઈ જીવાતોનો ઉપદ્રવ જોવા મળતો હતો તે કુદરતી રીતે જ કાબૂમાં આવતો હતો અને તે માટે કોઈ ખાસ પગલાંની જરૂર પડતી ન હતી. દેશની આઝાદી વખતે અનાજની તીવ્ર તંગીથી પીડાતા ભારત દેશે અન્ન ઉત્પાદનમાં સ્વનિર્ભરતા હાંસલ કરવા ઉપરાંત અન્ય દેશોને અન્ન નિકાસ કરી શકીએ એ પરિસ્થિતી મેળવવા ખુબ જ લાંબી મજલ કાપી છે. આ સ્થિતિએ પહોંચવા માટે વધુ અન્ન ઉત્પાદન આપતી જાતની પૂરતી કાર્યક્ષમતા મેળવવા, તેમાં આવતાં રોગ-જીવાતોના નિયંત્રણ માટે જંતુનાશક દવાઓના આડેઘડ છંટકાવ થવા લાગ્યા જેને પરિણામે જમીનના જૈવરાસાયણિક બંધારણમાં ફેરફાર થવો, વાતાવરણ પ્રદુષિત થવું, જીવાતોમાં જંતુનાશક દવાઓ સામે પ્રતિકારક શક્તિ વિકસવી, ગૌણ જીવાતોનો વસ્તી વિસ્ફોટ થવો, દવાઓના ઝેરી અવશેષો ખાદ્ય પદાર્થો પર જોવા મળવા વગેરે જેવા પ્રશ્નો ઉપસ્થિત થયા. આ ઉપરાંત ફાયદાકારક કુદરતી દુશ્મનો જેવા કે પરભક્ષી, પરજીવી કીટકો તથા સૂક્ષ્મ જીવાણુઓની સંખ્યામાં ઘટાડો થતો હોય છે અને પરાગનયનમાં ઉપયોગી મધમાખી જેવા કીટકો પર તેની વિપરીત અસર જોવા મળે છે. આ પ્રશ્ન હલ કરવા, જંતુનાશક દવાઓના વપરાશ ઘટાડવા, રોગ-જીવાત નિયંત્રણની વિવિધ પદ્ધતિનો સમન્વય કરી, વાતાવરણ પ્રદુષિત ન થાય તે માટે સંકલિત જીવાત વ્યવસ્થાપનનો અભિગમ અપનાવવામાં આવ્યો.

પાકના વિવિધ શત્રુઓ જેવા કે કીટકો, રોગ, નીંદામણ, ઉંદર, કૃમિ, કથીરી વગેરેના નિયંત્રણ માટે વિવિધ પદ્ધતિઓ જેવી કે યાંત્રિક પદ્ધતિ, કર્ષણ પદ્ધતિ, જૈવિક પદ્ધતિ, રસાયણિક પદ્ધતિ વગેરે પદ્ધતિઓનો સુમેળ સાધી યોગ્ય રીતે ઉપયોગ કરી, પર્યાવરણને નુકશાન કર્યા વગર અને પ્રદૂષણમાં વધારો કર્યા વગર જીવાતોને તેની ક્ષમ્યમાત્રાથી નીચે રાખવાના ઉપાયોને સંકલિત જીવાત નિયંત્રણ વ્યવસ્થા (આઈ. પી. એમ.) કહેવામાં આવે છે.

વિવિધ પાકોમાં આવતા રોગ જીવાતથી ખેડૂત માહિતગાર હોતા નથી, રોગ જીવાતની ઓળખ, તેના ઉપદ્રવનો સમય, નુકશાનનો પ્રકાર વગેરેના જ્ઞાનથી તદ્દન અજાણ હોય છે. દેખાદેખીથી ખેડૂતો બિનજરૂરી દવાઓનો ઉપયોગ કરતા હોય છે. પાક સંરક્ષણની દવાઓ ક્યારે વાપરવી, કેવી રીતે અને કેટલી વાપરવી તેની માહિતી પણ ખેડૂત પાસે હોતી નથી. આજના ઝડપી યુગમાં ઘણા ખેડૂતો માનતા હોય છે કે ફક્ત રાસાયણિક જંતુનાશક દવાથી જ ઝડપી અને સફળ નિયંત્રણ થઈ શકે છે પરંતુ વાસ્તવમાં હકીકત તદ્દન જુદી છે. જૈવિક નિયંત્રણ ભલે ધીમી ઝડપે થાય પણ તે લાંબા ગાળે સફળ થઈ શકે છે. આજે ખેડૂતોની માનસિકતા એવી છે કે રોગ જીવાત નિયંત્રણ એટલે માત્ર રસાયણિક દવાઓ જ રસાયણિક દવાઓ વગર ખેતી શક્ય જ નથી પરંતુ ખેડૂતોએ આવી માનસિકતા બદલવી પડશે અને રોગ જીવાત નિયંત્રણ માટે માત્ર રસાયણિક પદ્ધતિ પર આધાર ના રાખતા સંકલિત જીવાત નિયંત્રણ વ્યવસ્થા અપનાવવી જ પડશે. અગાઉ રસાયણિક જંતુનાશકોના ઉપયોગ કરતાં ઘણા ખેડૂતોને તેની આડઅસરો ધ્યાનમાં આવતા ખેડૂતો ધીરે ધીરે તેનાથી વિમુખ થઈ રહ્યા છે અને જાણ્યે અજાણ્યે જૈવિક નિયંત્રણ અપનાવતા હોય છે. 'વાર્યા ના વળે પણ હાર્યા વળે' પંક્તિ હવે સિદ્ધ થતી હોય તેવું લાગે છે.

અગાઉના વર્ષોમાં જ્યારે કૃષિ રસાયણોની શોધ થઈ ન હતી ત્યારે રોગ-જીવાતના નિયંત્રણ માટે ખેડૂતો ઘણી બિન-રાસાયણિક પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરતા હતા. હવે ફરીથી સમયની માંગ પ્રમાણે તેની અગત્યતા વધતી જાય છે. આધુનિક ખેતીમાં આપણે એટલા બધા આગળ નીકળી ગયા નથી કે જ્યાંથી પાછું વળવું મુશ્કેલ હોય. તેમાં પાછું વળીને ડોકીયું કરવાની ખાસ જરૂર છે. ખેતીને બચાવવી હશે તો થોડું પાછું વળીને વિચારવું પડશે. કેટલું પાછું વળવું એ હવે આપણે નક્કી કરવાનું છે.

જીવાતોને તેની ક્ષમ્યમાત્રાથી નીચે રાખવા માટેની સંકલિત જીવાત નિયંત્રણ વ્યવસ્થા (આઈ. પી. એમ.) ની વિવિધ જીવાત નિયંત્રણ પદ્ધતિઓમાં જૈવિક નિયંત્રણને ખુબ જ અગત્યનું અંગ ગણવામાં આવ્યું છે. જૈવિક નિયંત્રણ વિશે સરળ શબ્દોમાં કહીએ તો એક સજીવ દ્વારા અન્ય સજીવનું નિયંત્રણ કરવું. કુદરતમાં સજીવોની વસ્તી નિયંત્રણમાં રહે તે માટે જૈવિક તેમજ અજૈવિક (ગરમી, ઠંડી, ભેજ, વરસાદ, વંટોળ,

હિમપ્રપાત, પૂર વગેરે) પરિબળો કામકરતાં હોય છે. જેને આપણે કુદરતી નિયંત્રણ કહીએ છે. જીવાતોના કુદરતી દુશ્મનો જેવા કે પરજીવી, પરભક્ષી કીટકો તેમજ રોગકારકોનો ઉપયોગ કરી ખેતી પાકોમાં નુકશાન કરતી જીવાતોને કાબુમાં રાખવાની પદ્ધતિને જૈવિક નિયંત્રણ કહેવામાં આવે છે. કુદરતી નિયંત્રણમાં એક સજીવ દ્વારા અન્ય સજીવોનું કુદરતમાં આપ મેળે નિયંત્રણ થતું હોય છે એમાં માનવીનો કોઈ હસ્તક્ષેપ હોતો નથી પરંતુ એક સજીવોનું અન્ય સજીવો દ્વારા નિયંત્રણ મનુષ્યના પ્રયત્નોથી કરવામાં આવે તેને આપણે જૈવિક નિયંત્રણ કહીએ છીએ. કુદરતમાં "જીવો જીવસ્ય ભોજનમ" ના સિધ્ધાંત અનુસાર એક જીવ બીજા જીવનો ખોરાક છે. તે મુજબ જીવાતોના કુદરતી દુશ્મનો જેવા કે પરજીવી, પરભક્ષી કીટકો તેમજ રોગકારકોને જૈવિક નિયંત્રકો તરીકે ઓળખાય છે. આપણે સૌએ ઘરમાં ઉંદરને ખાતી બિલાડીને અને નાના ઉંદરને ખાતા સાપને તથા જીવજંતુને ખાતા બગલાને જોયા જ હશે, તે પણ એક જાતનું જૈવિક નિયંત્રણ જ છે. જૈવિક નિયંત્રણ એટલે ફક્ત જૈવિક નિયંત્રકોને પ્રયોગશાળામાં મોટાપાયે ઉછેરી ને ખેતરમાં છોડવા પૂરતું જ મર્યાદિત નથી પરંતુ કુદરતમાં રહેલાં જીવાતોના કુદરતી દુશ્મનોનું સંરક્ષણ કરવું તેમની વસ્તી ઘટતી અટકે, તેની સંખ્યા વધે તેવા પ્રયત્નો કરવા પણ થાય છે.

જૈવિક નિયંત્રણને હાલની પરિસ્થિતિમાં બૃહદ્ અર્થમાં લઈએ તો કુદરતના વિવિધ જૈવિક ઘટકોનો એ રીતે ઉપયોગ કરવો કે તેમાં ફેરફાર કરવો જેથી રોગ-જીવાત નિયંત્રણમાં રહે અને જીવાતોના કુદરતી દુશ્મનોને નુકશાન ન થાય. જેમાં જીવાત પ્રતિકારક જાતો વિકસાવવી, પિંજર પાકનો ઉપયોગ કરવો, પાકની વાવણીના સમયમાં ફેરફાર કરવો, પાક પદ્ધતિમાં ફેરફાર કરવો, પ્રકાશ પિંજર, ફેરોમોન ટ્રેપ વિગેરેનો ઉપયોગ કરવો વિગેરેનો સમાવેશ કરી શકાય છે.

આધુનિક ખેતીમાં ખેડૂતને વિશ્વ બજારમાં ટકી રહેવું હોય તો ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળું ઉત્પાદન તૈયાર કરવા તરફ ધ્યાન આપવું પડશે. જીવાતોનું જૈવિક નિયંત્રણ ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળા ઉત્પાદનની માંગને પહોંચી વળવા માટે એક અગત્યનું અંગ ગણાય છે.

જૈવિક નિયંત્રણના ઇતિહાસની ઝલક :

૧. દુનિયામાં સૌ પ્રથમ ચીનના ખેડૂતોએ ઇ.સ. ૧૨૦૦ માં પરભક્ષી લાલ કીડીઓ (ઓઈકોફાયલા સ્મરાગડીના) ના માળા એકઠા કરી નારંગીના બગીચામાં નુકશાન કરતી જીવાતોના નિયંત્રણ માટે મૂકતાં હતા. કીડી-મંકોડા ની એક ઝાડ પરથી બીજા ઝાડ પર સહેલાઈથી અવરજવર કરી શકે તે માટે નજીક નજીકના ઝાડ વચ્ચે વાંસ મૂકતાં.
૨. યમન દેશના ખજૂર ઉગાડતા ખેડૂતો પણ જીવાતોના નિયંત્રણ માટે દર વર્ષે ઊંચાઈવાળા વિસ્તારમાંથી કીડીઓના સમૂહ લાવીને પાકમાં મૂકતાં હોવાનો ઉલ્લેખ સાહિત્યમાં છે.
૩. ઇ.સ. ૧૬૬૧-૧૭૩૦ દરમિયાન ઈટાલીમાં પ્રથમવાર પરભક્ષી ભમરી (એપેન્ટેલીસ ગ્લોમીરેટ્સ) કોબીજના ફુદા (પીઅરીસ રેપી) ઉપર પરજીવી તરીકે નોંધવામાં આવી.
૪. જીવાતોના જૈવિક નિયંત્રણના હેતુસર જૈવિક નિયંત્રકને એક દેશમાંથી બીજા દેશમાં લઈ જવાનો સૌ પ્રથમ પ્રયત્ન ઇ.સ. ૧૭૬૨ માં કરવામાં આવ્યો. ભારતમાંથી કીટભક્ષી કાબર (એકીડોથર્સ ટ્રીસટીસ) ને મોરિસિયસ દેશમાં લાલ તીડના નિયંત્રણ માટે લઈ જવામાં આવેલ અને તેના ઉત્સાહજનક પરિણામો મળ્યા હતા.
૫. કાર્લ લીનીયસ નામના વૈજ્ઞાનિકે યુરોપમાં સૌ પ્રથમ વખત જણાવેલ કે 'દરેક જીવાતને તેના કુદરતી દુશ્મનો હોય છે કે જેને અનુસરે છે. આ કુદરતી દુશ્મનોને ઓળખીને તેનો ઉપયોગ પાકને જીવાતમુક્ત કરવા માટે કરવો જોઈએ'. આ જ અરસામાં યુરોપમાં કેટલીક જીવાતોના નિયંત્રણ માટે પરભક્ષી ચૂસિયા (સ્ટીન્ક બગ) નો ઉપયોગ થતો હોવાનો ઉલ્લેખ સાહિત્યમાં છે. તે જ પ્રમાણે ડાર્વિન નામના વૈજ્ઞાનિકે ગ્રીન હાઉસમાં મોલો-મશીના નિયંત્રણ માટે સીરફીડ માખી અને દાળીયા (કોકસીનેલીડ બીટલ) નો ઉપયોગ કર્યો હોવાનું જણાવેલ છે.
૬. કેલીફોર્નિયામાં લીંબુ વર્ગના ઝાડની વાડીમાં કોટની કુશન સ્કેલ જેનું વૈજ્ઞાનિક

- નામ આઈસેરીયા પરચેસી છે જે એક જાતની ભીંગડાવાળી જીવાત છે તેના નિયંત્રણ માટે ઈ.સ. ૧૮૮૮ માં ઓસ્ટ્રેલિયાથી એક ખાસ જાતિના પરભક્ષી દાળિયા (રોડોલીઆ કાર્ડિનાલીસ) કે જેને વેડાલિયા બીટલ્સ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે તેને કેલીફોર્નિયામાં લીંબુ વર્ગના ઝાડની વાડીમાં છોડવામાં આવતા કોટની કુશન સ્કેલના નિયંત્રણમાં અત્યંત સફળતા મળી અને આમ વૈજ્ઞાનિક દ્રષ્ટિકોણથી જૈવિક નિયંત્રણ અંગેનો અભિગમ અપનાવવા માટેનો આ સૌથી પ્રથમ બનાવ માનવામાં આવે છે.
૭. ઈ.સ. ૧૮૮૮ માં દક્ષિણ ભારતમાં કોફીના પાકમાં નુકશાન કરતી લીલી ભીંગડાવાળી જીવાતના નિયંત્રણ 'કીપ્ટોલેમસ મોન્ટૂઝેરી' નામના પરભક્ષી ઢાલીયા ઓસ્ટ્રેલિયાથી લાવવામાં આવ્યા હતા.
૮. અર્નસ્ટ બલીનર નામના વૈજ્ઞાનિકે ઈ.સ. ૧૯૧૫ માં સૌ પ્રથમ સંગ્રહેલા અનાજમાં નુકશાન કરતી ફૂદાં વર્ગની ઈયળ (ફ્લોરમોથ) માંથી બેસીલસ થુરીન્જીન્સીસ નામના જીવાણુંની ઓળખ કરી હતી. ત્યારબાદ ઉતરોતર બેસીલસ થુરીન્જીન્સીસ જીવાણું અંગે વિવિધ ક્ષેત્રે સંશોધનો થતા ગયા અને આજે જનીન ઈજનેરીના માધ્યમ થકી જીવાત સામે પ્રતિકાર કરી શકે તેવા પાકોની જાતો વિકસાવી શક્યા છીએ.
૯. ઈ.સ. ૧૯૨૦ માં ઉતર ભારતની સફરજનની વાડીઓમાં નુકશાન કરતી મોલો (વુલી એફીડ) ના નિયંત્રણ માટે એફેલીનસ માલી નામની ભમરી ભારતમાં આયાત કરી ઉપદ્રવને અસરકારક રીતે કાબુમાં કરવામાં આવ્યો હતો.
૧૦. ઈ.સ. ૧૯૨૫ માં મેક્સિકોથી ઢાલીયા કીટક (કોચિનિયલ બીટલ્સ) આયાત કરી ફાફડા થોર પર કાબૂ મેળવવામાં આવ્યો હતો. તે જ પ્રમાણે ઓસ્ટ્રેલીયામાંથી કેક્ટોબલસ્ટ્રસ કેક્ટોરમ નામની ફૂદા વર્ગની ઈયળો ભારત લાવી ફાફડા થોરના જૈવિક નિયંત્રણ માટે ઉપયોગ કરવામાં આવતો હતો, જેને જૈવિક નિયંત્રણ ક્ષેત્રે એક સફળ ઉદાહરણ માનવામાં આવે છે.

૧૧. તમિલનાડુ રાજ્યમાં જોવા મળતી ભીંગડાવાળી જીવાત (કોટની કુશન સ્કેલ) ના નિયંત્રણ માટે ઈ.સ. ૧૯૨૯ માં કેલીફોર્નિયા અને ઈ.સ. ૧૯૩૦ માં ઈજિપ્તમાંથી રોડોલીઆ કાર્ડીનાલીસ નામના પરભક્ષી દાળિયા આપણાં દેશમાં આયાત કરી તેને મોટા પાયે પ્રયોગશાળામાં ઉછેરી તામિલનાડુ રાજ્યમાં છોડવામાં આવેલ અને તેના દ્વારા સફળતાપૂર્વક નિયંત્રણ કરવામાં આવ્યું હતું.
૧૨. ઈ.સ ૧૯૫૯-૬૦ માં સફરજનની વાડીમાં નુકશાન કરતી ભીંગડાવાળી જીવાત (સાન જોસ સ્કેલ) નામની ચૂસિયા પ્રકારની જીવાતના નિયંત્રણ માટે પ્રોસ્પાલ્ટેલા પરનીસીએસી નામના પરભક્ષી કીટકની આયાત કરવામાં આવેલ હતી. તે જ અરસામાં એસ્પાઈટીસ ડાયસ્પીડીસ નામના પરભક્ષી કીટક અમેરિકાથી આયાત કરી સાન જોસ સ્કેલ નામની ચૂસિયા પ્રકારની જીવાતના નિયંત્રણ માટે ઉપયોગ કરવામાં આવેલ હતો.
૧૩. દક્ષિણ ગુજરાતમાં શેરડીના પાકમાં કૂદકૂદીયા (પાયરીલા) નામની ચૂસિયા પ્રકારની જીવાતનો ઉપદ્રવ વધારે પ્રમાણમાં જોવા મળતો હતો. તેના નિયંત્રણ માટે ઈ.સ. ૧૯૮૨ માં મહારાષ્ટ્ર અને હરિયાણામાંથી એપીરીકેનીયા મેલોનોલ્યુકા નામનું પરજીવી ગુજરાતમાં લાવવામાં આવ્યું હતું. આજે આટલા વર્ષો પછી પણ એપીરીકેનીયા મેલોનોલ્યુકા શેરડીના પાકની કૂદકૂદીયા (પાયરીલા) જીવાતનું સારી રીતે નિયંત્રણ કરે છે.

જૈવિક નિયંત્રણ પદ્ધતિઓ :

જૈવિક નિયંત્રણમાં મુખ્યત્વે ત્રણ પદ્ધતિઓનો સમાવેશ થાય છે.

(૧) આયાત પદ્ધતિ (Importation) :

જીવાતના કુદરતી દુશ્મનો જેવા કે પરજીવી અને પરભક્ષી કીટકોને બહારથી આયાત કરી જીવાતથી ઉપદ્રવિત વિસ્તારમાં છોડવામાં આવે છે. ખાસ કરીને જીવાતના નિયંત્રણ માટે જ્યારે સ્થાનિક જૈવિક નિયંત્રકો પુરતા પ્રમાણમાં અસરકારક ન જણાય ત્યારે જે તે જીવાતના પરજીવી કે પરભક્ષી કીટકો પરદેશમાંથી, બીજા રાજ્યમાંથી કે રાજ્યના એક વિસ્તારમાંથી બીજા વિસ્તાર માટે મેળવવામાં આવે છે. ખાસ કરીને જે

જીવાત તેના મૂળ વતનમાંથી આકસ્મિક રીતે અન્ય દેશોમાં દાખલ થઈ હોય ત્યાં સ્વાભાવિક રીતે શરૂઆતમાં તેના કુદરતી દુશ્મનો ન હોય, તેવા સંજોગોમાં જે તે જીવાતના પરજીવી કે પરભક્ષી કીટકો તેના મૂળ વતનમાંથી આયાત કરી નવા વિસ્તાર માટે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. જૈવિક નિયંત્રણમાં આ એક ખૂબ જ સરળ અને અસરકારક પદ્ધતિ ગણાય છે. આ પ્રમાણેના પ્રયત્નોથી મોટે ભાગે જીવાતોનો કાયમી ધોરણે નિકાલ આવી શકે છે. બહુવર્ષાયુ પાકોમાં આ પદ્ધતિથી જૈવિક નિયંત્રણના સારા પરિણામો મેળવી શકાય છે. આપણા દેશમાં અત્યાર સુધીમાં લગભગ ૮૦ કરતા પણ વધુ જાતિના જૈવિક નિયંત્રકો બીજા દેશમાંથી આયાત કરવામાં આવેલ તે પૈકી ૫૦ કરતા વધુ જૈવિક નિયંત્રકોને સફળતાપૂર્વક પ્રયોગશાળામાં ઉછેરી શકાયા છે અને ૨૦ કરતા પણ વધુ જૈવિક નિયંત્રકોને ખેતરમાં કાયમી ધોરણે સ્થાપિત કરી શક્યા છીએ.

(૨) જૈવિક નિયંત્રકોને પ્રયોગશાળામાં ઉછેરીને ખેતરમાં વાપરવાની પદ્ધતિ (Augmentation) :

આ પદ્ધતિમાં ખાસ કરીને જીવાતના સ્થાનિક કુદરતી દુશ્મનોની વસ્તી / પ્રમાણ ઓછું થઈ જાય ત્યારે આવા જૈવિક નિયંત્રકોને પ્રયોગશાળામાં મોટા પાયા પર ઉછેરી / પેદા કરી ખેતરમાં જીવાતના નિયંત્રણ માટે જરૂરિયાત મુજબ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. હાલમાં જીવાતોના નિયંત્રણ માટે ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરી (પરજીવી) અને લીલી પોપટી/કાયસોપર્લા (પરભક્ષી) ને પ્રયોગશાળામાં ઉછેરી ભલામણ પ્રમાણે ખેતરમાં છોડવામાં આવે છે તે આ પદ્ધતિનું ઉદાહરણ છે. જૈવિક નિયંત્રકોને પ્રયોગશાળામાં ઉછેરીને ખેતરમાં વાપરવાની મુખ્યત્વે બે પદ્ધતિ છે.

૧. ઈનોક્યુલેટીવ રીલીઝ અને

૨. ઈન-ડેટીવ રીલીઝ

જ્યારે જૈવિક નિયંત્રકોને ખેતરમાં એક જ વખત છોડવામાં આવે કે ઉપયોગ કરવામાં આવે અને તેમાંથી ઉત્પન્ન થતી પછીની પેઢીઓ દ્વારા જીવાતનું નિયંત્રણ થતું હોય ત્યારે તેને "ઈનોક્યુલેટીવ રીલીઝ" કહે છે. આવા કિસ્સામાં જૈવિક નિયંત્રકોને ફરીથી છોડવાની (ઉપયોગ કરવાની) જરૂર પડતી નથી. કુદરતના વિપરીત પરિબળોને લીધે જ્યારે કોઈ જીવાતના પરજીવી કે પરભક્ષી કીટકોનો નાશ થયો હોય ત્યારે આ રીતથી

કુદરતમાં તેની સંખ્યા ફરીથી પ્રસ્થાપિત કરી શકાય છે. ખાસ કરીને જે તે ઋતુની શરૂઆતમાં ચોક્કસ સમયે જૈવિક નિયંત્રકોને પાકમાં એક જ વાર છોડવામાં આવે છે ત્યારે તે સીઝનલ ઈનોક્યુલેટીવ રિલીઝ તરીકે ઓળખાય છે.

જ્યારે કોઈ જીવાતના નિયંત્રણ માટે તેના જૈવિક નિયંત્રકોને સમયાંતરે અવારનાર છોડવાની / ઉપયોગ કરવાની જરૂર પડે ત્યારે તેને "ઈન-ડેટીવ રીલીઝ" કહે છે. આ પદ્ધતિમાં ઉપયોગ કરવામાં આવેલ જૈવિક નિયંત્રકો સીધા જ જીવાતની વસ્તી ઘટાડવામાં મદદ કરે છે જ્યારે તેની પછીની પેઢીમાંથી ઉત્પન્ન થતાં જૈવિક નિયંત્રકો ખાસ કામ આપતા નથી.

(૩) જૈવિક નિયંત્રકોનું સંરક્ષણ (Conservation) :

કુદરતમાં રહેલ જે તે જીવાતના જૈવિક નિયંત્રકોનું વિવિધ રીતે સંરક્ષણ થાય અને તેની વસ્તીમાં વધારો થાય તેવા પ્રયત્નો કરવાથી બહારના દેશમાંથી આયાત કરીને કે દેશના એક વિસ્તારમાંથી બીજા વિસ્તારમાં આયાત કરીને અથવા પ્રયોગશાળામાં ઉછેરીને પાકમાં છોડવાની ખર્ચાળ પદ્ધતિમાંથી છૂટકારો મેળવી શકાય છે. જે તે જૈવિક નિયંત્રક માટે સાનુકૂળ વાતાવરણ ઉભું કરવાથી જૈવિક નિયંત્રકોની સંખ્યા કુદરતમાં જળવાય રહે છે. ખેતી પાકોમાં જૈવિક નિયંત્રકોના સંરક્ષણ માટે નીચે મુજબના પગલા લેવા જોઈએ.

૧. પાકમાં નુકશાનકારક જીવાતના નિયંત્રણ માટે પાકમાં જરૂર જણાય તો જ કિટનાશક રસાયણનો ભલામણ પ્રમાણે ઉપયોગ કરવો જોઈએ.
૨. મિશ્ર પાક, આંતરપાક અને પિંજરપાક જેવી પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.
૩. જૈવિક નિયંત્રકોને મધુરસ અને પરાગરજ પૂરતા પ્રમાણમાં મળી રહે તેવા પાકોનું આયોજન કરવું જોઈએ.
૪. ખેતરના એક ખૂણે થોડા વિસ્તારમાં જૈવિક નિયંત્રકોનું અભ્યારણ બનાવવું જોઈએ.
૫. પાકની કાપણીનો સમયગાળો નજીક નજીકના ખેતર અથવા લાઈનમાં જુદો જુદો

રાખવો જોઈએ જેથી જૈવિક નિયંત્રકોને સતત ખોરાક મળતો રહે.

૬. જૈવિક નિયંત્રકોને નુકશાનકારક ખેતકીય પધ્ધતિઓનો ઉપયોગ ટાળવો જોઈએ.
૭. મગફળી અને કપાસ જેવા પાકમાં મકાઈનું મિશ્ર પાક અથવા આંતર પાક તરીકે વાવેતર કરવાથી દાળિયા અને લીલી પોપટી જેવા પરભક્ષી કિટકોની સંખ્યા વધે છે, જે પાકમાં મોલોની વસ્તી ઘટાડવામાં મદદરૂપ થાય છે.

જીવાત નિયંત્રણ અંગે કેટલાક અગત્યના પગલાં :

૧. પાકની શરૂઆતની અવસ્થાએ ચૂસિયાં પ્રકારની જીવાતોના નિયંત્રણ માટે ઝેરી જંતુનાશકોનો છંટકાવ કરવાને બદલે શક્ય હોય ત્યાં જંતુનાશકોની બીજ માવજત આપવાથી પરજીવી અને પરભક્ષી કિટકોને અસર કર્યા સિવાય ફક્ત નુકશાનકારક જીવાતો જ કાબુમાં રહે છે.
૨. ભુકારૂપ જંતુનાશકો જીવાતના કુદરતી દુશ્મનો માટે વધુ ઝેરી સાબિત થયેલ હોય તેનો ઉપયોગ નિવારવો. શક્ય હોય ત્યાં દાણાદાર જંતુનાશકોનો ઉપયોગ કરવો.
૩. જે તે જીવાતને ધ્યાનમાં રાખી જૈવિક નિયંત્રકોનો ઉપયોગ ભલામણ મુજબ કરવો. જૈવિક નિયંત્રકોનો ઉપયોગ ક્યારે, કેવી રીતે અને કેવી પરિસ્થિતીમાં ઉપયોગ કરવામાં આવે છે તે પણ ખાસ જરૂરી છે.
૪. જૈવિક નિયંત્રકો જીવાતની અમુક ચોક્કસ અવસ્થા પર જ આક્રમણ કરતા હોય છે આથી, ખેતરમાં જીવાતની જે તે અવસ્થા હાજર હોય ત્યારે જ જે તે જૈવિક નિયંત્રકોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ જેથી સારું પરિણામ મેળવી શકાય છે. દા.ત. ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરી જીવાતની ઈંડા અવસ્થા પર આક્રમણ કરે છે પણ આપણે જો એનપીવી વાપરવું હોય તો તે ઈયળ અવસ્થાનો જ નાશ કરે છે.
૫. જીવાતની શરૂઆતની અવસ્થા હોય ત્યારે જૈવિક નિયંત્રકોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો તેનું પરિણામ વધારે સારું મળે છે.
૬. પાકમાં જૈવિક નિયંત્રકોની સંખ્યા પૂરતા પ્રમાણમાં હોય તો જંતુનાશકોનો ઉપયોગ નિવારવો જોઈએ.

૭. જરૂર જણાય તો વનસ્પતિજન્ય દવાઓનો છંટકાવ કરવો, જે પરજીવી/પરભક્ષી માટે નુકશાનકારક નથી.
૮. શક્ય હોય ત્યાં જીવાણુ, વિષાણુ કે ફૂગ જેવા રોગપ્રેરકોનો ઉપયોગ કરવો.
૯. ખેતરમાં લાકડીઓના ટેકા ખોડવા જેના પર પક્ષીઓ બેસીને ઊડતી ફુદીઓ અથવા ઈયળોને શોધીને ખાઈ જાય.

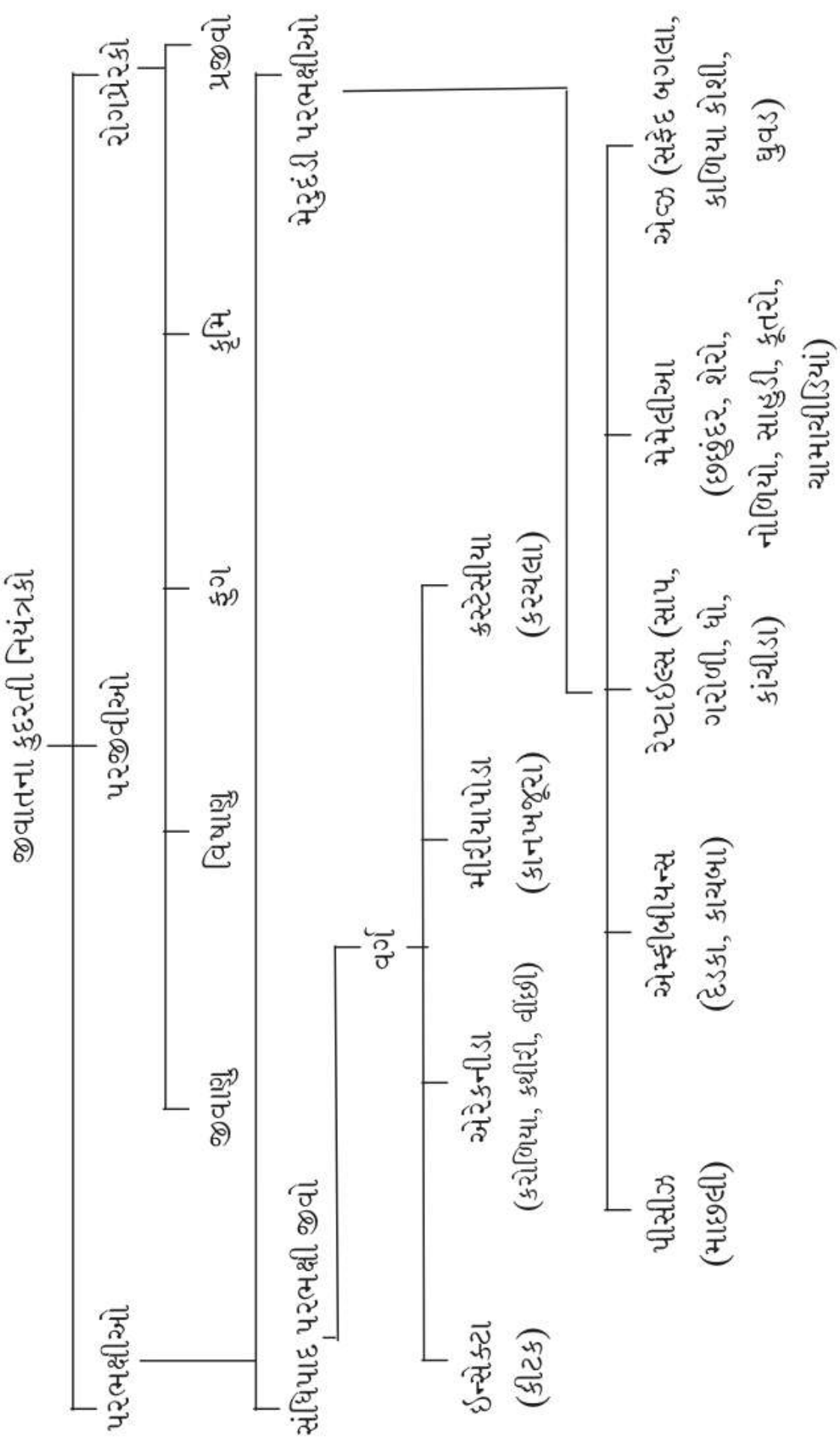
જૈવિક નિયંત્રણના ફાયદાઓ :

૧. પરજીવીઓ અને પરભક્ષીઓ નુકશાનકારક જીવાતને શોધી કાઢવાની અજબ શક્તિ ધરાવે છે અને તેથી જીવાત પર આક્રમણ કરી તેનો નાશ કરે છે.
૨. જીવાતમાં પ્રતિકારક શક્તિ, જીવાતનો પુનઃપ્રકોપ કે પાક પર ઝેરી અવશેષોના પ્રશ્નો ઉદ્ભવતા નથી.
૩. વાતાવરણમાં પ્રદૂષણ ફેલાવતા નથી.
૪. જૈવિક પધ્ધતિની કોઈ આડ અસરો જોવા મળતી નથી.
૫. જૈવિક નિયંત્રણ પધ્ધતિ શરૂઆતમાં ખર્ચાળ જરૂર હોય છે પરંતુ જે તે વાતાવરણમાં એક વાર સ્થાયી થયા પછી કુદરતી રીતે ઘણા વર્ષો સુધી કાર્યરત રહી રોગ-જીવાતનું નિયંત્રણ કરે છે.
૬. છોડના અંદરના ભાગોમાં રહીને નુકશાન કરતી જીવાતોનું પણ સારી રીતે નિયંત્રણ કરે છે.
૭. જૈવિક નિયંત્રકો એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ સહેલાઈથી આપ મેળે જઈ શકે છે. તેથી ઝેરી દવાઓની આડ અસરોથી બચી શકે છે.
૮. જૈવિક નિયંત્રકો કુદરતમાં રહેલા બિન હાનિકારક સજીવો માટે એકદમ સલામત છે.
૯. જૈવિક નિયંત્રકોનો ઉપયોગ કર્યા પછી પાકને કાપવા માટે પ્રતિક્ષા સમયગાળાની જરૂર રહેતી નથી.
૧૦. રસાયણીક પધ્ધતિ કરતા ઓછી ખર્ચાળ છે.

જૈવિક નિયંત્રણની કેટલીક મર્યાદાઓ :

૧. જીવાતોનું જૈવિક નિયંત્રણ એક ધીમી પ્રક્રિયા છે અને બહારથી આયાત કરેલા જૈવિક નિયંત્રકોને સ્થાયી થવા માટે ઓછામાં ઓછા ત્રણ વર્ષ જેટલો સમય લાગે છે.
૨. એક વિસ્તારમાંથી બીજા વિસ્તારમાં જૈવિક નિયંત્રકોની આયાત કરીને અથવા પ્રયોગશાળામાં ઉછેરીને પાકમાં છોડવાની પદ્ધતિ ખર્ચાળ છે.
૩. ખેડૂતોને સરળતાથી માનવામાં આવતું નથી કે એક જીવજંતુ બીજા નુકશાનકારક જીવાતનો નાશ કરવા માટે મદદરૂપ છે.
૪. જૈવિક નિયંત્રકોના કાર્યને કોઈ ચોકકસ વિસ્તાર પૂરતું સીમિત કરી શકાતું નથી.
૫. જંતુનાશક દવાઓનો ઉપયોગ કરવાથી ટૂંક સમયમાં જીવાતોનું નિયંત્રણ મળે છે. જ્યારે જૈવિક પદ્ધતિમાં જીવાતની વસ્તી ઘટતા થોડો સમય લાગે છે. આ માટે ધીરજ રાખવી ખૂબ જરૂરી છે.

૨. જીવાતોના જૈવિક નિયંત્રકોનું વર્ગીકરણ



૩. જીવાતના જૈવિક નિયંત્રણમાં ઉપયોગી અગત્યના પરભક્ષીઓ

કુદરતની લીલા અપરંપાર છે. કીડીથી માંડીને વહેલ સુધી સૌને જીવવાનો, દુશ્મનોથી બચવાનો અને મોકો મળે ત્યારે ખોરાક પર આક્રમણ કરી તેને મારીને ખોરાક મેળવી લેવાનો અધિકાર ભગવાને આપેલો છે. દરેક જીવોની વસ્તીનું નિયંત્રણ પણ બરાબર રીતે થતું રહે તેવી અચળ વ્યવસ્થા કુદરત તરફથી થયેલી જ છે. ખેતીપાકોમાં ભમતાં અને આપણી નજરે ચડતાં બધા કીટકો ખેતીપાકોને નુકશાન કરનારા નથી. તેમાનાં મોટા ભાગના કીટકો માંસાહારી હોઈ પોતાના ખોરાકરૂપી અન્ય કીટકોને શોધતા ફરતાં હોય છે. જે સજીવ (પ્રાણી) અન્ય સજીવનું સંપૂર્ણ ભક્ષણ કરી પોતાનું જીવન ગુજારતા હોય તેને પરભક્ષી કહેવાય છે. માંસાહારી પ્રાણીઓ પરભક્ષી છે. જે અન્ય પ્રાણીઓનું ભક્ષણ કરે છે. ખેતી પાકોમાં નુકશાન કરતી વિવિધ જીવાતોનું પણ કરોળિયા, ખડમાંકડી, ભમરા, લીલી પોપટી (કાયસોપા), પીળી માખી, દાળિયા વગેરે જેવા પરભક્ષીઓ ભક્ષણ કરે છે. પરભક્ષી કીટકો યજમાન કરતા કદમાં મોટા, શક્તિશાળી, સ્ફૂર્તિલા અને ચપળ હોય છે. તે પોતાના યજમાનનું ભક્ષણ કરી પોતાનો નિર્વીહ કરે છે. પરભક્ષીઓ તેના ઉંમરના બાધ વગર સામાન્ય રીતે ભક્ષકો છે કે જેઓ યજમાન કીટકો, પરાગ અને ફૂલોના રસનો ખોરાક તરીકે ઉપયોગ કરે છે. જ્યારે કેટલાક પરભક્ષીઓ તેમના જીવનપર્યંત પરભક્ષી હોય છે. તે સહેલાઈથી યજમાનને ઝડપીને મારી નાખ્યા બાદ ખાય જાય છે. જીવડાને ભાળ્યા અને ઠાર કરવાની નીતિ જ આપણને આકળા બનાવી મૂકે છે એટલે "ભાળો અને ઠાર કરો" નીતિ છોડી "થોભો અને રાહ જુઓ" નીતિ અપનાવવાની જરૂર છે. ઘણી જાતના પરભક્ષી કીટકો જોવા મળે છે જે પૈકી અગત્યના પરભક્ષી કીટકોની માહિતી નીચે આપેલી છે.

૧. લેડી બર્ડ બીટલ (દાળિયા, ઢાલીયા)

શ્રેણી : ઢાલપક્ષ (કોલીઓપ્ટેરા)

કૂળ : કોકસીનેલીડી

પરભક્ષી અવસ્થા : ઈયળ અને પુખ્ત

ઓળખ :

મોટે ભાગે ખેડૂતો તેને દાળિયા, ઢાલીયા, કાચબા કે બગવા તરીકે ઓળખે છે. તેનો આકાર કઠોળની દાળ જેવો હોવાથી મોટે ભાગે ખેડૂતો તેને દાળિયા તરીકે ઓળખે છે. ગુજરાત રાજ્યમાં લેડી બર્ડ બીટલની લગભગ એકાદ ઝઝન જેટલી જાતિઓની ઓળખ થઈ છે. તે પૈકી ચીલોમીનસ સેક્સમેક્યુલેટા અને કોકસીનેલા સેપ્ટમ્પન્કટાટા પ્રમુખ જાતિ તરીકે નોંધાયેલી છે.

ચીલોમીનસ સેક્સમેક્યુલેટા જાતિના પુખ્ત આશરે ૩ થી ૪ મિ. મી. લંબાઈના અને અર્ધગોળાકાર હોય છે. તેનું માથું ઉપરથી જોતા સહેલાઈથી જોઈ ન શકાય તેવું હોય છે. તેની પાંખની પ્રથમ જોડ આછા પીળાશ પડતા રંગની હોય છે. તેના પર બે બે વાંકીચૂકી લીટીઓ અને પાંખના છેડાના ભાગ પર એક એક કાળું ટપકું આવેલું હોય છે.

કોકસીનેલા સેપ્ટમ્પન્કટાટા જાતિના પુખ્ત આશરે ૫ થી ૬ મિ. મી. લંબાઈના અને સહેજ લંબગોળાકાર હોય છે. તેનું માથું બાકીના શરીરના ભાગથી જુદું તરી આવે છે. તેની પાંખની પ્રથમ જોડ પર ત્રણ ત્રણ અને બંને પાંખોને જોડતી વચ્ચેની લીટી પર આગળની બાજુ એક ટપકું (બંને પાંખ પર અડધું અડધું) આવેલું હોય છે. આમ તેની પાંખની પ્રથમ જોડ પર સાત ટપકાં આવેલા હોય છે. માથા પર બે સફેદ ટપકાં હોય છે.

જીવનચક્ર :

માદા મોટે ભાગે પાનની નીચેની સપાટી પર ઈંડા મૂકે છે. સામાન્ય રીતે ઈંડા મોલોના સમૂહની નજીક અથવા વચ્ચે મૂકે છે. તાજા મુકાયેલા ઈંડા પીળાશ પડતાં રંગના, ચોખ્ખા જેવા આકારના અને એકદમ સુંવાડા હોય છે. ઈંડા અવસ્થા ૩ થી ૪ દિવસની હોય

છે. ઈંડા સેવવાના સમયે નીકળેલી નાની ઈયળો ઝાંખા ભૂખરા રંગની અને ચળકાટ મારતા માથાવાળી હોય છે. જેમ જેમ ઈયળ મોટી થતી જાય છે તેમ તેમ કાળાશ પડતાં રંગની બને છે. ઈયળ શરીરે લાંબી, નળાકાર, થોડી ચપટી અને શરીર પર નાના વાળ દેખાય છે. જે મગરના આકાર જેવી દેખાય છે. ઈયળ તેના ૭ થી ૧૩ દિવસના સમયગાળા દરમ્યાન ૩ વખત શરીર પરથી ચામડી ઉતારવાની પ્રક્રિયા (નિર્મોચન) કરે છે. ઈયળ કોશેટા અવસ્થામાં રૂપાંતર પામતાં પહેલા થોડો સમય માટે એક જ જગ્યા પર ચોંટી રહે છે તેને કોશેટાની પૂર્વાવસ્થા (Pre-pupa) કહે છે. કોશેટા હંમેશા પાન પર જ જોવા મળે છે. કોશેટો બનાવતા પહેલા ઈયળ તેના ઉદરપ્રદેશનો પાછળનો ભાગ નીચેની તરફ વાળીને પાન પર ચોંટાડી રાખે છે. આવા કોશેટા પીળાશ પડતાં રંગના હોય છે. જેને અડકતાં સહેજ હલનચલન પણ કરે છે. કોશેટા અવસ્થા ૨ થી પાંચ દિવસની હોય છે. પુખ્ત કીટક તેની જાતિ મુજબ લગભગ ૩૦ થી ૪૦ દિવસ જીવિત રહે છે.

અગત્યતા :

દાળિયાની નાની ઈયળો યજમાન કીટકના શરીરમાંથી લોહી ચૂસે છે. જ્યારે મોટી ઈયળો અને પુખ્ત દાળિયા મોલોને ચાવીને ખાય છે. એક પુખ્ત દાળિયુ તેના જીવનકાળ દરમ્યાન ૫૦૦૦ જેટલી મોલોનું ભક્ષણ કરે છે. આમ તો દાળિયા મોલોનું ભક્ષણ કરે છે પણ સાથે સાથે બીજી પોચા શરીરવાળી જીવાતો જેવી કે તડતડીયાં, શ્રીપ્સ, સફેદ માખી, ચીટકો અને ભીંગડાવાળી જીવાતનું પણ ભક્ષણ કરતી હોવાથી તે એક અગત્યનું પરભક્ષી છે. લેડી બર્ડ બીટલની જાતો જેવી કે રોડોલીયા કાર્ડીનાલીસ કપાસની ક્યુશન સ્કેલ નામની જીવાતનું ભક્ષણ કરે છે. કાઈલોકોરસ નિગ્રીટસ નાળિયેરના ભીંગડાવાળી જીવાતનું નિયંત્રણ કરે છે અને સેરેન્જીયમ પારસેસિટોમમ શેરડીની સફેદ માખી ઉપર નભે છે. તેની વસ્તીની જાળવણી માટે મગફળી અને કપાસ જેવા પાકમાં મકાઈ અથવા ચોળીનું મિશ્ર પાક અથવા આંતર પાક તરીકે વાવેતર કરવું જોઈએ તેમજ દાળિયાની સક્રિયતા સમયે રાસાયણિક દવાનો છંટકાવ આવશ્યક ના હોય તો ટાળવો જોઈએ.

૨. લીલી પોપટી (કાયસોપર્લા)

શ્રેણી: ન્યુરોપ્ટેરા (Neuroptera)

કૃળ: કાયસોપીડી (Chrysopidae)

પરભક્ષી અવસ્થા: ઈયળ

ઓળખ :

લીલી પોપટીનું પુખ્ત આછા લીલાશ પડતા પોપટી રંગનું, મધ્યમ કદનું (લગભગ ૭ થી ૮ મિ. મી. લંબાઈનું અને પ્રસારેલ પાંખો સાથે ૨૨ થી ૨૫ મિ. મી. પહોળું) અને બે જોડ સરખી લંબાઈની પાન જેવી ચળકતી, પારદર્શક અને ઘણી શિરાઓવાળી પાંખ ધરાવે છે. તેની પાંખો લીલાશ પડતાં પોપટી રંગની હોવાથી ખેડૂતો તેને 'લીલી પોપટી' ના નામે ઓળખે છે. તેની ઈયળ અવસ્થા મોલોનું ભક્ષણ કરે છે તેથી તેને એફીડ લાયન તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.

જીવનચક્ર :

માદા કીટક છોડના થડ, પાનની સપાટી પર કે છોડના અન્ય ભાગ પર પોતે બનાવેલ પાતળા તંતુ જેવા દંડની ટોચે એકલ દોકલ અથવા દસ બારના જૂથમાં લીલાશ પડતાં રંગના અને લંબગોળાકાર ઈંડા મૂકે છે. એક માદા તેના ૬૦ દિવસના જીવનકાળ દરમ્યાન લગભગ ૬૦૦-૭૦૦ જેટલા ઈંડા મૂકે છે. ઈંડા ૩ થી ૫ દિવસમાં સેવાતાં તેમાથી નીકળતી ઈયળ ઝાંખા રતાશ પડતાં રંગની હોય છે. જે મોટી થતાં પીળાશ પડતો ભૂખરો રંગ ધારણ કરે છે. તેનું માથું પીળાશ પડતાં રંગનું હોય છે. જેના પર બે કાળી લીટીઓ આવેલી હોય છે. ઈયળ એક જોડ દાતરડા જેવા મુખાંગો ધરાવે છે તે જીવાતના શરીરમાં કાણું પાડી તેના શરીરને લકવો થાય એવું વિષ દાખલ કરે છે. ઈયળ પોતાના જીવનકાળ દરમ્યાન ૫૦૦ જેટલી મોલો અથવા તડતડીયાં અથવા સફેદ માખીના બચ્ચાં અથવા ૮૦૦-૧૦૦૦ જેટલાં લીલી ઈયળના ઈંડા ખાઈને કોશેટા અવસ્થામાં રૂપાંતર પામે છે. કોશેટા મોટેભાગે પાનની નીચેની સપાટી પર બનાવે છે. કોશેટા સફેદ રંગના

અને નાના દાણા જેવા લંબગોળ આકારના હોય છે. કોશેટા અવસ્થા ૬ થી ૮ દિવસની હોય છે, જે પૂર્ણ થતાં તેના બાહ્યવરણનો અમુક ભાગ ઢાંકણના રૂપમાં છૂટો પડે તેમ કાપી પુખ્ત કીટક બહાર આવે છે. પુખ્ત અવસ્થા લગભગ ૪૭ થી ૬૫ દિવસની હોય છે. લીલી પોપટીના પુખ્ત ખાસ કરીને ભેજવાળી અને ઓછા પ્રકાશવાળી જગ્યાએ જોવા મળે છે. તે ખેતરમાં વહેલી સવારે અને સાંજના સમયે વધુ સક્રિય હોય છે. છોડના ગળપણવાળા ભાગ અને પરાગરજ ખાવા માટે તે આકર્ષાય છે.

અગત્યતા :

તે બહુભોજી કીટક છે. પાકને નુકશાન કરતી મોલો, શિપ્સ, તડતડીયાં, ચિટકો, ભીંગડાવાળી જીવાત અને પાનકથીરી જેવી પોચા શરીરવાળી જીવાતો, ફૂદાં અને પતંગિયા (રોમપક્ષ શ્રેણી) ના ઈંડા તથા નાની ઈંચળોનું ભક્ષણ કરી નિયંત્રણ કરે છે. લીલી પોપટીનું પ્રયોગશાળામાં મોટા પ્રમાણમાં ઉત્પાદન કરી શકાય છે. કપાસનાં પાકમાં ચૂસિયાં જીવાતોનો ઉપદ્રવ શરૂ થાય તે વખતે બે થી ત્રણ દિવસની ઈંચળો હેક્ટરે ૧૦,૦૦૦ અઠવાડીયાના અંતરે ૩ વખત છોડવાની ભલામણ છે.

જૈવિક નિયંત્રણમાં લીલી પોપટીના અસરકારક ઉપયોગ માટે નીચેની બાબતો ધ્યાનમાં રાખવી જોઈએ.

૧. લીલી પોપટીની ખેતરમાં સક્રિયતા સમયે રાસાયણિક દવાનો છંટકાવ ટાળવો જોઈએ.
૨. લીલી પોપટીની ઈંચળો એકબીજાનું ભક્ષણ કરતી હોવાથી ઉત્પાદન સ્થળેથી તેની ઈંચળોને ખેતર સુધી પહોંચાડતી વખતે કેવીટી ટ્રે નો ઉપયોગ કરવો અથવા પૂરતા પ્રમાણમાં કાગળના ટુકડાઓ ખોખામાં મૂકવાથી ઈંચળો કાગળના પોલાણમાં સંતાઈ રહે છે અને એકબીજાનું ભક્ષણ કરતી નથી.
૩. ચૂસિયાં જીવાતો માટે દર છોડ દીઠ એક ઈંચળ પ્રમાણે ઈંચળો છોડવાથી સારું પરિણામ મળે છે.

૪. ખેતરમાં કે શેઢેપાળે અમુક પ્રમાણમાં મધુરસ અને પરાગરજ ઉત્પન્ન કરતાં છોડની હાજરીથી આવા ઉપયોગી કિટકોની સંખ્યામાં વધારો થતો હોય છે.

૩. મેલાડા (મેલાડા બોનીનેન્સીસ, બ્રાઉન લેસવીંગ)

શ્રેણી: ન્યુરોપ્ટેરા (Neuroptera)

કૂળ: ક્રાયસોપીડી (Chrysopidae)

પરભક્ષી અવસ્થા: ઈયળ

ઓળખ :

બ્રાઉન લેસવીંગનું પુખ્ત આમ તો દેખાવમાં લીલી પોપટી જેવું જ હોય છે, પરંતુ કદમાં લીલી પોપટીના પુખ્ત કરતા સહેજ નાનું હોય છે. બ્રાઉન લેસવીંગની પાંખો ભૂખરા રંગની અને શિરાઓ લીલાશ પડતાં રંગની હોવાથી ઘણા બ્રાઉન લેસવીંગ તરીકે પણ ઓળખે છે. બ્રાઉન લેસવીંગની માદા પાતળા વાળ જેવા છેડે લીલાશ પડતાં ઈંડા સમૂહમાં મૂકે છે. ઈંડા સેવાતા તેમથી નીકળતી ઈયળ ખૂબ જ ચપલ હોય છે. જે ઝડપથી પાન પર આમથી તેમ ફરતી જોવા મળે છે. આ ઈયળ જ્યારે તેના શરીરની કાંચળી ઉતારે છે ત્યારે આવી કાંચળી અને બીજો નકામો પદાર્થ પીઠ પર લઈને ફરતી જોવા મળે છે.

અગત્યતા :

પાકને નુકશાન કરતી મોલો, શિપ્સ, તડતડીયાં, સફેદ માખી, ચિટકો, ભીંગડાવાળી જીવાત, પાનકથીરી, લીંબુના સાયલા જેવી પોચા શરીરવાળી જીવાતો તથા ફૂદાં અને પતંગિયા (રોમપક્ષ શ્રેણી) ના ઈંડા તથા નાની ઈયળોનું ભક્ષણ કરી નિયંત્રણ કરે છે. બ્રાઉન લેસવીંગ એ પણ લીલી પોપટીની માફક અગત્યનું મોલોભક્ષી કીટક છે. ખેડૂતો તેને ઓળખતા થાય અને તેની અગત્યતા વિષે માહિતગાર થાય તે જરૂરી છે.

૪. પીળી માખી (સીરફીડ) :

શ્રેણી: દ્રિપક્ષા (Diptera)

કુળ: સીરફીડી (Syrphidae)

પરભક્ષી અવસ્થા: ઈયળ

પુખ્ત કીટક પીળા રંગના હોવાથી 'પીળી માખી' તરીકે ઓળખાય છે. પીળી માખી ઉડતી વખતે ક્યારેક હેલીકોપ્ટરની માફક હવામાં સ્થિર થઈ ગયેલી જોવા મળતી હોવાથી અંગ્રેજીમાં તેને 'હાવરફ્લાય' (Hoverfly) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ કીટકની ઈયળ અવસ્થા પરભક્ષી છે. પુખ્ત સીરફીડ માખી પરાગનયનમાં ઉપયોગી છે, તે ફૂલોનો મધુરસ અને પરાગરજ પર નભે છે. પુખ્તનું ઉદર પ્રદેશ કાળા અને પીળા રંગની રીંગ વાળું હોય છે. ઈયળ મોં પાસેથી સાંકડી લીલાશ પડતી પીળા કલરની અને પગ વગરની હોય છે. તે મોલો, ધીરે ધીરે ચાલતા કિટકો, પોચા શરીરવાળી જીવાતનું નિયંત્રણ કરે છે.

૫. ક્વિપ્ટોલીમસ મોન્ટ્રોઝેરી :

આ કીટકનો સમાવેશ ઢાલ પક્ષ શ્રેણીના કોકસીનેલીડી કુળમાં થાય છે. આ પણ દાળિયા વર્ગનું પરભક્ષી છે. તે ઓસ્ટ્રેલીયન લેડી બીટલના નામે પણ ઓળખાય છે. ખાસ કરીને તે મીલીબગ (ચીટકો) ના જૈવિક નિયંત્રક તરીકે જાણીતું હોવાને કારણે તેને મીલીબગ સંહારક તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. આ કીટકની ઈયળ અને પુખ્ત અવસ્થા પરભક્ષી છે. તેની ઈયળ આખા શરીરે મીણના લાંબા તાંતણાં ધરાવે છે જેને લીધે તેના પગ ભાગ્યે જ દેખાય છે. પહેલી નજરથી આ પરભક્ષીની ઈયળ મીલીબગ જેવી જ દેખાય છે. આથી ખેડૂતો તેને ઘણીવાર મીલીબગ સમજી બેસે છે. નાની ઈયળો મીલીબગના શરીરમાંથી રસ ચૂસે છે, જ્યારે મોટી ઈયળો અને પુખ્ત દાળિયા મીલીબગને ચાવીને ખાય છે. તે મીલીબગ ઉપરાંત ભીંગડાવાળી જીવાત અને મોલો જેવા પોચા શરીરવાળી જીવાતોનું પણ ભક્ષણ કરે છે. એક પુખ્ત દાળિયું તેના જીવનકાળમાં ૫૦૦ જેટલા મીલીબગનું ભક્ષણ કરે છે.

૬. ડાયફા એફીડીવોરા :

ડાયફા એફીડીવોરા એ રોમપક્ષ શ્રેણીનું કીટક છે. આ કીટકની ઈયળ અવસ્થા પરભક્ષી છે. પીળાશ પડતાં રંગની ઈયળ પાનની નીચે જાળું બનાવીને રહે છે. જે શેરડીના પાકમાં વુલી એફીડના નિયંત્રણ માટે ઉપયોગી છે. શેરડીના ખેતરમાં ૬ થી ૭ મહિનાના પાકમાં વાંસનો ૫ X ૫ X ૪ મીટરનો માંડવો બનાવવામાં આવે છે, તેને લીલી પ્લાસ્ટિકની નેટ (૫૦ મેશ) થી ચારે તરફથી સંપૂર્ણપણે ઢાંકી દીધા બાદ શેરડીના છોડ પર વુલી એફીડના હોય તો તેમાં છોડી પાન ૬૦ થી ૭૦ ટકા છવાઈ જાય પછી માંડવા દીઠ ડાયફા એફીડીવોરાની ૫૦ ઈયળ છોડવામાં આવે છે. આ રીતે પરભક્ષી કિટકોની વસ્તી થોડા સમયમાં વધી જશે અને બે મહિના પછી લગભગ ૧૫૦૦ થી ૨૫૦૦ જેટલા પરભક્ષી કિટકો મેળવી શકાય છે. એક ઈયળ તેના જીવનકાળ દરમ્યાન ૪૦૦૦ જેટલા વુલી એફીડ ખાય છે. જૈવિક નિયંત્રણ માટે હેક્ટરે ૧૦૦૦ ઈયળ કે કોશેટા પ્રતિ હેક્ટરે (જુદી જુદી દસ જગ્યાએ) અઠવાડિયાના અંતરે બે થી ત્રણ વખત છોડવાથી તેનું અસરકારક નિયંત્રણ મળે છે.

૭. વાણિયા (ડ્રેગન ફ્લાય)

આ કીટકની ઈયળ અને પુખ્ત અવસ્થા પરભક્ષી છે. આ કીટકનાં પુખ્ત ખૂબ જ સક્રિય અને ૫૦ થી ૬૦ માઈલની ઝડપે ઉડે છે. જે મચ્છર કેટલીક માખીઓ અને નાના કુદાને ખાય છે. જ્યારે તેનાં બચ્ચાં પાણીમાં રહીને મચ્છરની ઈયળો તથા અન્ય કીટકોને ખાય છે. આ ઉપરાંત, ડાંગરનાં લીલા બદામી તડતડિયાં ને વીણી ખાય છે.

૮. ભૂવો (આન્ટલાયન)

આ કીટક દેખાવમાં વાણિયા જેવું જ દેખાય છે. તેની ઈયળ અવસ્થા જમીનમાં શંકુ આકારના ખાડા બનાવી તેમાં રહે છે, તેમાં આકસ્મિક રીતે પડતી કીડીઓને પકડીને ખાય છે. આથી જ તેને આન્ટલાયન તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. આ કીટક રાત્રિના સમયે સક્રિય હોય છે. તે પ્રકાશ તરફ આકર્ષાય છે. રાત્રિના સમયે ઉડતા ઉડતા જ અમુક નાની જીવાતોને પકડીને ખાય છે.

૯. બ્લીસ્ટર બીટલ (કાંસિયા)

આ જીવાતની ઈયળ જમીનમાં રહે છે અને તીડ તથા તીતી ઘોડાના ઈંડાં ખાઈ છે. જોકે પુખ્ત કાંસિયાં બાજરી, વેલાવાળા શાકભાજી વગેરેના ફુલોને નુકસાન કરે છે.

૧૦. ગ્રાઉન્ડ બીટલ

આ ઢાલિયાને લાંબા પગ હોય છે, જેથી તે ઝડપથી દોડી શકે છે. આ કીટકની ઈયળ અને પુખ્ત અવસ્થા પરભક્ષી છે. માદા જમીનમાં કે જમીનની સપાટી પર એકલ દોકલ ઈંડા મૂકે છે. ઈયળ વિભાજિત શરીરવાળી પાછળના ભાગેથી સાંકડી અને મોટું જડબું તથા માથાવાળી હોય છે. તે મૂળના કિડાના ઈંડા, ઈયળ તેમજ મોલોનો ખોરાક તરીકે ઉપયોગ કરે છે.

૧૧. ખડમાકડી (મેન્ટીડ)

આ કીટકના બચ્ચા અને પુખ્ત અવસ્થા પરભક્ષી છે. તેના આગળના પગની જોડ શિકારને પકડવા માટે વિકાસ પામેલી હોય છે. તેનો ખોરાક મુખ્યત્વે નાના કીટકો, માખીઓ, ઈયળ અને તીતીઘોડો છે.

૧૨. સાપનો ગોવાળ (ટાઈગર બીટલ) :

આ કીટકનું પુખ્ત ઢાલીયું જમીન પર રહી અનેક પ્રકારની જીવાતોને ખાય છે. જ્યારે ઈયળ અવસ્થા ઉંડા ચાસમાં માથું બહાર રાખીને રહે છે અને બાજુમાંથી પસાર થતાં કિટકોને આરોગી જાય છે.

૧૨. પરભક્ષી કથીરી :

કથીરી એ કીટક નથી, પણ તેની શરીર રચના કરોળિયાને મળતી આવે છે. પુખ્ત કથીરી ચાર જોડી પગોવાળી, શરીર બે ભાગમાં વહેચાંચેલું અને લાંબા પગોવાળી હોય છે. તે નારંગી, કથઈ કે ઘેરા લાલ રંગની હોય છે. તેના ઈંડા મોતી જેવા રંગના, લંબગોળ અને પાનની નીચેની સપાટીએ જોવા મળે છે. બચ્ચા અને પુખ્ત અવસ્થા પરભક્ષી છે. જુદા જુદા પાકને નુકસાનકારક પાન કથીરીનું નિયંત્રણ કરવામાં પરભક્ષી કથીરી ઉપયોગી છે.

૧૩. શિકારી ચૂસિયાં

શિકારી ચૂસિયાંનો સંધિપાદ સમુદાયની હેમીપ્ટેરા શ્રેણીમાં સમાવેશ થાય છે. આ શ્રેણીમાં મુખ્યત્વે રીડુવીડી, મીરીડી, એન્થોકોરીડી, પેન્ટાટોમીડી, નેબીડી અને જીઓકોરીડી કુળનો સમાવેશ થાય છે, જે પૈકી અમુક જાતિના ચૂસિયાં પાક પર નુકશાન કરતા જોવા મળે છે અને અમુક જાતિના શિકારી ચૂસિયાં લગભગ પોતાના કદ જેવડાં અન્ય નુકસાનકારક કીટકોને પકડીને તેનું ભક્ષણ કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. શિકારી ચૂસિયાં જીવાતોની જુદી જુદી અવસ્થાઓ જેવી કે ઈંડા, ઈયળ કે બચ્ચા પર આક્રમણ કરી તેની વસ્તીને કુદરતી રીતે જ નિયંત્રણમાં રાખે છે.

૧૪. પાણીના રાક્ષસી ચૂસિયાં :

પાણીમાં જોવા મળતા આ કીટકના પગની પ્રથમ જોડ શિકારને પકડવા માટે ખાસ પ્રકારે વિકસેલી હોય છે. તે ખાબોચિયા અને ડાંગરની ક્યારીમાં ભરેલા પાણીમાં રહી નાની જીવાતોને પકડીને ખાય છે.

૧૫. ભમરી :

પીળી, બદામી કે ઘેરા વાદળી રંગની ભમરીઓ કાદવમાંથી માટીનું ઘર બનાવે છે. તેમાં લીલી ઈયળ, ઘોડીયા ઈયળ તેમજ અન્ય જાતની ઈયળને તેની ઈયળના ખોરાક માટે એકઠી કરે છે. તે ખાસ કરીને ઘરમાં લાકડા ઉપર પોતાનું માટીનું ઘર બનાવે છે.

૧૬. કરોળિયા :

કરોળિયાની બચ્ચા અને પુખ્ત અવસ્થા પરભક્ષી છે. આ કરોળિયા આઠ પગ ધરાવતા પરભક્ષી જીવ છે. વિવિધ પ્રકારના કરોળિયા પાકોની ઘટામાં, ઝાડમાં, ઘરમાં કે અવાવરુ જગ્યાએ રેશમી તાંતણાના જુદા જુદા આકારનાં જાળાં બનાવી તેમાં સપડાયેલ કીટકોને ખાઈ જાય છે. સામાન્ય રીતે કરોળિયા બિન પસંદકીય પરભક્ષી છે તે જુદી જુદી જીવાતોનો ખોરાક તરીકે ઉપયોગ કરે છે.

૧૭. પરભક્ષી પક્ષીઓ :

પરભક્ષી પક્ષીઓમાં મુખ્યત્વે દિનચર અને નિશાચર એમ બે પ્રકારની દિનચર્યા જોવા મળે છે. તેઓ ખેતરમાં ઊભા પાકમાં જોવા મળતી ઈયળો તથા પુખ્ત કીટકોને વીણી ખાય છે. કેટલાંક દિનચર પક્ષીઓ જેવાં કે મરઘાં, કાબર, કાગડો, ચકલી, વૈયાં, કાળિયા કોશ, પંચરંગીયો, સફેદ બગલા તથા દેવ ચકલી વગેરે મોટી સંખ્યામાં કીટકોને વીણી ખાય છે. જ્યારે ઘુવડ તથા ચીબરી જેવાં નીશાચર પક્ષીઓ રાત્રિના સમયે ઉડતાં ઉડતાં ઘણી જાતનાં ફુદાં, નિશાચર કીટકો તથા ઉંદરને ખાય જઈ નુકસાનકારક જીવોની વસ્તી વધતી અટકાવે છે.

અન્ય પરભક્ષી :

શેઢાપાળા પર જોવા મળતી નાની નાની જીવાતોને વીંછી, કાનખજુરા વગેરે ખાઈ જાય છે. કાર્ચીડા, સાપ વગેરે પ્રાણીઓ ઘણા કીટકોને ઝડપીને ખાઈ જાય છે. ઘરમાં આવતી જીવાતો જેવી કે વંદા, માખી, કંસારી તથા વિવિધ જીવાતનાં ફુદાં ઝડપીને ભીંત ગરોળી ખાઈ તેની વસ્તીને આગળ વધતી અટકાવવામાં મદદરૂપ બને છે. દેડકો પણ જીવાતોના નિયંત્રણમાં મહત્વનો ભાગ ભજવે છે.

ખેતરમાં જ્યારે ઝેરી કીટનાશકોનો છંટકાવ કરવામાં આવે છે ત્યારે નુકસાનકારક જીવાતોની સાથે સાથે અગત્યના પરભક્ષીઓ પર પણ તેની અવળી અસર થતી હોય છે. આથી, જીવાતોના જૈવિક નિયંત્રણ માટે કુદરતમાં રહેલા અગત્યના પરભક્ષીઓને ઓળખી તેના જતન અને જાણવણી માટેના પગલા લેવા જોઈએ.

મિત્ર કીટકોનું સંરક્ષણ કરવા નીચે મુજબના પગલાં લઈ શકાય.

૧. મિત્ર કીટકોના સંરક્ષણ કરતા પાકો જેવા કે જુવાર, બાજરી, મકાઈ વગેરેને શેઢાપાળા પર અવશ્ય ઉગાડવા જોઈએ.
૨. ખેતરમાં પક્ષીઓને બેસવા માટે જગ્યા બનાવવી જોઈએ. આ માટે થોડા થોડા અંતરે બે પોલ ખોડીને તેના પર લોખંડનો તાર બાંધી અથવા અંગ્રેજી "ટી" આકારની લાકડીના ટેકા ખેતરમાં લગાડવા જોઈએ.

૩. ખેતરમાં વૃક્ષની નીચે પક્ષીઓ માટે પાણીની વ્યવસ્થા અવશ્ય કરવી જેના કારણે પક્ષીઓ માળા બનાવીને ત્યાં જ રહે.
૪. જીવાત નિયંત્રણ માટે પ્રકાશ પિંજરની જરૂર જણાય ત્યારે પ્રકાશ પિંજરને ૨ કલાક સાંજના સમયે તેમજ ૨ કલાક સૂર્યોદય પહેલા શરૂ કરવાનો આગ્રહ રાખવો. આખી રાત પ્રકાશ પિંજર ચાલુ રાખવાના કારણે મિત્ર કીટક પણ પ્રકાશ તરફ આકર્ષિત થઈને નાશ પામી શકે છે. અથવા એનસીઆઈપીએમ, નવી દિલ્હી દ્વારા વિકસાવેલ પ્રકાશ પિંજરનો ઉપયોગ કરવો.
૫. પ્રકાશ પિંજરની નીચે રાખેલ ટબમાં જો મિત્ર કીટકની સંખ્યા વધારે માત્રામાં આવે તો પ્રકાશ પિંજરનો ઉપયોગ ટાળવો જોઈએ.
૬. જ્યાં સુધી શક્ય હોય ત્યાં સુધી જંતુનાશક દવાનો છંટકાવ ઓછો કરવો તેમજ કીટકોની ક્ષમ્ય માત્રાએ જ છંટકાવ કરવો જોઈએ. એવી જંતુનાશક દવાઓની પસંદગી કરવી જે મિત્ર કીટકોને ઓછામાં ઓછું નુકશાન પહોંચાડે જેવી કે વાનસ્પતિક જંતુનાશક દવાનો ઉપયોગ કરવો.

૪. જીવાતના જૈવિક નિયંત્રણમાં ઉપયોગી અગત્યના પરજીવીઓ

ખેતીપાકોમાં નુકશાન કરતી જુદી જુદી જીવાતોનું જૈવિક નિયંત્રણ કરતા વિવિધ પરજીવી કિટકો નોંધાયેલા છે. પરજીવીઓ યજમાન કરતા કદમાં નાના હોય છે. પરજીવી કિટકો જીવાતોની જુદી જુદી અવસ્થા જેવી કે ઈંડા, ઈયળ, કોશેટા, બચ્ચા કે પુખ્તનું પરજીવીકરણ કરી તેની વસ્તીને નિયંત્રણમાં રાખે છે. મોટા ભાગના પરજીવી કીટકના પુખ્ત વનસ્પતિના ફુલનો રસ, પરાગ અથવા ચૂસિયા જીવાત દ્વારા ઝરણ કરેલું મીઠું પ્રવાહી પર જીવે છે, કોઈ પરજીવી યજમાનના શરીરમાંથી સ્ત્રાવ થતાં પ્રવાહી/પેશાબ અથવા તો મુક્ત પાણી પર આધાર રાખે છે. માદા પરજીવી યજમાન જીવાતનાં શરીર પર કે તેની આસપાસ પોતાના ઈંડા મૂકે છે, જેથી ઈંડામાંથી નીકળેલ ઈયળ કે બચ્ચા યજમાન જીવાતનાં શરીરમાંથી પોષણ મેળવી શકે. પરજીવી કિટકો યજમાનનાં શરીરમાંથી લોહી ધીમે ધીમે ચૂંચી જાય છે, યજમાન લાંબો સમય જીવે છે પરંતુ તેની નુકશાન કરવાની ક્ષમતા ઘટી જાય છે અને વંશવૃદ્ધિનો દર ઘટી જાય છે. આમ પરજીવી કિટકો જૈવિક નિયંત્રણમાં ખૂબ આગવો ભાગ ભજવે છે. પરજીવી કિટકોને તેમની જીવનપદ્ધતિને આધારે મુખ્યત્વે બે ભાગમાં વહેંચી શકાય. ૧. બાહ્ય પરજીવી અને ૨. અંતઃ પરજીવી. જે પરજીવીઓ યજમાન જીવાતના શરીરની બહાર રહી તેના પરથી પોષણ મેળવે છે તેને બાહ્ય પરજીવી કહેવામાં આવે છે. દા. ત. એપીરીકેનીયા મેલાનોલ્યુકા - બચ્ચા અને પુખ્તાવસ્થાનું પરજીવી. બીજી બાજુ, જે પરજીવીની એક કે એકથી વધારે અવસ્થા યજમાન કીટકના શરીરમાં રહી પસાર કરે છે તેને અંતઃ પરજીવી કહેવામાં આવે છે. દા. ત. ટ્રાયકોગ્રામા ભમરી તેના ઈંડા યજમાન જીવાતનાં ઈંડામાં મૂકે છે. ઘણી જાતના પરજીવી કીટકો જોવા મળે છે જે પૈકી અગત્યના પરભક્ષી કીટકોની માહિતી નીચે આપેલી છે.

૧. ટ્રાયકોગ્રામા ભમરી:

ટ્રાયકોગ્રામાં, ટીલીનોમસ અને ટેટ્રાસ્ટીક્સ નામની ભમરીઓ જીવાતની ઈંડા અવસ્થા પર પરજીવીકરણ કરે છે. તે પૈકી ટ્રાયકોગ્રામા ભમરી જીવાતના જૈવિક નિયંત્રણમાં વપરાતું ખૂબ જ અગત્યનું પરજીવી કીટક ગણાય છે. પુખ્ત પરજીવી ભમરી

નરી આંખે જોઈ શકાય તેવી પીળા રંગની અને લગભગ ૦.૨ થી ૧.૫ મિ.મી. લંબાઈની હોય છે. વિશ્વ કક્ષાએ આ ભમરીની લગભગ ૨૫૦ જેટલી જાતિઓની ઓળખ થયેલી છે. આપણા દેશમાં ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરીની લગભગ અઠ્ઠાવીસ જેટલી જાતિઓની ઓળખ થયેલ છે. તે પૈકી ટ્રાઈકોગ્રામા ચીલોનીસ, ટ્રાઈકોગ્રામા જાપોનીકમ, ટ્રાઈકોગ્રામા એકીઈ અને ટ્રાઈકોગ્રામેટોડીયા બેક્ટરી અગત્યની જાતિઓ ગણાય છે.

ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરી જુદી જુદી ૮ શ્રેણીની ૭૦ જેટલા કૂળની ૨૦૦ કરતા પણ વધુ જીવાતોના ઈંડાં પર પરજીવીકરણ કરતી નોંધાયેલ છે. ખાસ કરીને જુદા જુદા પાકોમાં નુકશાન કરતી ખાસ કરીને રોમપક્ષ (ફૂંદા અને પંતગિયા) શ્રેણીની જીવાતોના ઈંડાંનું પરજીવીકરણ કરે છે. માદા ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરી જીવાતનાં ઈંડામાં પોતાનું ઈંડું મૂકે છે. તેમાંથી નીકળતી પરીજીવીની ઈયળ ઈંડાંમાંનો ગર્ભ ખાઈને વિકાસ પામ્યા બાદ તેમાં કોશેટો બનાવે છે. છેવટે તેમાંથી જીવાતની ઈયળને બદલે પરજીવી ટ્રાઈકોગ્રામાની ભમરી બહાર નીકળે છે. પુખ્ત પરજીવી ભમરી બહાર આવી ફરીથી પરજીવીકરણ કરે છે. ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરીથી પરજીવીકરણ થયેલા ઈંડાં કાળા રંગના દેખાય છે. આમ ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરી એ જીવાત નુકસાન શરૂ કરે તે પહેલાં જ તેનો ખાત્મો બોલાવે છે.

દક્ષિણ ગુજરાતમાં નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટીના વિવિધ કેન્દ્રો પર તેમજ સહકારી ખાંડ ઉદ્યોગ સંઘ દ્વારા ટ્રાયકોગ્રામા નામના પરજીવીને સંગ્રહિત અનાજમાં નુકશાન કરતાં ચોખાના ફુદાના ઈંડા પર મોટાપાયા પર ઉછેરવામાં આવે છે. પરજીવીકરણ થયેલ ઈંડા એક પોસ્ટકાર્ડ કદના કાર્ડ પર ચોંટાડેલા હોય છે. જેને "ટ્રાયકોકાર્ડ" કહે છે. એક ટ્રાયકોકાર્ડમાં ૧૮,૦૦૦થી ૨૦,૦૦૦ જેટલા પરજીવી હોય છે.

આ કાર્ડને ખેતરમાં ડાંગરમાં ગાભમારાની ઈયળ, પાન વાળનાર ઈયળ, વિવિધ પાકોમાં નુકશાન કરતી લીલી ઈયળ, કપાસમાં કાબરી ઈયળ, ગુલાબી ઈયળ, ભીંડામાં કાબરી ઈયળ તેમજ શેરડીમાં વિવિધ વેધકો વગેરે જીવાતોના જૈવિક નિયંત્રણ માટે ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરીનો ઉપયોગ થાય છે. જે તે પાકમાં જીવાતની ગતિવિધિ જાણીને જીવાતના ઈંડા જોવા મળે ત્યારે તેનો ઉપયોગ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે.

પાક	જીવાત	ટ્રાઈકોગ્રામાની પ્રજાતિ	ટ્રાઈકોગ્રામાના ઈંડા કે ભમરી/હેક્ટર	ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરી છોડવાની સંખ્યા
શેરડી	શેરડીના વેધકો	ટ્રાઈકોગ્રામા ચીલોનીસ	૨.૪૦ થી ૨.૮૦ લાખ	૪ થી ૬ વખત ૧૦ દિવસના અંતરે
		ટ્રાઈકોગ્રામા જાપોનીકમ	૫૦,૦૦૦	૪ થી ૬ વખત ૧૦ દિવસના અંતરે
ડાંગર	ગાભમારાની ઈયળ	ટ્રાઈકોગ્રામા જાપોનીકમ	૧.૫ થી ૨.૦ લાખ	૬ વખત એક અઠવાડિયાના અંતરે
કપાસ	કાબરી ઈયળ અને ગુલાબી ઈયળ	ટ્રાઈકોગ્રામા ચીલોનીસ	૧.૫ લાખ	૬ વખત એક અઠવાડિયાના અંતરે
	ગુલાબી ઈયળ	ટ્રાઈકોગ્રામા બેક્ટરી	૧.૦ થી ૧.૫ લાખ	૧૫ થી ૩૦ દિવસના અંતરે ૪ થી પાંચ વખત
મકાઈ	ગાભમારાની ઈયળ	ટ્રાઈકોગ્રામા ચીલોનીસ	૭૫,૦૦૦	૬ વખત ૧૦ દિવસના અંતરે
ટામેટા	લીલી ઈયળ	ટ્રાઈકોગ્રામા બ્રાઝીલીએન્સીસ	૫૦,૦૦૦	૬ વખત એક અઠવાડિયાના અંતરે
દિવેલા	ઘોડિયા ઈયળ	ટ્રાઈકોગ્રામા ચીલોનીસ	૧.૫ થી ૨.૦ લાખ	૩ વખત એક અઠવાડિયાના અંતરે

૨. ટેકનીડ માખી

આ કીટકનો સમાવેશ દ્વિપક્ષ શ્રેણીના ટેકનીડી કુળમાં થાય છે. દ્વિપક્ષ શ્રેણીની ઈયળોને મેગટ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. ટેકનીડ માખી જીવાતની ઈયળ અવસ્થા પર પરજીવીકરણ કરે છે. આ માખીનું પુખ્ત શરીરે મજબૂત બાંધાનું અને દેખાવે ઘર માખી જેવું રાખોડી કે કથ્યાઈ રંગનું, આશરે એક ઈંચ લાંબુ અને વાળવાળું હોય છે. પૂર્ણ જીવન ચક્ર જીવતી આ માખી મોટેભાગે સીધે સીધા યજમાન કીટકના શરીર પર માથાની પાછળના ભાગે ઈંડા મૂકે છે. જ્યારે ઈંડા સેવાય ત્યારે તેની ઈયળ યજમાન કીટકના શરીરમાં પ્રવેશી અંદરના ભાગને કોરી ખાય વિકાસ પામે છે. ઘણી વખત ટેકનીડ માખીની માદા વનસ્પતિના પાન પર ઈંડા મૂકે છે અને ઈંડા સેવાતા તેમાંથી નીકળતી ઈયળ યોગ્ય યજમાન મળતા તેના પર આક્રમણ કરે છે. તેની કેટલીક જાતો સીધી જમીનમાં જ ઈંડા મૂકે છે અને ઈંડામાંથી નીકળતી ઈયળ જમીનમાં રહેતી ઈયળોના શરીરમાં પ્રવેશ કરે છે. કેટલીક જાતો તો એવી છે જેની ઈંડા અવસ્થા માદાના શરીરમાં જ પૂર્ણ થાય છે અને સીધે સીધી પ્રથમ અવસ્થાની ઈયળોને જ જન્મ આપે છે. ટેકનીડ માખીની ઈયળ યજમાન કીટકના શરીરમાં પ્રવેશી અંદરના ભાગને કોરી ખાય વિકાસ પામે છે. પરજીવીકરણ થયેલી ઈયળ નિષ્ક્રિય બની જાય છે. તેની એક વર્ષમાં ઘણી પેઢીઓ જોવા મળે છે. આ માખી બહાર ઈંડા મુકતી હોવા છતાં અંત:પરજીવી છે. તે નાળિયેરીની કાળા માથાવાળી ઈયળ, મકાઈનાં વેધકો, શેરડીના વેધકો, કોબીજની ઘોડિયા ઈયળ, કોબીજનું પતંગીયું, લશ્કરી ઈયળ, જાપાનીઝ બીટલ વગેરે જીવાતોની ઈયળ અવસ્થા પર પરજીવીકરણ કરી તેની વસ્તીને નિયંત્રણમાં રાખે છે. આમ, ટેકનીડ ફ્લાય ખૂબ જ ઉપયોગી અને અસરકારક પરજીવી છે પરંતુ તેને વ્યાપારી ધોરણે ઉછેરી શકાય એવી તાંત્રિકતા હજી વિકસી નથી.

૩. એપેન્ટેલીસ :

આ પરજીવીનો સમાવેશ ત્વકપક્ષ (હાયમેનોપ્ટેરા) શ્રેણીના બ્રકોનીડી કુળમાં થાય છે. એપેન્ટેલીસ જાતિની ભમરી કદમાં ખૂબ જ નાની હોવાથી ઘણી વખત સહેલાઈથી

દેખાતી નથી, પરંતુ આપણે ખેતરમાં છોડ પર પરજીવીકરણ થયેલી ઈયળની આસપાસ નાના સફેદ રંગના કોશેટાનો સમૂહ જોવા મળે તો તે એપેન્ટેલીસ ભમરીની હાજરી દર્શાવે છે. આ પરજીવી જીવાતની ઈયળ અવસ્થા પર પરજીવીકરણ કરે છે. માદા પરજીવી તેના તિક્ષણ અંડનિક્ષેપક દ્વારા જીવાતની નાની ઈયળોના શરીરમાં ઈંડા મૂકે છે. ઈંડામાંથી નીકળતી ઈયળો યજમાન ઈયળની અંદર જ વિકસવાનું ચાલુ કરે છે, તેના પરિણામ સ્વરૂપ યજમાન ઈયળ અશક્ત બને છે અને છેવટે મૃત્યુ પામે છે. પરજીવીની પુખ્ત ઈયળો પરજીવીકરણ થયેલી ઈયળના શરીરમાંથી બહાર આવે છે અને સફેદ રંગના કોશેટા બનાવે છે. આમ, પૂર્ણ જીવન ચક્ર જીવતું આ પરજીવીની કોશેટા અને પુખ્ત અવસ્થા બ્રાહ્મ વાતાવરણમાં પૂર્ણ કરે છે. અહીં એ નોંધવું રહ્યું કે, તેની ઈયળ સમૂહમાં રહી પરજીવીકરણ કરે છે. એપેન્ટેલીસ પરજીવીની જુદી જુદી જાતિઓ જુદી જુદી જીવાતો પર પરજીવીકરણ કરતી નોંધાયેલી છે જે આપણે નીચે મુજબ જોઈ શકાય છે.

જીવાતનું નામ	એપેન્ટેલીસની જાતિ
શેરડીના સાંઠા કોરનાર ઈયળ	એપેન્ટેલીસ ફ્લેવીપેસ
લશ્કરી ઈયળ	એપેન્ટેલીસ રૂફીકસ
કોબીજના પાન કાપી ખાનાર ઈયળ	એપેન્ટેલીસ ગ્લોમેરેટ્સ
કપાસની ગુલાબી ઈયળ	એપેન્ટેલીસ એન્ગાલેટીસ
ડાંગરનો દરજી	એપેન્ટેલીસ બાઓરીસ
કોબીજના હીરાકુદાંની ઈયળ	એપેન્ટેલીસ પ્લુટેલી

૪. એપીરીકેનીઆ મેલાનોલ્યુકા

આપણા રાજ્યમાં શેરડીએ અગત્યનો રોકડીયો પાક ગણાય છે. દક્ષિણ ગુજરાતમાં ૧૯૮૨ પહેલાં શેરડીના પાકમાં પાનમાંથી રસ ચૂસી નુક્સાન કરતી ચૂસિયાં પ્રકારની જીવાત પાયરીલા (કુદકુદીયાં)ના નિયંત્રણ માટે હવાઈ છંટકાવ દ્વારા પ્રતિ વર્ષ આશરે

૩૧. ૪૦ લાખ જેટલો ખર્ચ સહકારી ખાંડ કારખાનાઓ દ્વારા કરવામાં આવતો હતો. એ સમયગાળા દરમ્યાન પાયરીલા (કુદકુદીયાં) નું બાહ્ય પરજીવી એપીરીકેનીઆ મેલાનોલ્યુકા શેરડી ઉગાડતા અન્ય રાજ્યોમાં સક્રિય જોવા મળતા હતા. આથી, ૧૯૮૨-૮૩ ના વર્ષમાં તેને મહારાષ્ટ્ર અને હરિયાણા રાજ્યમાંથી લાવી દક્ષિણ ગુજરાતમાં પાયરીલાથી ઉપદ્રવીત શેરડીના ખેતરોમાં છોડવામાં આવ્યા. પરજીવીઓનો ફેલાવો કરવા માટે આપણા વૈજ્ઞાનિકોના ધનિષ્ઠ પ્રયાસોથી તેમજ ખેડૂતો અને દક્ષિણ ગુજરાતમાં ખાંડના કારખાનાઓ તરફથી પૂરતો સહયોગથી સમગ્ર દક્ષિણ ગુજરાતમાં શેરડી ઉગાડતા વિસ્તારોમાં આ પરજીવીને સ્થાયી કરવામાં સફળતા મળેલ છે. શેરડીના પાકમાં પાનમાંથી રસ ચૂસી નુકસાન કરતી ચૂસિયાં પ્રકારની જીવાત પાયરીલા (કુદકુદીયાં) પર બાહ્ય રીતે પરજીવીકરણ કરી તેની વસ્તીનું નિયંત્રણ કરવામાં એપીરીકેનીઆ મેલાનોલ્યુકા નામનું પરજીવી મહત્વનું સાબિત થયું છે. ચાલો આવા અગત્યના પરજીવી વિષે વધારે જાણીએ.

એપીરીકેનીઆ પરજીવીનો સમાવેશ રોમપક્ષ શ્રેણીના એપીપાયરોપીડી કુળમાં થાય છે. આ પરજીવી બચ્ચાં તથા પુખ્ત અવસ્થા પર પરજીવીકરણ કરે છે. આ પરજીવીના પુખ્ત કાળા રંગના, નાના કદના ફૂદાં હોય છે કે જે પાંખના ફેલાવા સાથે આશરે ૭ થી ૧૦ મિ.મી. જેટલી પહોળાઈ ધરાવે છે. માદા ફૂદાંનો ઉદરપ્રદેશ (પેટ) નો ભાગ પ્રમાણમાં મોટો અને ફૂલેલો હોય છે. જ્યારે નર ફૂદાંનો ઉત્તરપ્રદેશનો ભાગ નાનો અને સાંકડો હોય છે. પૂર્ણ જીવન ચક્ર જીવતું આ પરજીવી કોશેટામાંથી નીકળ્યા બાદ માદા કીટક કોશેટા આગળ જ બેસી રહે છે જ્યારે નર કીટક ખૂબ જ સક્રિય હોય ચપળતાથી એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ ઉડતા જોવા મળે છે.

નર સાથેના સમાગમ પછી માદા કીટક થોડા જ સમયમાં ઈંડાં મૂકવાનું શરૂ કરે છે. માદા કીટક શેરડીના પાનની નીચેની બાજુએ આશરે ૫૬૦-૧૮૦૦ જેટલા ઈંડાં મૂકે છે. આ ઈંડાં સમૂહમાં અને એક જ થરમાં હોય છે, જે રતાશ પડતા કથ્થઈ રંગના, ખુબ જ નાના, લંબગોળ અને તલના દાણાના આકારને મળતા હોય છે. શિયાળામાં અમુક ઈંડાં સુસુપ્ત અવસ્થામાં જાય છે. જે અનુકૂળ સંજોગો મળતા સેવાય છે. દક્ષિણ ગુજરાતમાં આ

પરજીવીના ઈંડા સેવાવાનો ક્રમ ખુબ જ અનિયમિત માલુમ પડ્યો છે. એટલે કે એક ઈંડાના સમૂહમાંથી અમુક જથ્થામાં ઈંડા સેવાતા રહે છે જે ક્રમ ૧૦ દિવસ થી ૮ મહિના સુધી જોવા મળ્યો છે. આવો ક્રમ પરજીવીનું અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા માટે વધુ ઉપયોગી માલુમ પડે છે. સામાન્ય સંજોગોમાં ઈંડાં ૮ થી ૧૨ દિવસમાં સેવાય છે. ઈંડા સેવાતા તેમાંથી નીકળતી ઈયળ ખુબ જ નાની, આછા પીળા રંગની અને પ્રમાણમાં મોટા માથાવાળી હોય છે, જે ચપળતાથી યજમાન પાયરીલાની શોધમાં ફરતી રહે છે. આ ઈયળ તક મળતાં જ પાયરીલાના બચ્ચાં પર પાછળ આવેલ પૂંછડી દ્વારા અને પુખ્ત પાયરીલાની પાંખો દ્વારા તેની પીઠ પર પહોંચે છે અને ત્યાં ચીપકી રહી યજમાન કીટકના શરીરમાં મુખાંગ દાખલ કરી તેમાંથી લોહી (શરીર રસ) ચૂસે છે. પાયરીલાના શરીર સાથે ચોટેલી પરજીવી ઈયળનો રંગ શરૂઆતમાં રતાશ પડતો હોય છે, પરંતુ મોટી થતાં તેના શરીર પરના સફેદ પાવડર જેવા આવરણને કારણે તે સફેદ રંગની દેખાય છે. પુખ્ત ઈયળનું માથુ પ્રમાણમાં નાનું જ્યારે શરીર કોથળા જેવું ગોળાકાર હોય છે. ઈયળ અવસ્થા સરેરાશ ૧૭ દિવસની હોય છે. પૂર્ણ વિકાસ પામેલ ઈયળ પાયરીલાના બચ્ચાં / પુખ્તથી છૂટી પડી શેરડીના પાન પર જ સફેદ રંગના લંબચોરસ આકારના કોશેટા બનાવે છે. શેરડીના પાન પર આવા અસંખ્ય કોશેટા જોવા મળે છે. તેને ઓળખવા ખાસ જરૂરી છે. કોશેટા અવસ્થા સાતેક દિવસમાં પૂર્ણ થતાં તેમાંથી પુખ્ત કીટક બહાર આવે છે. જે ૩ થી ૫ દિવસ સુધી જીવીત રહે છે. આમ આ પરજીવી કીટકનો જીવનકાળ ૩૦ થી ૫૦ દિવસમાં પૂર્ણ થાય છે. શિયાળાની ઋતુમાં તેનો જીવનક્રમ લંબાઈ જાય છે પરંતુ અનુકૂળ વાતાવરણમાં તેનો જીવનક્રમ ટૂંકો જોવા મળે છે.

પાયરીલા કરતા એપીરીકેનિયા પરજીવીની ઈંડાં મૂકવાની શક્તિ લગભગ ૮ થી ૧૦ ગણી વધારે હોય છે. વધુમાં આ પરજીવીનો જીવનક્રમ પાયરીલાના જીવનક્રમ કરતા લગભગ અડધો હોય છે. તદ્દુપરાંત આગળ વાત કરી એ પ્રમાણે જો સંજોગો અનુકૂળ ના હોય તો તેના ઈંડાં સુસુપ્ત અવસ્થામાં પડી રહે છે. આમ ઉપરોક્ત કારણોને લીધે પાયરીલાના બીજા પરજીવી કરતાં એપીરીકેનિયા વધુ અસરકારક માલુમ પડેલ છે. એટલું જ નહિં પરંતુ પાયરીલાના જે બચ્ચાં પર પરજીવીની ઈયળ ચોંટી ગઈ હોય તે બચ્ચાં પુખ્ત

બનવા માટે અશક્તિમાન બને છે. પાયરીલાના આ ખુબ જ અગત્યના પરજીવીને કારણે જંતુનાશકોનો જે હવાઈ છંટકાવ થતો હતો તે બંધ થવાના કારણે વર્ષે લાખો રૂપિયાની બચત થાય છે અને વાતાવરણનું પ્રદૂષણ થતું અટક્યું છે.

શેરડીના જે ખેતરમાં એપીરીકેનિયાની વસ્તી મોટા પ્રમાણમાં જોવા મળે ત્યાંથી તેના ઈંડાંના સમૂહ કે કોશેટા એકત્ર કરી અથવા તો પ્રયોગશાળામાં ઉછેરેલા એપીરીકેનિયાના ઈંડાં કે કોશેટા શેરડીના જે ખેતરમાં પાયરીલાનો ઉપદ્રવ વધુ હોય તેમાં શેરડીના પાનની નીચેની સપાટીએ એપીરીકેનિયાના ઈંડાં કે કોશેટા બહારની (ખુલ્લી) બાજુએ રહે તે રીતે પાન સાથે સ્ટેપલર વડે ચોંટાડવા જોઈએ જેથી આપણે ખૂબ સારું પરિણામ મેળવી શકીએ. ઈંડાંના સમૂહ અને કોશેટાવાળા પાન કે પ્રયોગશાળામાં ઉછેરેલા એપીરીકેનિયાના ઈંડાં કે કોશેટાની હેરફેર વહેલી સવારે અને હવાની પૂરતા પ્રમાણમાં અવરજવર થાય તેવા વાહકમાં કરવી હિતાવહ છે. સામાન્ય રીતે એક હેક્ટર વિસ્તારમાં ૧ લાખ ઈંડાં (ઈંડાંના ૨૫૦ સમૂહ) અને ૨૦૦૦ કોશેટા છોડવાની જરૂરિયાત રહે છે.

એપીરીકેનિયાની જાળવણી માટે નીચે મુજબના મુદ્દા ધ્યાનમાં રાખવા જોઈએ.

૧. શેરડીની કાપણી એક સાથે ના કરતાં યોગ્ય સમયાંતરે કરવી જોઈએ.
૨. શેરડીના પાકની કાપણી બાદ તેના સુકા પાન (પતારી) બાળવી જોઈએ નહિ. આમ કરવાથી એપીરીકેનિયા પરજીવીનો નાશ થાય છે.
૩. ખેતરમાં જીવાતના કુદરતી દુશ્મનોની વસ્તી જોવા મળે ત્યારે જંતુનાશક દવાનો અનાવશ્યક ઉપયોગ કરવાનું ટાળો. જરૂર જણાયે પરભક્ષીઓ અને પરજીવીઓ સામે સલામત જંતુનાશક દવાનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.
૪. ગુજરાતમાં એપીરીકેનિયાના કોશેટા પર એકથોડ્રાયનસ જાતિના પરજીવી (હાયપર પેરેસાઈટ) નોંધાયેલ છે. તેને લીધે પરજીવીકરણ થયેલ કોશેટાઓ કાળા પડી જાય છે. આવા સંજોગોમાં તેનો ફેલાવો અટકાવવા માટે કાળા પડી ગયેલા એપીરીકેનિયાના કોશેટાઓનો નાશ કરવો અને એપીરીકેનિયાને ફક્ત ઈંડાં અવસ્થામાં જ છોડવા.

પ. એન્કાર્સીયા :

એન્કાર્સીયા નામનાં પરજીવીનો સંધીપાદ સમુદાયની હેમીપ્ટેરા શ્રેણીમાં સમાવેશ થાય છે. એન્કાર્સીયા ઈસાકી અને એન્કાર્સીયા મેકોપ્ટેરા જાતિના પરજીવીઓ સફેદમાખી નામની જીવાતના બચ્ચા અને કોશેટાનું કુદરતી રીતે પરજીવીકરણ કરે છે. સફેદ માખીના બચ્ચાનાં શરીરની અંદર પરજીવી કીટકો તેમના ઈંડાં મૂકે છે. પરજીવી કીટકના ઈંડા, ઈયળ અને કોશેટો અવસ્થા ૨૪ થી ૨૫ દિવસમાં પુરી થાય છે. પરજીવીકરણ થયેલ સફેદમાખીના બચ્ચાં વિકાસ પામી કોશેટામાં રૂપાંતર પામે છે. જ્યારે પરજીવીની ઈયળ સફેદ માખીના કોશેટાનો અંદરનો ભાગ ખાઈ છે અને તેમાં જ પરજીવીની ઈયળ પોતે કોશેટોમાં રૂપાંતર પામે છે. પરજીવીકરણ થયેલ સફેદમાખીના કોશેટામાંથી સફેદમાખીના પુખ્ત કીટકની જગ્યાએ પરજીવીનું પુખ્ત કીટક વિશિષ્ટ પ્રકારનું ગોળ કાંણુ પાડી બહાર આવે છે. જ્યારે પરજીવીકરણ ન થયેલ કોશેટોમાંથી સફેદ માખીનું પુખ્ત કીટક અંગ્રેજી “ટી” આકારનું છેદ બનાવી બહાર નીકળે છે. આમ પરજીવીકરણ થયેલ સફેદમાખીના કોશેટા સહેલાઈથી ઓળખી શકાય છે.

યાંત્રિક-વ-જૈવિક નિયંત્રણ પદ્ધતિ

સફેદમાખીના ઉપદ્રવવાળા ખેતરોમાં કોશેટાવાળા પાન કાપી નાના ટુકડા કરી સફેદમાખીના પરજીવીઓની વૃદ્ધિ કરવા વિકસાવેલ પાંજરામાં મૂકવા આ પાંજરાની બે બાજુએ ૪૦ મેસની જાળી લગાવેલ હોવાથી સફેદમાખીના કોશેટામાંથી નીકળતા પરજીવીઓ જ બહાર નીકળી શકશે. જ્યારે સફેદ માખીના પુખ્ત કીટકો કદમાં પરજીવી કરતા મોટા હોવાથી પાંજરાની બહાર નીકળી શકતા નથી અને પાંજરામાં જ મરી જાય છે. પાંજરામા હવાની અવરજવર થઈ શકે તેટલી સંખ્યામાં સફેદમાખીના ભરાવદાર કોશેટાવાળા પાનના ટુકડા રાખવા તથા પાંજરાને જમીન થી બે થી ત્રણ ફુટની ઉંચાઈએ સૂર્યનો સીધો તાપ ન લાગે તે રીતે લટકાવવા. સફેદમાખીના ઉપદ્રવને ધ્યાનમાં રાખીને હેક્ટર દીઠ પાંજરાની સંખ્યા ૧૦ થી ૨૦ રાખવી તથા પાંજરામાં ૧૫ દિવસે કોશેટાવાળા પાન બદલતા રહેવું. ખેતરમાં પરજીવીકરણની માત્રા વધારે હોય ત્યાંથી કોશેટાવાળા પાન લાવીને પાંજરામાં રાખવાથી સફેદમાખીની વસ્તીને ઝડપથી કાબુમાં લાવી શકાય છે.

સફેદમાખીનો ઉપદ્રવ શરૂઆત થાય ત્યારથી જ આ રીતે પાંજરાનો ઉપયોગ કરવાથી સફેદમાખીનું યાંત્રિક તેમજ જૈવિક પધ્ધતિથી અસરકારક નિયંત્રણ કરી શકાય છે. શેરડીના ખેતરોમાં સફેદ માખીના કોશેટાઓમાં ગોળ કાણાં જોવા મળે તો રાસાયણિક જંતુનાશક દવાનો છંટકાવ મુલતવી રાખવો જોઈએ.

અમુક અહેવાલ પ્રમાણે, નાળિયેરીમાં આવતી સફેદમાખી પર એન્કાર્સીયા ગુઆડેલોપી (*Encarsia guadeloupae*) નામની જાતિનું પરજીવીકરણ નોંધાયેલું છે.

કેટલાક ગૌણ પરજીવી કીટકો :

પરજીવીનું નામ	યજમાન જીવાત	કઈ અવસ્થાને ખાય છે?
ટીલીનોમસ રેમસ	પાન કાપીને ખાનાર ઈયળ	ઈંડા
ટેટ્રાસ્ટીક્સ પાયરીલી	કુદકુદીયાં (પાયરીલા)	ઈંડા
ટીલીનોમસ પ્રોડીટર	કાતરા	ઈંડા
કેમ્પોલેટીસ ક્લોરેડી	લીલી ઈયળ	ઈયળ
ગોનીયોઝસ	નાળિયેરીની કાળા માથા વાળી ઈયળ	ઈયળ
ટ્રેથાલા ફ્લેવુરબીટાલીસ	રીંગણની ડૂંખ અને ફળ કોરી ખાનાર ઈયળ	ઈયળ
એનાસીયસ બંબાવાલી	મીલીબગ	-
કોટેશીયા	લશ્કરી ઈયળ અને લાલ કાતરાની ઈયળ	ઈયળ
બ્રકોન	નાળિયેરીની કાળા માથા વાળી ઈયળ	ઈયળ
આઈસોટીમા જવેન્સીસ	શેરડીનો ટોચ વેધક	ઈયળ-કોશેટા
એફેલીનસ માલી	મોલો	બચ્ચા-પુખ્ત

૫. જીવાત વ્યવસ્થાપનમાં પક્ષીઓનો ફાળો

માણસ અને પક્ષીઓની આત્મીયતાભર્યા સબંધોની સાખ ઈતિહાસમાં જોવા મળે છે. રાવણ જ્યારે સીતાનું હરણ કરીને જઈ રહ્યો હતો ત્યારે રાવણના સકંજામાંથી સીતાને છોડાવવા જતાં પોતાની પાંખો અને પ્રાણ બધુય ખોયું એ પંખીરાજ જટાયું ગીધ જ તો હતો. આજે પણ એક યા બીજી રીતે માણસ જાતિને પક્ષીઓ ઉપયોગી થઈ રહ્યા છે. અહિયાં આપણે જીવાત વ્યવસ્થાપનમાં પક્ષીઓનો ફાળો શું છે એના વિષે વાત કરવાના છે. કીટકોના દુશ્મન તરીકે બીજા પ્રાણીઓની સરખામણીમાં પક્ષીઓ ખૂબ જ અગત્યના છે કારણ કે તે ખૂબ જ ઝડપથી એક જગ્યાથી બીજી જગ્યાએ પહોંચી શકે છે અને ખૂબ જ મોટી સંખ્યામાં એકઠા થઈ શકે છે, જે એક ઉત્તમ જૈવિક નિયંત્રકની ઓળખ છે. પક્ષીઓ જીવાતના ઉપદ્રવ સમયે ઝડપથી મોટી સંખ્યામાં ભેગા થઈને ટૂંક સમયમાં જ જીવાતને કાબૂમાં લઈ શકે છે. પક્ષીઓ કૃષિ પર્યાવરણ સહિત લગભગ તમામ અલગ અલગ જીવસૃષ્ટિની જીવાતો, અન્ય બિન-કરોડ અસ્થિધારી પ્રાણીઓ અને કેટલાક કરોડ અસ્થિધારીઓના અગત્યના પૃષ્ઠવંશી પરભક્ષી છે. પૃથ્વી પરના મોટાભાગના પરદેશમાં પક્ષીઓની હાજરી જોવા મળે છે. ભારતમાં લગભગ ૧૩૦૦ જાતના વિવિધ પક્ષીઓ જોવા મળે છે. પક્ષી પોતાના નિભાવ માટે પર્યાવરણમાંથી પ્રાણીજન્ય તેમજ વનસ્પતિજન્ય પેદાશોનો પસંદગી પૂર્વક ઉપયોગ કરે છે. પસંદગીનાં ખોરાકની પર્યાવરણમાં ઉપલબ્ધતાને ધ્યાનમાં રાખીને પક્ષીઓ ખોરાકની પસંદગી કરે છે. પક્ષીઓના ખોરાકની વિવિધતા અનુસાર અનાજ ખાનાર, ફળ ખાનાર, ફુલોનો રસ ચૂસનાર, કીટક ખાનાર, માંસાહારી અને સર્વભક્ષીનો સમાવેશ થાય છે.

વનસ્પતિજન્ય પેદાશો ઉપર આધાર રાખનારા પક્ષીઓમાં	સંપુર્ણપણે કીટકભક્ષી	શિકારી પક્ષીઓ	સર્વભક્ષી પક્ષીઓ
પોપટ, પહાડી પોપટ, કબુતર, હોલા વગેરે.	ઢોર બગલાં, કાળી દેવચકલી, દૈચડ, ચાષ, અબાબીલ, બુલબુલ, જાંબલી શક્કરખરો, કાળો કોશી, સુગરી, કલકલિયો, દિવાળી ઘોડા, તારોડીયા, પતરંગો વગેરે.	બાજ- ગરુડ, ધુવડ, ગીધ, ચિબરી, સમડી, ચકવો	કાબર, કાગડો, ગિરનારી કાગડો, ચકલી, લેલાં, વૈયા, ટીટોડી, શ્વેત નયના, કાળી કાંકણસર, ધોળી કાંકણસર પીળક, કુંજ, કોયલ વગેરે

ખેતીમાં આવતી જીવાતોનું પક્ષીઓ દ્વારા નિયંત્રણ :

ઈ.સ. ૧૭૬૨ માં ભારતીય કાબરને મોરેસિયસમાં લઈ જવાથી શેરડીમાં આવતા લાલ તીડનું સફળતાપુર્વક નિયંત્રણ થયું, જે વિશ્વના ઇતિહાસમાં સૌ પ્રથમ આદર્શ જૈવિક નિયંત્રણ તરીકે પુરવાર થયું. પક્ષીઓ મુખ્યત્વે જીવાત નિયંત્રણમાં બે રીતે ફાળો આપે છે. ૧. જીવાતોનું સીધું ભક્ષણ કરીને અને ૨. જૈવિક નિયંત્રકોનો ફેલાવો કરીને. પક્ષીઓના અમુક ગુણો જેવા કે ટોચ પરથી ઉડીને જીવાત પર હુમલો કરવાની કાર્યક્ષમ, પાકમાં પૂર્વ વાવણી થી લઈને લણણી સુધીના તમામ તબક્કા આવરવા, જીવાતોની તમામ અવસ્થાનું ભક્ષણ, મોટા વિસ્તારની મોજણી કરી શકવાની ક્ષમતા, મોટી સંખ્યામાં એકઠા થઈ ભક્ષણ કરવાની ટેવ અને સ્થાનિક વસ્તુઓ (વાંસ) તથા સરળ તકનીકોનો ઉપયોગ દ્વારા ખેતરમાં સરળતાથી આકર્ષાવું જેવા ગુણોને કારણે જીવાત નિયંત્રક તરીકે પક્ષીઓ ખૂબ અગત્યના છે.

૧. જીવાતોનું સીધું ભક્ષણ કરીને જીવાત નિયંત્રણ :

કીટકોની ચાર અવસ્થા પૈકી ઈયળ અવસ્થા આપણા માટે ખૂબ નુકશાનકારક છે, પરંતુ અહિયાં એ નોંધવું ખાસ જરૂરી છે કે ઈયળ તો જ બની શકે જો તેની આગલી અવસ્થા એટલે કે ઈંડા મુકાયેલા હોય અને ઈંડા તો જ મુકાય જો આપણા પાકમાં ફૂદાની હાજરી હોય. આથી જો દરેક અવસ્થા પર ધ્યાન આપવામાં આવે તો ખૂબ સારું પરિણામ મળી શકે. પક્ષીઓ જીવાતની દરેક અવસ્થાને વીણીને ખાઈ જવા સક્ષમ છે. આશરે ૨૦ જાતના પક્ષીઓ કૃષિ પાકોમાં જોવા મળતી જીવાતો જેવી કે લીલી ઈયળ, લશ્કરી ઈયળ, કાબરી ઈયળ, ઘોડિયા ઈયળનો પોતાના ખોરાક તરીકે ઉપયોગ કરે છે. ચણા જેવા પાકમાં ૮૦ થી ૯૦ ટકા જેટલી લીલી ઈયળનો નાશ માત્ર પક્ષીઓ જ કરે છે. રાયડો, ઘઉં, કોબીજ વગેરે પાકોમાં મોલોનો ઉપદ્રવ થાય ત્યારે લગભગ ૩૫ જાતના પક્ષીઓ મોલોના નિયંત્રણમાં મહત્વનો ભાગ ભજવે છે. ટ્રેક્ટર તેમજ બળદ દ્વારા ચાલતા હળથી જ્યારે ખેતર ખેડવામાં આવે અને ખેતરમાં પાણી આપવામાં આવે ત્યારે જમીનમાંથી બહાર નીકળતી જીવાતો ખાવા માટે પક્ષીઓ ટ્રેક્ટર/હળની પાછળ ફરે છે. જ્યારે સતત બે વખત હળ દ્વારા ખેડ કરવામાં આવે ત્યારે જમીનમાંથી નીકળતી અંદાજે ૬૦ ટકા જેટલી જીવાતોનું નિયંત્રણ માત્ર પક્ષીઓ જ કરે છે. ચોમાસાનાં પહેલા વરસાદ સમયે જ્યારે મોટી સંખ્યામાં પાંખવાળી ઉધઈ બહાર આવે છે ત્યારે કબુતર અને હોલા જેવા કણભક્ષી પક્ષીઓ પણ ઉધઈનું ભક્ષણ કરે છે. ઢોર બગલા, ચિબરી અને દૈયડ જેવા પક્ષીઓ ખોરાકમાં માત્ર જીવાતનો જ ઉપયોગ કરે છે. જેને કારણે જીવાતની સંખ્યા પર કાબુ રહે છે. ઢોર બગલાના ખોરાકમાં ૯૦ થી ૯૫ ટકા ખોરાક જીવાતનો હોય છે જેમાં, તીડ-ખપૈડી જેવી જીવાતો મુખ્ય છે. મોટી કાબર તેમજ ઘોડા કાબર આખા વર્ષ દરમ્યાન મિશ્ર પ્રકારનો ખોરાક આરોગે છે. પરંતુ આ કાબરો જ્યારે પોતાનાં બચ્ચાં ઉછેરે છે ત્યારે બચ્ચાંનાં ખોરાકમાં જીવાતનું પ્રમાણ ૭૭ થી ૮૨ ટકા જેટલું ઉંચું હોય છે. આમ, કાબરો જ્યારે બચ્ચા ઉછેરે છે ત્યારે જીવાત નિયંત્રણનું વિશેષ કામ કરે છે. જ્યારે ઘુવડ તથા ચીબરી જેવાં નીશાયર પક્ષીઓ રાત્રિના સમયે ઉડતાં ઉડતાં ઘણી જાતનાં ફૂદાં, નિશાયર કીટકો તથા ઉંદરને ખાય

જઈ નુકસાનકારક જીવોની વસ્તી વધતી અટકાવે છે. બગલા અને કાબરો તો ગાય ભેસ-બળદ જેવા પશુઓના શરીર પરથી ઈતરડી, બગાઈ, કથીરી વગેરેને વીણીને ખાઈને તેનો નાશ કરે છે.

૨. પક્ષીઓનો જૈવિક નિયંત્રકોનો ફેલાવો કરવામાં ફાળો:

કીટભક્ષી પક્ષીઓ પાકમાં નુકસાનકારક જીવાતોનું તો નિયંત્રણ કરે છે પરંતુ સાથે સાથે જીવાતોમાં રોગ કરતાં કેટલાક સૂક્ષ્મ જીવાણુઓનો ફેલાવો કરીને પણ આડકતરી રીતે મદદ કરે છે. પક્ષીઓ તંદુરસ્ત તેમજ રોગીષ્ઠ જીવાતોને એક-બીજાથી અલગ તારવ્યા વગર ખાય છે. પક્ષીઓનું પાચનતંત્ર જીવાતના રોગકારક વિષાણુ કે જીવાણુનો નાશ કરતું ન હોવાથી તે પક્ષીઓની ચરક મારફતે ઘણે દુર સુધી ફેલાય છે. લીલી ઈયળ અને લશ્કરી ઈયળમાં જોવા મળતો ન્યુક્લિયર પોલી હેડ્રોસીસ વાયરસ અને બેસીલસ થૂરીન્જીએન્સીસ તથા ઘૈણમાં જોવા મળતા બેસીલસ પોપીલીનાં જીવાણુનો ફેલાવો કરવામાં પક્ષીઓ ઉપયોગી નીવડે છે. પક્ષીઓ દ્વારા દુર સુધી ફેલાયેલાં રોગજન્ય વિષાણુ તેમજ જીવાણુ જ્યારે તંદુરસ્ત જીવાતના સંસર્ગમાં આવે ત્યારે તેને રોગગ્રસ્ત બનાવીને મારી નાખે છે.

જીવાતોનાં નિયંત્રણ માટે ઉપયોગી પક્ષીઓની જાળવણી :

ખેતીમાં રસાયણોનો વધારે પડતો ઉપયોગ મનુષ્ય, પ્રાણીઓ અને પર્યાવરણ માટે ખૂબ જ નુકસાનકારક છે. માટે સંકલિત જીવાત નિયંત્રણનો અભિગમ ખૂબ જ અગત્યનો છે. જીવાતોનું નિયંત્રણ કરવા માટે પક્ષીઓને ઓછામાં ઓછી ખલેલ પહોંચે તેવી પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ જેથી ખેતરમાં કીટકભક્ષી પક્ષીઓની વસ્તી જળવાઈ રહે અને ઓછી કિંમતે સંકલિત જીવાત વ્યવસ્થાપનમાં પક્ષીઓનો ઉપયોગ થઈ શકે. પક્ષીઓ દ્વારા જીવાતોનું કુદરતી રીતે સંતુલન જાળવવા માટે પક્ષીઓની જાળવણી આવશ્યક બની રહે છે. જેથી તેમની મૂળભુત જરૂરિયાતો જેવી કે વિવિધ પ્રકારના ખોરાક, માળા માટે બખોલ, શુદ્ધ વાતાવરણ વગેરે આખું વર્ષ મળી રહે તેવી વ્યવસ્થા કરવી જોઈએ.

રહેઠાણ :

જીવાત વ્યવસ્થાપનમાં ઉપયોગી થતાં મોટા ભાગના પક્ષીઓ બખોલમાં માળો કરે છે. ખેતર તથા રહેઠાણ વિસ્તારમાં જૂના ઝાડનું પ્રમાણ ઓછું હોવાથી આવી બખોલની ઉપલબ્ધતા નહિવત હોય છે. ખેતરમાં ઝાડ ઉપર કે મકાન ઉપર કૃત્રિમ માળાઓની સગવડતા પૂરી પાડવામાં આવે તો આવા પક્ષીઓનો કીટક નિયંત્રણમાં લાંબા સમય સુધી લાભ મળ્યા કરે. માટી કે લાકડાના માળામાં કાબરો, ચકલી, દૈયડ, ચાષ, ચીબરી વગેરે જેવાં ઉપયોગી પક્ષીઓ માળા બનાવે છે. આમ, જ્યાં સૂર્યનો સીધો તાપ ન પડતો હોય તેવાં મકાનની દિવાલ ઉપર કે ઝાડ ઉપર માળો લગાવવાથી પક્ષીઓ તેનો ઉપયોગ કરે છે. જ્યાં માળો લગાવ્યો હોય ત્યાં બિલાડી કે અન્ય શિકારી પ્રાણીઓ કે પક્ષીઓ સહેલાઈથી ન પહોંચી શકે એ ખાસ ધ્યાન રાખવું જોઈએ.

ખોરાક :

ખેતરનાં શેઢે અથવા સીમમાં ઉગતાં ગોરસ આંબલી, પીલું, શૈતૂર, વડ, ઉંબરો કે પીપળા જેવા વૃક્ષોનાં ફળ ઘણાં પક્ષીઓને લાંબા સમય સુધી આકર્ષે છે. શીમળો, સરગવો અને કેસુડાનાં ફૂલ પણ પક્ષીઓને આકર્ષે છે. આમ, ફળ-ફૂલથી આકર્ષાયેલાં પક્ષીઓ આસપાસના પાકમાંથી જીવાતોને પણ ઓછી કરે છે.

નીચેની બાબતોને ધ્યાનમાં રાખીને પક્ષીઓને આકર્ષી શકાય.

૧. ખાસ કરીને પક્ષીઓ સવારના (૬ થી ૮) અને સાંજનાં (૪ થી ૬) સમયે ખોરાકની શોધમાં હોય છે. જો આ સમય દરમ્યાન ખેતીકારી જેવા કે પાણી આપવું, વાઢ-કાપ, લણણી-કાપણી, ખેડાણ વગેરે કરવામાં આવે તો ઉઘાડી થતી જીવાતો પર પક્ષીઓ હુમલો કરી નિયંત્રણ કરી શકે અને આપણને પક્ષીઓનો લાભ મળી શકે.
૨. ઘણાં પક્ષીઓ ગાંઠીયા/મમરા/કુરમૂરા/ખોરાકનો એઠવાડ વધારે પસંદ કરે છે. આવી વસ્તુ જમીન પર ખુલ્લી પાથરવામાં આવે તો કાગડો, કાબર, ચકલી, બુલબુલ, લેલા તથા વૈયા જેવા પક્ષીઓનાં ટોળાં ટુંક સમયમાં જ એકઠા થઈ જાય છે. જેથી આ પક્ષીઓની આવી આદતનો લાભ લઈ શકાય. ખેતરમાં જીવાતોનો

- ખાત્મો કરવા માટે પક્ષીઓને આકર્ષવા હોય તો ગાંઠીયા કે હળદર ચઢાવેલા મમરા કે કુરમૂરા અથવા પીળા ભાત ખેતરમાં પક્ષીઓને દુરથી દેખાય તે રીતે વેરી દેવા જોઈએ. જેથી પક્ષીઓનાં ટોળાં ખેતરમાં ઉતરી આ પ્રલોભન ખોરાક ખાવાનું શરૂ કરશે અને ત્યાર બાદ પાકમાં રહેલી જીવાતો ધ્યાનમાં આવતાં તેના ઉપર તુટી પડશે.
૩. એક જાતના પક્ષી તેની જ જાતિનાં તેમજ અન્ય જાતિના સભ્યો સાથે સમૂહમાં ભોજન કરવા ટેવાયેલા હોય છે, જેવાં કે કાબર, બગલો, કાગડો. આથી જ્યારે તેમની જાતિના સભ્યો કોઈ ખેતરમાં ખોરાક મેળવતાં હોય તો તેની સાથે બીજા સભ્યો ઉતરી સમૂહમાં વધારો કરે છે. આવાં પક્ષીઓનો લાભ લેવા માટે તેમની જ પ્રતિકૃતિનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ માટે બગલા, કાબર, કાગડાના પૂતળાં (મોડલ્સ) જીવાતો પર ખાતા કે જીવાત શોધતા હોય તેવી છટામાં ખેતરમાં ગોઠવવામાં આવે તો, આવા પૂતળાને જોઈ પક્ષીઓ આકર્ષાશે અને જીવાત નિયંત્રણના કાર્યમાં લાગી જશે.
૪. કાળો કોશી, ચાષ, કાબર, લેલા વગેરે જેવા કેટલાંક પક્ષીઓ પાકની ઉંચાઈથી ૧-૨ ફૂટ વધુ ઉંચાઈ ધરાવતી જગ્યાને બેઠક તરીકે પસંદ કરે છે, જેથી તે સહેલાઈથી આજુબાજુમાં દેખાતી જીવાતોને ત્વરિતપણે પકડી શકે. આવી વર્તણૂકનો લાભ લેવાં માટે પક્ષીઓની બેઠકોમાં વધારો કરવાથી જીવાતોનું પ્રમાણ ઘટાડવા માટે પક્ષીઓને કામે લગાડી શકાય છે. આ માટે લાકડાના દંડાના એક છેડા પર આડી બે(૨) ફૂટ જેટલી લાંબી પટ્ટી/લાકડી લગાડવાથી (બર્ડ પર્યર) પક્ષીઓને બેસવા માટે ઉપયોગી થશે. આમ, આ તૈયાર થયેલ બેઠકને ખેતરમાં એકબીજાથી સરખા અંતરે, એકરે ૪૦ જેટલી લગાવવાથી પાકના સંપૂર્ણકાળ દરમ્યાન જીવાતનું પ્રમાણ નીચું રાખવા પક્ષીઓને મદદરૂપ થાય છે. ચણાના પાકમાં વાવણી સમયે જ ચણાની સાથે મકાઈનાં દાણા મિશ્ર કરીને વાવણી કરવામાં આવે તો મકાઈનાં છોડ કાળિયા કોશને પસંદગીની ઉંચાઈ પૂરી પાડતા હોવાથી દિવસભર ચણાના

ખેતરમાં જ રહેશે અને ચણાના પાકમાં નુકસાન કરતી લીલી ઈયળ વીણી ખાશે. મગફળી ઉગાડતા વિસ્તારમાં લશ્કરી ઈયળનો ઉપદ્રવ રહેતો હોય તેવા વિસ્તારમાં પણ મગફળીના પાકમાં મકાઈનાં છૂટાછવાયા છોડ ઉપયોગી પુરવાર થાય છે. ખાસ કરીને જમીન ઉપર ચાલીને ખોરાક શોધતાં પક્ષીઓ જેવાં કે બગલાં, કાગડા, કાબર, લેલાં, ટીટોડી વગેરે પાકની બે હાર વચ્ચે આરામથી ચાલી બન્ને બાજુની હારમાંથી જીવાતની હલચલ ઉપર નજર રાખી શકે તે માટે બે હાર વચ્ચેનું અંતર રાખવું. જેથી આવા પક્ષીઓ બે હાર વચ્ચે હરી-ફરી જીવાતનાં નિયંત્રણમાં મદદ કરી શકે છે. ઘણાં પાકોમાં તે પાકથી થોડો ઉંચો થતો પાક વાવવાથી તે પાકના છોડ તેની બેઠક તરીકે ભાગ ભજવે છે. આમ આવી બેઠક લગાવવાનાં ખર્ચ વગર પણ જીવાત નિયંત્રણ માટે પક્ષીઓનો લાભ લઈ શકાય. મગફળી, ચણા, તેમજ કપાસ જેવાં પાકમાં મકાઈના છૂટાછવાયા છોડનું વાવેતર કરીને કીટકભક્ષી પક્ષીઓને બેસવાની વ્યવસ્થા વધારી શકાય છે.

૬. જીવાતોનું રોગકારક સૂક્ષ્મજીવો દ્વારા જૈવિક નિયંત્રણ

મનુષ્ય અને અન્ય પ્રાણીઓને જે રીતે જીવાણું (બેક્ટેરિયા), ફૂગ, વિષાણુ (વાયરસ) જેવા સૂક્ષ્મજીવો દ્વારા રોગ થાય છે, તેમ કીટકોની વિવિધ અવસ્થાઓમાં પણ આ સૂક્ષ્મજીવો દ્વારા રોગ ઉત્પન્ન થાય છે. આ રોગકારક સૂક્ષ્મજીવોને પ્રયોગશાળામાં મોટા પાયા પર ઉત્પન્ન કરી કીટકો સામે જૈવિક યુધ્ધ કરી શકાય છે.

જીવાણું (બેક્ટેરિયા)

વિવિધ જીવાણુઓ કીટકમાં રોગ કરી તેનો નાશ કરે છે. જીવાણુઓમાં ખાસ કરીને બેસીલસ થુરીન્જીન્સીસ, બેસીલસ સબટીલસ, બેસીલસ ગેલેરી, બેસીલસ પોપીલી, બેસીલસ સ્ફેરીક્સ, બેસીલસ મોરીટાઈ અને બેસીલસ ઈઝરાયેલેન્સીસનો સમાવેશ થાય છે. આ બધા પૈકી બેસીલસ થુરીન્જીએન્સીસ જેને આપણે ટુકમાં બીટી (Bt) પણ કહીએ છીએ તે જીવાત નિયંત્રણ ક્ષેત્રે ખૂબ પ્રચલિત છે. ઈ.સ. ૧૯૦૨માં સૌ પ્રથમ જાપાનમાં ઈશીવાટા નામના વૈજ્ઞાનિકે રેશમના કીડામાં જોવા મળતો એક પ્રકારનો રોગ કે જે જીવાણુંથી થાય છે તેની નોંધ કરી હતી. ત્યારબાદ ઈ.સ. ૧૯૧૧ માં જર્મનીમાં આવેલ થુરીન્જીયા ખાતે બર્લીનર નામના વૈજ્ઞાનિકે સંગ્રહેલ અનાજમાં નુકસાન કરતી એક જીવાત (મેડીટેરિયન ફ્લોર મોથ)ની ઈયળોને લાગુ પડતા રોગ અંગે જવાબદાર જીવાણુંની ઓળખ કરી તેથી તે વૈજ્ઞાનિકના નામપરથી આ જીવાણુંનું વૈજ્ઞાનિક નામ બેસીલસ થુરીન્જીન્સીસ બર્લીનર રાખેલ છે. ખેતી પાકોમાં નુકસાન કરતી રોમપક્ષ શ્રેણી (ફદાં અને પતંગિયા)ની ઈયળો સામે મોટા ભાગે બીટીનો ઉપયોગ થાય છે. તે સિવાય થોડા ઘણા પ્રમાણમાં ઢાલપક્ષ (ઢાલિયાં) શ્રેણી અને દ્વિપક્ષ શ્રેણીની ઈયળો માટે પણ તેની અસરકારકતા જોવા મળે છે. બીટી જ્યારે તેની વૃદ્ધિ માટે બીજાણુંઓ બનાવે છે ત્યારે સાથે એક પ્રકારનું પ્રોટીન બનાવે છે. આ પ્રોટીન જ્યારે ઈયળના શરીરમાં જાય છે ત્યારે કીટકના પાચનતંત્રની અમ્લીયતાને કારણે તેનું ઝેરમાં રૂપાંતર થાય છે અને આ ઝેરી રસાયણ આંતરડાની દિવાલમાંથી પસાર થઈ જીવાતની દેહગુફામાં દાખલ થાય છે અને ત્યાં તેનો ઝડપી વધારો થાય છે. જેને પરિણામે અંદરના કેટલાક કોષોનો નાશ થાય છે અને

આવા મૃતકોષોથી જીવાતની દેહગુફા પુરેપુરી ભરાઈ જાય છે. આવી સ્થિતિને "સેપ્ટીસીમીયા" કહે છે. ઉપદ્રવીત જીવાતના શરીરમાં રુધિરની જગ્યાએ મેલું સફેદ પ્રવાહી એકઠું થયેલું જોવા મળે છે અને જીવાતનું મૃત્યુ થાય છે.

આવા જીવાણુઓની વિવિધ પ્રજાતિઓ નોંધાયેલ છે તેનો ઉપયોગ ખાસ કરીને રોમપક્ષ (ફૂદાં અને પતંગિયા), ઢાલપક્ષ (કઠણ પાંખવાળા ઢાલિયાં કીટક), દ્રિપક્ષા (બે પાંખવાળા કીટકો) અને ત્વકપક્ષ (ભમરી વર્ગના કીટકો) શ્રેણીની ઈયળોના નિયંત્રણ માટે કરવામાં આવે છે. આવા બીટી જીવાણુની ઘણી પ્રજાતિ (સ્ટ્રેન) ની ઓળખ થવા પામેલ છે. જે તે જીવાત માટે અમુક ખાસ પ્રજાતિનો ઉપયોગ કરવાથી તેની સારી અસરકારકતા મેળવી શકાય છે. જેમ કે બેસીલસ થુરીન્જીન્સીસ વેરાયટી ઈઝરાઈલેન્સીસનો ઉપયોગ દ્રિપક્ષા (ડીપ્ટેરા) શ્રેણીની ઈયળો માટે, બેસીલસ થુરીન્જીન્સીસ વેરાયટી ગેલેરીનો ઉપયોગ મધપુડામાં નુકસાન કરતું મીણનું ફૂદાની ઈયળ માટે, બેસીલસ થુરીન્જીન્સીસ વેરાઈટી સાન્ડીગોનો ઉપયોગ ઢાલપક્ષ કીટકો માટે અને બેસીલસ થુરીન્જીન્સીસ વેરાયટી કરસ્ટકીનો ઉપયોગ ફૂદાં-પતંગિયાની ઈયળોના નિયંત્રણ માટે થાય છે. ખેતી પાકોમાં જીવાત-નિયંત્રણ માટે બીટી આધારિત જૈવિક કીટનાશકમાં બેસીલસ થુરીન્જીન્સીસ વેરાઈટી કરસ્ટકીનો ઉપયોગ થાય છે. તેથી તે 'બીટીકે' તરીકે પણ ઓળખાય છે. બેસીલસ પોપીલી નામના જીવાણુઓ કે જે ઘેણ (ડોળ)માં 'મીલ્કી ડીસીઝ' (કે જેમાં રોગિષ્ટ ઈયળો દૂધિયા સફેદ રંગમાં પરિવર્તન પામે છે) નામનો રોગ પેદા કરે છે.

આ જીવાણુઓને પ્રયોગશાળામાં ઉછેરી તેના બીજાણુઓ ભેગા કરી તેમાં બારીક પાવડર ઉમેરી તૈયાર કરવામાં આવે છે. બજારમાં આ જીવાણુઓ ભુકી સ્વરૂપે ઉપલબ્ધ છે જેમાં એક ગ્રામ પાવડરમાં આશરે ૧૦૦૦ લાખ જેટલા બીજાણુ (સ્પોર) હોય છે. સામાન્ય રીતે જે તે ઈયળની પ્રજાતિ અને પાકને ધ્યાને લેતાં આવા જૈવિક કીટનાશકને ૦.૭૫ થી ૧.૫ કિલો અને કેટલીક વખત વધુમાં વધુ ૨ કિલો પ્રતિ હેક્ટર મુજબ પાણીમાં ભેળવી છોડ પર સાંજના સમયે છાંટીને ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ જીવાણુથી રોગિષ્ટ થયેલ ઈયળ મરી જતાં ઈયળના શરીરમાં રહેલા જીવાણું વનસ્પતિના પાન અને અન્ય ભાગ પર ફેલાય છે અને છોડ પર રહેલી બીજી ઈયળો આવા પાન ખાતાં તેના શરીરમાં પણ આ

જીવાણું દાખલ થઈ તેનું નિયંત્રણ કરે છે. જીવાત નિયંત્રણ માટે જીવાણુનો ઉપયોગ કરતા પહેલાં જે તે જીવાતનો જીવનક્રમ, તેની વર્તણૂક અને ખાસ કરીને ખોરાક લેવાની રીત વગેરેનું પ્રાથમિક જ્ઞાન હોવું જરૂરી છે. જીવાણુ જીવાતના પાચનતંત્રમાં જવું જરૂરી છે. છોડના દરેક ભાગ ખાસ કરીને ઈયળો જ્યાં ખાતી હોય તે ભાગ પર છંટાય તે હિતાવહ છે. ચૂસિયા પ્રકારની જીવાતો કે જે છોડના કૂમળા ભાગોમાંથી રસ ચૂસી નુકસાન કરે છે. તેથી આવી જીવાતોના પાચનતંત્રમાં જીવાણું દાખલ થવાની કોઈ શક્યતા રહેતી નથી. આમ જીવાણુંયુક્ત કીટનાશક કોઈ ચૂસિયાં પ્રકારની જીવાતો જેવી કે મોલો, તડતડીયાં, સફેદમાખી, થિપ્સ, ચીકટો, ભીંગડાવાળી જીવાત વગેરે સામે વપરાતી નથી. તેજ પ્રમાણે જે જીવાતો છોડના વિવિધ ભાગોમાં અંદર ભરાઈ રહીને આંતરિક રીતે નુકસાન કરે છે. દા.ત. ડાંગર, મકાઈ, જુવાર કે શેરડીની સાંઠા કોરી ખાનાર ઈયળ, પાનકોરીયાની ઈયળ, કળી, ફૂલ, જાંડવા કોરી ખાનાર ઈયળ, ડૂંખ વેધક, પાનવાળનાર ઈયળ વગેરે જીવાતો સામે આવા જૈવિક કીટનાશક અસરકારક રીતે કામ આપી શકે નહિ કારણ કે આ બધી જીવાતોના ખોરાક સાથે જીવાણું આવવાની શક્યતા ખૂબ જ ઓછી હોય છે.

બીટી જીવાણું રેશમના કીડાને પણ અસર પહોંચાડી તેમાં રોગ પેદા કરે છે. તેથી જ્યાં રેશમના કીડાનો ઉછેર થતો હોય તે વિસ્તારમાં આ જીવાણું આધારિત કીટનાશકના વપરાશ પર પ્રતિબંધ મૂકેલ છે.

વિષાણુ (વાયરસ)

ખેતી પાકોમાં નુકસાન કરતી જીવાતોમાં રોગ પેદા કરતા વિષાણુઓમાં મુખ્યત્વે (૧) ન્યુક્લીયર પોલીહેડ્રોસીસ વાયરસ (૨) સાયટોપ્લાઝમીક પોલીહેડ્રોસીસ વાયરસ અને (૩) ગ્રેન્યુલોસીસ વાયરસનો સમાવેશ થાય છે. આ બધા વિષાણુઓ પૈકી કીટકોના જૈવિક નિયંત્રણ ક્ષેત્રે ન્યુક્લીયર પોલીહેડ્રોસીસ વાયરસનો મહત્તમ ઉપયોગ થાય છે.

૧. એન.પી.વી. (ન્યુક્લીયર પોલીહેડ્રોસીસ વાયરસ)

ખેતી પાકમાં નુકસાન કરતી ઈયળોને પણ વિષાણુઓ દ્વારા રોગ લાગુ પડે છે. ખેતી પાકોમાં નુકસાન કરતી લીલી ઈયળ, લશ્કરી ઈયળ (સ્પોડોપ્ટેરા) અને લાલ વાળ ધરાવતા કાતરા (ઈયળ)ના નિયંત્રણ માટે એનપીવીની ભલામણ થયેલ છે. એનપીવી એક પ્રકારનું જઠરવિષ છે, આથી તેનું જઠરમાં જવું ખૂબ જ જરૂરી છે. આ વિષાણુ યુક્ત

દ્રાવણ છોડ પર છાંટતા તેમાં રહેલાં વિષાણુઓ ખોરાક મારફતે ઈયળના પાચનતંત્રમાં દાખલ થાય છે અને ત્યાં વૃદ્ધિ પામી તેના લોહીમાં પહોંચી ખુબ જ મોટી સંખ્યામાં વૃદ્ધિ પામે છે. રોગગ્રસ્ત ઈયળ ચાર થી પાંચ દિવસમાં પોચી પડી મરી જાય છે. વિષાણુની અસરને લીધે ઈયળોના રંગમાં ફેરફાર જોવા મળે છે. ખાસ કરીને લીલી ઈયળ આછા ગુલાબી રંગની અને લશ્કરી ઈયળ આછા લીલા પીળા રંગમાં ફેરવાઈ જાય છે. આવી રોગગ્રસ્ત ઈયળ ખેતરમાં ઉંધી લટકેલી જોવા મળે છે. અંગ્રેજીમાં તેને 'ટ્રી ટોપ ડીસીઝ' કહે છે. રોગિષ્ટ ઈયળોની ચામડી એકદમ નરમ પડે છે. તેને અડકતાની સાથે જ ફાટી જાય છે અને તેમાંથી દૂધિયા સફેદ કે મેલુ/ઘટ્ટ પ્રવાહી બહાર નીકળી આવે છે, જે દુર્ગંધ મારે છે. આવી રોગિષ્ટ ઈયળના શરીરમાંથી નિકળેલ પ્રવાહી પાન પર ચોંટી જાય છે અને જ્યારે અન્ય ઈયળ આવા પાન ખાય છે ત્યારે આ વિષાણુઓ તેને રોગિષ્ટ કરી મારી નાંખે છે આમ કુદરતમાં જીવાતોનુ લાંબા સમય સુધી નિયંત્રણ મેળવી શકાય છે.

આ ઈયળોના વિષાણુઓ જે તે પ્રજાતિ માટે જ અસરકારક હોય છે. લીલી ઈયળના વિષાણુઓ લીલી ઈયળમાં જ રોગ કરી શકે છે. જ્યારે તે લશ્કરી ઈયળમાં રોગ ઉત્પન્ન કરી શકતા નથી, તેજ રીતે લશ્કરી ઈયળના વિષાણુ બીજી ઈયળમાં રોગ ઉત્પન્ન કરી શકતા નથી.

આ વિષાણુનાં છંટકાવની માત્રા લીલી ઈયળ માટે ૨૫૦ થી ૪૫૦ ઈયળ યુનિટ (૧ ઈયળ યુનિટ એટલે કે આશરે ૨ સે.મી. જેટલી લાંબી ૮ થી ૧૦ દિવસની વિષાણુના રોગથી મૃત્યુ પામેલ ઈયળમાંથી મળતા વિષાણુની સંખ્યા. જો આવી ૧૦૦ રોગિષ્ટ ઈયળોમાંથી વિષાણુ મેળવેલ હોય તો આવું દ્રાવણ ૧૦૦ ઈયળ યુનિટ તરીકે ઓળખાય છે અથવા ૧ ઈયળ યુનિટ એટલે ૧ મીલી દ્રાવણમાં 10^8 એટલે કે ૧ અબજ, પૃથ્વીની માનવવસ્તી જેટલા વિષાણુ) અને લશ્કરી ઈયળ માટે ૨૫૦ ઈયળ યુનિટ પ્રતિ હેક્ટરની ભલામણ છે. આ વિષાણુ પર સુર્યપ્રકાશમાં રહેલા પારજાંબલી કિરણો નુકશાન કરતાં હોય આ વિષાણુનું દ્રાવણ સાંજના સમયે છાંટવુ ખુબ જ હિતાવહ છે. એન.પી.વી.ના છંટકાવ માટેના દ્રાવણમાં રાનીપાલ કે ટીનોપોલ (૧૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર પ્રવાહી મિશ્રણ) ઉમેરવાથી તે લાંબો સમય સુધી સક્રિય રહે છે. તે ઉપરાંત આવા દ્રાવણમાં ૫% લેખે ગોળ ઉમેરવાથી પણ તેની અસરકારકતા વધે છે.

૨. ગ્રેન્યુલોસીસ વાયરસ :

આ વિષાણુનો ચેપ લાગેલ ઈયળો નિષ્ક્રિય બની જાય છે અને તેમાં ખોરાક લેવાનું પ્રમાણ ઘટે છે. રોગિષ્ટ ઈયળોના શરીરનો નીચેનો ભાગ ઝાંખા સફેદ રંગમાં પરિવર્તન પામે છે. એનપીવીની અસરથી રોગિષ્ટ ઈયળોમાં જે રીતે ચામડી પોચી પડી ફાટી જાય છે. તે રીતે ગ્રેન્યુલોસીસ વિષાણુની અસર પામેલ ઈયળોની ચામડી ફાટી જતી નથી. આવી રોગિષ્ટ ઈયળોમાં ટાંકણીથી કાણું પાડતા તેમાંથી વિશિષ્ટ પ્રકારનું દૂધિયા સફેદ રંગનું પ્રવાહી બહાર નીકળી આવે છે. તમિલનાડુ અને પોંડીચેરીના શેરડી ઉગાડતા વિસ્તારમાં આ વિષાણુની હાજરી જોવા મળેલ છે.

ગુજરાતમાં સૌરાષ્ટ્ર વિસ્તારમાં વરસાદ આધારીત દિવેલાની ખેતી કરતા ખેડૂતોને ઘોડીયા ઈયળના જૈવિક નિયંત્રણ માટે ગ્રેન્યુલોસીસ વાયરસ (૩૦૦ એલ.ઈ./હે.) ના છંટકાવની ભલામણ થયેલ છે.

રોગકારક ફૂગ

ખેતી પાકોમાં જે રીતે જુદી જુદી જાતિની ફૂગથી રોગ થાય છે તે રીતે પાકોમાં નુક્સાન કરતી જીવાતો પર પણ અમુક ફૂગ રોગ કરે છે. વૈજ્ઞાનિક ભાષામાં તેને "એન્ટોમોપેથોજેનીક ફૂગ" તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. વિવિધ પ્રકારની ફૂગો જુદા જુદા કીટકોના શરીરની અંદર તેમજ બહાર વૃદ્ધિ પામી કીટકોનો નાશ કરે છે. ફૂગના બીજ કીટકના શરીરના સંપર્કમાં આવે છે. આ સમયે પુરતો ભેજ હોય તો આ બીજમાંથી તંતુ નીકળીને કીટકના શરીરમાં દાખલ થાય છે અને ત્યાં વૃદ્ધિ પામી એક પ્રકારનું ઝેર પેદા કરે છે. આ ઝેરની અસરથી કીટક મૃત્યુ પામે છે. કીટકના મૃત્યુ બાદ પણ આ ફૂગ સતત વૃદ્ધિ પામતી રહે છે. તેના તંતુઓ બહાર આવી કીટકના શરીર ને આવરી લે છે આથી આવા કીટક સપ્ત થઈ જાય છે. અને ફૂગના રંગ મુજબ સફેદ, લીલો, લાલ જેવા રંગનું થઈ જાય છે. આ ફૂગનો છંટકાવ વહેલી સવારે કે સાંજે જ્યારે વાતાવરણમાં પુરતો ભેજ હોય ત્યારે કરવો જોઈએ. બજારમાં વિવિધ ફૂગો ઉપલબ્ધ છે, જેમાં મેટારીજીયમ એનીસોપ્લી, બીવેરીયા બેસીયાના, વર્ટીસિલિયમ લેકાની, મેટારીજીયમ રીલે, હીરસ્યુટેલા થોમ્પસની વગેરે અગત્યની છે.

બ્યુવેરીયા બેસીયાના

બ્યુવેરીયા બેસીયાના ‘બ્લાઈટ મસ્કારડાઈન ફૂગ’ તરીકે પણ ઓળખાય છે. આ ફૂગ ઈયળ વર્ગ અને પાનમાંથી રસ ચુસી નુકશાન કરતી ચૂસિયા પ્રકારની જીવાતો પર પરોપજીવીકરણ કરી નિયંત્રણ કરનાર બહોળી અસરકારકતા ધરાવતી ફૂગ છે. આ ફૂગ વિવિધ પ્રકારની ઈયળો, લીલા ચુસીયા (તડતડિયાં), મોલો, મધિયો, સફેદ માખી, ચીકટો (મીલીબગ), ભીંગડાવાળી જીવાત જેવી વિવિધ પ્રકારની જીવાતો માટે ખુબ જ અસરકારક છે. આ ફૂગથી રોગિષ્ઠ થયેલ જીવાતનું શરીર સફેદ રંગની ફૂગથી આચ્છાદિત થયેલું હોય છે. આ જાતિની ફૂગને પ્રયોગશાળામાં મોટા પાયા પર ઉછેરી શકાય છે અને તેથી વ્યાપારી ધોરણે તેનું ઉત્પાદન શક્ય બન્યું છે. બજારમાં તે બાયોસોફ્ટ, બાયોગાર્ડ, લાવીસેલ, બાયોરીન, બાયોપાવર, ડીસ્પેલ જેવા જુદા જુદા વ્યાપારી નામે મળે છે. આ જૈવિક કીટનાશક વેટેબલ પાઉડર અને પ્રવાહી સ્વરૂપે મળે છે. તેમાં પ્રતિ ગ્રામ અથવા મિ.લિ. દીઠ ઓછામાં ઓછા ૧ x ૧૦^૬ જેટલા કનીડીયા (બીજાણું) હોય છે. સામાન્ય રીતે આ જૈવિક કીટનાશક પ્રતિ ૧૦ લિટર પાણીમાં ૩૦ થી ૪૦ ગ્રામ પ્રમાણે મિશ્ર કરી છાંટવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે.

મેટારીઝિયમ એનીસોપ્લી

આ ફૂગ પાનમાંથી રસ ચુસી નુકશાન કરતી ચૂસિયા પ્રકારની જીવાતો જેવી કે શેરડીના પાકમાં આવતી પાયરીલા, ડાંગરના બદામી ચુસિયાં, ચીકટો ઉપરાંત જમીનની અંદર રહીને નુકશાન કરતી ઘેણ, ઉધઈ, નારિયેળીની ગેંડા ઈયળ તેમજ થડ કાપનાર ઈયળો માટે ખુબ જ અસરકારક છે. આ ફૂગ તેની જીવાતના શરીર પર વૃદ્ધિ દરમ્યાન એક ખાસ પ્રકારનું ઝેર ‘ડિસ્ટ્રક્સીન’ પેદા કરે છે જે જીવાતના શરીરની ચામડી (કાઈટીનયુક્ત આવરણ) ઓગાળવામાં મદદરૂપ થાય છે. આ ફૂગની અસરથી મૃત્યુ પામેલી જીવાત લીલા રંગના ફૂગના આવરણથી ઢંકાય જાય છે તેથી તે ‘ગ્રીન મસ્કારડાઈન ફૂગ’ તરીકે ઓળખાય છે. અને આ ફૂગની અસરકારકતાં ૩૦૦ થી વધુ પ્રકારની જીવાતો સામે નોંધાયેલ છે. સામાન્ય રીતે પાકોમાં નુકસાન કરતી જીવાતોના નિયંત્રણ માટે આ ફૂગને ૧૦ લિટર પાણીમાં ૪૦ ગ્રામ પ્રમાણે મિશ્ર કરી છાંટવામાં આવે છે, જ્યારે જમીનમાં

રહીને નુકસાન કરતી જીવાતોના નિયંત્રણ માટે તેને ડ્રેન્ચીંગ દ્વારા જમીનમાં આપવામાં આવે છે.

લેકાનીસીલીયમ (વર્ટીસિલિયમ) લેકાની

આ ફૂગથી અસરગ્રસ્ત જીવાતના શરીર પર સફેદ રંગનું આવરણ છવાઈ જતું હોવાથી તેને વ્હાઈટ-હેલો ફૂગ કહે છે. આ ફૂગ પાનમાંથી રસ ચુસી નુકસાન કરતી ચૂસિયા પ્રકારની પોચા શરીર વાળી જીવાતો જેવી કે સફેદમાખી, ચીકટો, ભીંગડાવાળી જીવાત, મોલો, લીલા ચૂસિયાં (તડતડિયાં), થ્રીપ્સ વગેરે માટે ખુબ જ અસરકારક છે. તેનું વ્યાપારી ધોરણે ઉત્પાદન પણ શક્ય બન્યું છે. બજારમાં વર્ટીસોફટ, વર્ટીસેલ, ઈકોસેલ, બાયોકેચ, વર્ટીલેક, માઈકોટોલ, એગ્રો-બાયોકંટ્રોલ, ન્યુટ્રીલાઈફ, અને વર્ટીસીલીયમ-૫૦ જેવા જુદા જુદા વ્યાપારી નામે આ ફૂગની બનાવટો ઉપલબ્ધ થયેલ છે.

મેટારીજીયમ રીલે

મેટારીજીયમ રીલે એક નવા જ પ્રકારની પરંતુ ઓછી જાણીતી એન્ટોમોપેથોઝેનીક ફૂગ છે તે ખાસ કરીને રોમપક્ષ (ફૂદા અને પતંગિયા) શ્રેણીની ઈયળોમાં રોગ પેદા કરી તેની વસ્તીનું નિયંત્રણ કરે છે. મેટારીજીયમ રીલે જૈવિક નિયંત્રક ફૂગ ધણી જીવાતો પર રોગ ફેલાવતી નોંધાયેલ છે. તેમાં ખાસ કરીને લીલી ઈયળ, લશ્કરી ઈયળ, કાતરા, થડ કાપી ખાનાર ઈયળ, દિવેલાની ઘોડિયા ઈયળ, તલના ભૂતિયા ફૂદાની ઈયળ અને મકાઈના ગાભમારાની ઈયળનો સમાવેશ થાય છે. મેટારીજીયમ રીલે ફૂગના આક્રમણથી અસર પામેલ ઈયળના શરીર પર શરુઆતમાં પીળાશ પડતાં બદામી ટપકાં પડે છે. સમય જતાં ટપકાંનું કદ વધે છે. ઈયળ ધીરે ધીરે ખાવાનું ઓછું કરે છે. ઈયળ આળસું બની ચુસ્ત પડી રહે છે અને લીલા રંગમાં પરીવર્તન પામે છે. સામાન્ય રીતે ફૂગનો ચેપ લાગ્યા બાદ ૬ થી ૮ દિવસમાં ઈયળો મૃત્યુ પામતી હોય છે. મૃત્યુ પામેલી ઈયળોનો ઉદરપ્રદેશનો પાછળનો ભાગ થોડો ફૂલી જાય છે. મૃત ઈયળો યજમાન વત્તસ્પતિના પાન પર પાછલા પગ વડે ચોંટેલી જોવા મળે છે. જ્યારે શરીરનો આગળનો માથા તરફનો ભાગ થોડો ઊંચો રાખે છે.

ઈસારિયા ફૂમોસોરોસી (*Isaria fumosorosea*)

ઈસારિયા ફૂમોસોરોસી નામની કીટકો પર રોગ ઉત્પન્ન કરતી ફૂગ કે જે પહેલા

પેસીલોમાયસીસ ફૂમોસોરોસિયસ તરીકે ઓળખાતી હતી તેનો ઉપયોગ ઘણા દેશોમાં રક્ષિત પાકોમાં (ગ્રીન હાઉસ) અને ખુલ્લા પાકોમાં વિવિધ કિટકો મુખ્યત્વે સફેદમાખીના નિયંત્રણ માટે કરવામાં આવે છે. આ ફૂગનો ઉપયોગ આપણને નાળિયેરીના પાકમાં જોવા મળતી સફેદમાખીના નિયંત્રણ માટે પણ કરી શકાય છે. આંધ્રપ્રદેશમાં આ ફૂગથી કુદરતી રીતે જ નાળિયેરીની સફેદમાખીમાં રોગ ફેલાયેલો નોંધાયેલો હતો. સફેદમાખીની દરેક અવસ્થા પર આ ફૂગ અસરકારક છે, પરંતુ જીવાતની શરૂઆતની અવસ્થામાં ઉપયોગ કરવામાં આવે તો તેનું ખૂબ જ સારું પરિણામ મેળવી શકાય છે.

કૃમિ :

કીટકોમાં પણ વિવિધ પ્રકારના કૃમિ તેના શરીરમાં દાખલ થઈ ખાસ પ્રકારના બેક્ટેરીયાના સહસંબંધથી કીટકનો નાશ કરે છે. બજારમાં આ કૃમિઓ વિવિધ રૂપોમાં મળે છે. જેનો પાક પર છંટકાવ કરતાં કીટકના સંપર્કમાં આવતાં કૃમિ તેના શરીરમાં દાખલ થઈ ત્યાં વૃદ્ધિ પામે છે અને કીટકનો નાશ કરે છે. આ કૃમિઓ વિવિધ પ્રકારની ઈયળો સામે ખુબ જ અસરકારક છે. ખાસ કરીને સ્ટેઈનરનીમા અને હિપ્ટોરેબડીસ નામના કૃમિતેના સહજીવી જીવાણુ અનુક્રમે ઝેનોરેબડસ અને ફોટોરેબડસની મદદથી જીવાતમાં રોગ ઉત્પન્ન કરી તેને મારી નાંખે છે. જૈવિક નિયંત્રક કૃમિ જીવાતના મોં, શ્વસનતંત્ર, ગુદા અને શરીરની પાતળી દિવાલ (ચામડી) દ્વારા જીવાતના શરીરમાં પ્રવેશે છે ત્યારે તેની સાથે આંતરડામાં રહેલા સહજીવી બેક્ટેરીયા પણ દાખલ થાય છે. આમ કૃમિએ સહજીવી જીવાણુના વાહક તરીકે કામ કરે છે કે જે યજમાન કીટકમાં રોગ પેદા કરવા માટે જવાબદાર હોય છે. યજમાન કીટકના શરીરમાં દાખલ થયા બાદ સહજીવી જીવાણુઓ કીટકના શરીરના અંદરના અગત્યના અવયવો ખાસ કરીને પ્રજનનતંત્ર પર આક્રમણ કરે છે અને કીટકમાં વંધ્યત્વ ઉત્પન્ન કરે છે. અસરગ્રસ્ત કીટકનો વિકાસ રૂંધાય છે અને છેવટે મરણ પામે છે. આ કૃમિ જમીનની અંદર રહીને નુકશાન કરતી ઘૈણ, લશ્કરી ઈયળ, નારિયેળીની ગેંડા ઈયળ તેમજ થડ કાપનાર ઈયળો માટે ખુબજ અસરકારક છે.

આ ઉપરાંત વિવિધ પ્રકારના પ્રજીવો, રીકેટસીયા જેવા સૂક્ષ્મસજીવો પણ કીટકોમાં રોગ ઉત્પન્ન કરતાં હોય છે.

૭. ખેતી પાકોમાં આવતા રોગોનું જૈવિક નિયંત્રણ

જે રીતે જીવાતોના જૈવિક નિયંત્રણ માટે પરભક્ષી, પરજીવી અને જુદા જુદા રોગકારકોનો ઉપયોગ થાય છે તે જ પ્રમાણે ખેતીપાકોમાં આવતા જુદા જુદા રોગોના નિયંત્રણ માટે ફૂગ અને બેક્ટેરીયાનો ઉપયોગ થાય છે. જમીનજન્ય અને બીજજન્ય રોગોના નિયંત્રણ માટે જો બીજને અને જમીનને જૈવિક નિયંત્રકોની યોગ્ય માવજત આપવામાં આવે તો તેનું અસરકારક નિયંત્રણ કરી શકાય છે. વિવિધ જૈવિક નિયંત્રકોમાં ટ્રાયકોડર્મા, સ્યુડોમોનાસ, પેસીલોમાયસીસ, બેસીલસ, ગ્લીઓકલેડીયમ, એસ્પરજીલસ અને પેનીસીલીયમ મુખ્ય છે. તે પૈકી પાકોના રોગોના જૈવિક નિયંત્રણમાં ટ્રાયકોડર્મા, સ્યુડોમોનાસ અને પેસીલોમાયસીસનો વધારે ઉપયોગ થાય છે.

૧. ટ્રાઈકોડર્મા :

ટ્રાઈકોડર્માએ એક પ્રકારની જમીનજન્ય ફૂગ છે. જે ફૂગના વર્ગીકરણમાં તાંતણાયુક્ત ડ્યુટરોમાઈકોટીના વર્ગમાં સમાવિષ્ટ છે. આ ફૂગ અસંયોગીજનનથી અસંખ્ય, આછા લીલાથી ઘાટા લીલા રંગના બીજાણુ ઉત્પન્ન કરે છે. ટ્રાઈકોડર્મા ફૂગની ઘણી પ્રજાતિઓ છે જેમાંથી ટ્રાઈકોડર્મા વીરીડી, ટ્રાઈકોડર્મા હરજીયાનમ અને ટ્રાઈકોડર્મા લોન્જોબ્રેકટમ મુખ્ય છે. સામાન્ય રીતે આ ફૂગનો ઉપયોગ બીજજન્ય અને જમીનજન્ય રોગોના નિયંત્રણ માટે થાય છે. આ જૈવિક નિયંત્રક ફૂગ નુકસાનકારક ફૂગને ફરતે વીંટળાઈને તેના પર પરજીવીકરણ કરે છે. ટ્રાઈકોડર્મા ફૂગ રોગકારકો સાથે ખોરાક માટે હરીફાઈ કરીને તેને કાબુમાં રાખે છે. તે સિવાય આ ફૂગ એક ખાસ પ્રકારનો સ્નાવ (અંતઃસ્નાવ) ઉત્પન્ન કરે છે કે જે નુકસાનકારક ફૂગ પર અવળી અસર ઉપજાવે છે. છોડની રોગ પ્રતિકારક શક્તિમાં વધારો કરે છે અને છોડના વિકાસમાં મદદ કરે છે.

ટ્રાઈકોડર્મા ફૂગ એ જમીનજન્ય રોગકારક ફૂગો જેવી કે સ્કેલેરોશીયમ રોલ્ફસાઈ, રાઈઝોકટોનીયા, ફ્યુઝેરીયમ, પીથીયમ, ફાયટોપથોરા વગેરે ફૂગ ઉપર પરોપજીવી તરીકે જીવે છે અને તેનું જૈવિક નિયંત્રણ કરી છોડમાં આવતા થડ અને શિંગનો સડો,

સુકારો, મૂળનો કોહવારો, ઘરનો કોહવારો જેવા રોગથી છોડને બચાવે છે. આ ફુગને પ્રયોગશાળામાં મોટા પાયે ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. બજારમાં આ ફુગ ભુકી સવરૂપે ઉપલબ્ધ છે. બજારમાં ટ્રાઈકોડર્મા ફૂગ મોનીટર, વન્ડર, બાયોગાર્ડ, ટ્રાઈકોમાયસીલ, ગ્રોડર્મા, ટ્રાઈકોલાઈફ, નિકોડર્મા, બાયોડર્મા, સનડર્મા, ઈકોડર્મા, કેલડર્મા, ટ્રાઈકોવીન, બાયોક્યુર એક અને વિરીકોન જેવા જુદા જુદા વ્યાપારી નામે મળે છે. આ ફુગનો ઉપયોગ આપણે બીજ માવજત તરીકે અથવા સેન્દ્રિય પદાર્થમાં ભેળવી જમીનમાં કે પાણીમાં ભેળવી છોડના મૂળ વિસ્તારમાં ડ્રેન્ચીંગ કરીને અથવા ધરૂના મૂળને અને શેરડીના કટકાંને ટ્રાઈકોડર્માવાળા પાણીમાં બોળીને આપી શકાય છે. જમીનમાં ક્ષારનું પ્રમાણ હોય તો ટ્રાઈકોડર્માની અસરકારકતા ઓછી જોવા મળે છે. તેના વપરાશ વખતે જમીનમાં પૂરતો ભેજ અને સેન્દ્રિય તત્વો હોવા જરૂરી છે.

ટ્રાઈકોડર્મા જૈવિક નિયંત્રક દ્વારા જુદા જુદા પાકોમાં રોગોનું નિયંત્રણ

પાક	રોગ	માવજતની પદ્ધતિ	પ્રમાણ
મગફળી	ઉગસૂક, થડનો કોહવારો અને ડોડવાનો સડો	જમીન માવજત	૧.૫ કિ.ગ્રા. ટ્રાઈકોડર્મા હરજીયાનમ (૧ x ૧૦ ^૬ જીવંત કોષ/ગ્રામ) ને ૩૦૦ કિ.ગ્રા. છાણિયા ખાતર અથવા દિવેલીના ખોળ સાથે મિશ્ર કરી પાકની વાવણી પહેલાં ચાસમાં આપવું.
કપાસ	સુકારો	બીજ માવજત	ટ્રાઈકોડર્મા વીરીડી અથવા ટ્રાઈકોડર્મા હરજીયાનમ ૬ ગ્રામ / કિલો બીજ

દિવેલા	મૂળખાઈ	જમીન માવજત	લીંબોળી કે રાયડાના ૫૦૦ કિ.ગ્રા. ખોળ સાથે ટ્રાઈકોડર્મા હરજીયાનમ ૫ કિ.ગ્રા / હેક્ટર પ્રમાણે ચાસમાં આપવું.
		બીજ માવજત	ટ્રાઈકોડર્મા જૈવિક નિયંત્રક ૮ ગ્રામ/કિલો બીજ
	સુકારો	જમીન માવજત	૩૦૦ કિ.ગ્રા. છાણિયા ખાતર સાથે ૧.૫ કિ.ગ્રા. ટ્રાઈકોડર્મા હરજીયાનમ ભેળવી પ્રતિ એકર વિસ્તારમાં વાવતા પહેલા આપવાથી આપવું.
તુવેર	સુકારો	બીજ માવજત	૧૨ કિ.ગ્રા. બિયારણ દીઠ ૧ કિ.ગ્રા ટ્રાઈકોડર્મા વીરીડીની માવજત
શેરડી	રાતડો અને સુકારો	જમીન માવજત	સારી રીતે કહોવાયેલા પ્રેસમડ સાથે ટ્રાઈકોડર્મા ફૂગને સંવર્ધન કરી હેક્ટર દીઠ ૮ ટન પ્રેસમડ શેરડીની રોપણી વખતે ચાસમાં આપવું.
કેળ	કંદનો સડો	જમીન માવજત	કેળની રોપણી વખતે ખાડામાં ટ્રાઈકોડર્મા હરજીયાનમ (૫૦ ગ્રામ/છોડ) ની માવજત આપવી.
મરચી	ધરુનો કોહવારો	જમીન માવજત	૧.૨૫૦ કિ.ગ્રા. ટ્રાઈકોડર્મા ૩૦૦ લિટર પાણીમાં ભેળવી છોડના મૂળ વિસ્તારમાં ડ્રેન્ચીંગ કરવું.

ટ્રાઈકોડર્મા ફૂગના સંવર્ધન માટેની રીત :

૨ કિ.ગ્રા ટ્રાઈકોડર્મા ફૂગ લઈ તેને ૧૦૦ કિ.ગ્રા જેટલા છાણિયા ખાતર, પ્રેસમડ કે અન્ય સેન્દ્રિય પદાર્થમાં ભેળવી ઝાડ નીચે કે છાંયડામાં પ્લાસ્ટીક પર પાથરી ત્રીસ દિવસ સુધી ભીના કોથળા ઢાંકીને વૃદ્ધિ થવા દેવી. તેમાં ભેજ જળવાઈ રહે તે માટે અવારનવાર પાણી છાંટતા રહેવું અને ફેરવતા રહેવું. આ સેન્દ્રિય પદાર્થને એક હેક્ટર વિસ્તારમાં જેટલો પદાર્થ નાંખવાના હોય (દા.ત. શેરડીમાં હેક્ટરે ૭-૮ ટન) તેમાં ભેળવી ૨૦ દિવસ સુધી છાંયડામાં રાખી પાણી છાંટીને ફેરવતા રહેવું. આ રીતે તૈયાર થયેલ ખાતરને પાકને વાવતાં પહેલા ચાસમાં આપવું જોઈએ.

૨. સ્યૂડોમોનાસ ફ્લુઓરેસન્સ

સ્યૂડોમોનાસ ફ્લુઓરેસન્સ એક પ્રકારના જીવાણું છે. ખેતી પાકોમાં જોવા મળતા જીવાણું અને ફૂગથી થતા અમુક રોગોના જૈવિક નિયંત્રણમાં તેનો ઉપયોગ થાય છે. ખેતી પાકોમાં જોવા મળતા જીવાણું અને ફૂગથી થતા અમુક રોગોના જૈવિક નિયંત્રણમાં તેનો ઉપયોગ થાય છે. ખેતી પાકોમાં જોવા મળતા સુકારો, મૂળ અને થડનો કોહવારો જેવા જમીનજન્ય રોગો તેમજ ભૂકી છારો, તળછારો, ઝાળ અને સફેદ ગેરૂ જેવા જમીન ઉપરના છોડના ભાગો પર જોવા મળતા રોગો સામે સ્યૂડોમોનાસ ફ્લુઓરેસન્સ કામકરે છે. તે પાઉડર સ્વરૂપે અને પ્રવાહી સ્વરૂપે બજારમાં ઉપલબ્ધ છે. આ જીવાણુંનો ઉપયોગ આપણે બીજ માવજત તરીકે અથવા જમીનમાં આપીને અથવા પાક પર છંટકાવ કરીને કરી શકાય છે. સામાન્ય રીતે ૪-૫ ગ્રામ પાઉડર અથવા ૪-૫ મિ.લી. પ્રવાહી પ્રતિ કી.ગ્રા. પ્રમાણે બીજ માવજત આપવામાં આવે છે. જો જમીનમાં આપવું હોય તો છાણિયા ખાતર સાથે ૨.૫ કી.ગ્રા./હેક્ટર વિસ્તાર પ્રમાણે ચાસમાં આપવું અને છંટકાવ માટે ૨૫૦ મિ.લી./કિ.ગ્રા. પર છંટકાવ થઈ શકે છે. જમીનમાં તે ખાસ કરીને બીજની આજુબાજુ વિકાસ પામી તેનું રોગકારક સામે રક્ષણ પુરુ પાડે છે. તેના પર પરજીવીકરણ કરે છે અને તેની સાથે હરીફાઈ કરીને તેનું પ્રમાણ ઘટાડે છે એટલું જ નહીં પરંતુ આ જીવાણુમાંથી ઓક્ઝીન્સ, જીબ્રેલીન અને સાયટોકીનીન્સ જેવા પદાર્થોનો સ્રાવ બહાર ઝરે છે જે બિયારણના સ્ફૂરણમાં અને છોડના વિકાસ/વૃદ્ધિમાં મદદરૂપ થાય છે.

૩. પેસીલોમાયસીસ લીલાસીનસ

આ એક પ્રકારની ફૂગ છે. જે ખેતી પાકોમાં વિવિધ જાતિના કૃમિ (મુખ્યત્વે ગંઠવા કૃમિ) થી થતા રોગો માટે ખુબ જ અસરકારક છે. આને પણ જમીનમાં આપવામાં છે. જૈવિક જંતુનાશકોનું ઉત્પાદન કરતી કંપની દ્વારા બનાવવામાં આવે છે અને બજારમાં તે યોર્કર, ટ્રોયકો એક્ષ-પી, બાયોનિમેટ, શોક, નિમેટી અને સ્ટેન્સ બાયોનિમેટોન જેવા જુદા જુદા વ્યાપારી નામે મળે છે.

૪. બેસીલસ સબટિલિસ

જુદા જુદા અહેવાલો પ્રમાણે મોટા ભાગના બેસીલસ સબટિલિસ મૂળના આસપાસના વિસ્તારમાં રહી કે છોડના અંદરના ભાગમાં રહી જૈવિક નિયંત્રણનું કાર્ય કરે છે. આ જીવાણુની પ્રજાતિ જમીનમાં લાંબા સમય સુધી ટકી શકે છે તથા ગ્રીનહાઉસ અને ખેતરમાં ઉગાડવામાં આવતા પાકોના વિવિધ રોગોને નિયંત્રિત કરવાની ક્ષમતા ધરાવતા હોય છે. મુખ્ય રોગોમાં ફૂગથી થતાં મૂળના તેમજ પાનના રોગોનો સમાવેશ થાય છે. તેઓ પાકને નુકશાન કરતાં ફૂગ અથવા બેક્ટેરિયાને અસર કરતા વિવિધ પ્રકારના એન્ટિબાયોટિક્સ ઉત્પન્ન કરીને અન્ય જીવાણુને સીધા જ નિયંત્રિત કરી શકે છે. તેઓ છોડને તેની પોતાની સંરક્ષણ પદ્ધતિઓ સક્રિય કરવા માટે પ્રેરિત કરીને પરોક્ષ રીતે પણ જૈવિક નિયંત્રણનું કાર્ય કરી શકે છે, જેથી તે જીવાણુઓ દ્વારા છોડ પર થતાં હુમલો કરતા અટકાવી શકે છે. જોકે, બેસીલસ સબટિલિસ વાયરસજન્ય રોગોને કેવી અસર કરે છે તે હજુ સુધી સ્પષ્ટ થયું નથી. બેસીલસ સબટિલિસ જૈવિક નિયંત્રક હોવા ઉપરાંત છોડના વિકાસ વધારતા રસાયણો જેમકે જીબ્રેલિક એસિડ, વિટામિન વગેરે પણ બનાવે છે. આ બેક્ટેરિયા જમીનજન્ય રોગ ઉત્પન્ન કરતી ફૂગ જેમ કે રાઈઝોક્ટોનિયા, ફાયટોફ્થોરા, ફ્યુઝેરિયમ અને સ્કલેરોટીનિયાને સીધી અસરથી નિયંત્રિત કરે છે. આ ઉપરાંત છોડમાં રોગ પ્રતિકારક શક્તિ વધારી પાન પર આવતા ફૂગજન્ય રોગો જેમકે પાવડરી મિલડ્યુ, બોટ્રીટીસ અને સ્કલેરોટીનિયા ઉપરાંત ઈર્વિનિયા અને ઝેન્થોમોનાસ જેવા જીવાણુ દ્વારા થતાં પાનના રોગોના નિયંત્રણ માટે ખુબ અસરકારક માલૂમ પડેલ છે. આમ, આ પ્રકારના સૂક્ષ્મજીવો લગભગ તમામ પાકોમાં આવતા જમીનજન્ય અને હવાથી ફેલાતા ફૂગજન્ય અને જીવાણુજન્ય રોગોના જૈવિક નિયંત્રણ માટે ખુબ જ ઉપયોગી સાબિત થયેલ છે.

૯. નીંદણનું કીટક દ્વારા જૈવિક નિયંત્રણ

નીંદામણનું નામ	વિગત
ફાફડાથોર	<p>ફાફડાથોર મૂળ ઉત્તર અને દક્ષિણ અમેરિકામાં થતું હતું જે અગાઉના વખતમાં આપણા દેશમાં રંગના વ્યાપાર માટે ઉપયોગી એવા કોચીનીયલ નામના કીટકના યજમાન તરીકે પરદેશમાંથી લાવીને દક્ષિણ ભારતમાં ઉગાડવામાં આવેલ હતું. તે ધીરે ધીરે વાવેતરના વિસ્તારમાંથી ફેલાઈને ગંભીર નીંદણ તરીકેનું સ્થાન લીધું. ભારતમાં સૌ પ્રથમ વખત ડેક્ટીલોપિયસ સિલોનીકસ નામનાં કોચીનીયલ કીટક દ્વારા અજાણતા જ ફાફડાથોરનું અસરકારક નિયંત્રણ થયેલ. આ કોચીનીયલ કીટક ઈ.સ. ૧૭૮૫ માં ભારતમાં વ્યાપારિક ધોરણે રંગના ઉત્પાદન માટે ડેક્ટીલોપિયસ કેક્ટીની જગ્યાએ અજાણતા જ બ્રાઝિલથી આયાત થયેલું. ડેક્ટીલોપિયસ સિલોનીકસ દ્વારા જે રંગ ઉત્પન્ન થતો એ ડેક્ટીલોપિયસ કેક્ટીની સરખામણીમાં ઊતરતી કક્ષાનો હતો. જેથી રંગ બનાવતી કંપનીઓએ ધીરે ધીરે રંગ બનાવવાનું બંધ કરવું પડ્યું. પરંતુ ડેક્ટીલોપિયસ સિલોનીકસ સહેલાઈથી ફાફડા થોર કે જે તેનો કુદરતી યજમાન હતો તેના પર સહેલાઈથી સ્થાપિત થઈ ગયું, જેથી ફાફડાથોરને કારણે જે વિસ્તારો વાવેતરલાયક ન હતા તે ધીરે ધીરે વાવેતરલાયક બનવા લાગ્યા.</p> <p>ડેક્ટીલોપિયસ સિલોનીકસ બીજી જાતિના ફાફડાથોર પર અસરકારક નિયંત્રણ ન કરતું હોવાથી ઈ.સ. ૧૯૨૬ માં શ્રીલંકામાંથી ડેક્ટીલોપિયસ ઓપુન્ટી જાતિના કોચીનીયલ કીટક લાવી દક્ષિણ ભારતમાં ફાફડાથોર પર છોડવામાં આવતા આવ્યા જેના પરિણામે ફાફડાથોરનો પ્રકોપ ઘટવા લાગેલો.</p>

<p>યુપેટોરીયમ</p>	<p>ઉત્તર અને દક્ષિણ ભારતના પર્વતીય પ્રદેશોમાં યાના છોડ અને સાગ તથા રબ્બરના ઝાડ ફરતે વીંટળાઈને વિકસતું જોવા મળતું ખાસ પ્રકારનું યુપેટોરીયમનામનું નીંદણના નિયંત્રણ માટે ઈ.સ. ૧૯૬૩ માં ન્યુઝીલેન્ડમાંથી ખાસ પ્રકારની માખી (<i>Procecidochares utilis</i>) ભારતમાં આયાત કરી તમિલનાડુના નિલગિરી વિસ્તારમાં, પશ્ચિમબંગાળમાં દાર્જીલીંગ તથા ક્લીમપોંગ વિસ્તારમાં છોડવામાં આવી હતી, જેના પરિણામે આ નીંદણનું અસરકારક રીતે નિયંત્રણ થઈ શક્યું હતું.</p>
<p>ગંધાતી (<i>Lantana camara</i>)</p>	<p>આ મધ્ય અને દક્ષિણ અમેરિકામાં થતી વનસ્પતિ સુશોભનના હેતુસર ઈ.સ. ૧૮૦૯માં ભારતમાં લાવવામાં આવેલી. સમય જતા આ વનસ્પતિએ નીંદણ તરીકેનું સ્થાન લીધું. સમય જતાં જૈવ વિવિધતા ઉપર જોખમ ઊભું થવા લાગ્યું. ગંધાતીના પાંદડા અને ફળોમાં પેન્ટાસાયક્લિક ટ્રાયટર્પેનોઈડ્સ હોવાને કારણે ચીતલ હરણો (સ્પોટેડ ડિયર) નું ભૂખમરાના કારણે મૃત્યુ થયેલાના અહેવાલ છે. છેવટે ૧૯૨૧ માં એક ખાસ જાતિની માખી (<i>Ophiomyia lantanae</i>) હવાઈ ટાપુઓ પરથી લાવી ભારતમાં ગંધાતીના છોડ ધરાવતા વિસ્તારમાં છોડવામાં આવી પરંતુ આપણા દેશનું હવામાન તેને અનુકૂળ ના આવતા તે સ્થાપિત થઈ શકી નહિ.</p> <p>ઈ.સ. ૧૯૪૧ માં ટીન્જિડ લેસ બગ (<i>Teleonemia scrupulosa</i>) નામના ચૂસિયાંને ફોરેસ્ટ રિસર્ચ ઈન્સ્ટિટ્યૂટ, દહેરાદૂન દ્વારા ઓસ્ટ્રેલીયામાંથી ભારત લાવવામાં આવ્યું. યજમાન પાકની ચકાસણી દરમ્યાન આ ચૂસિયાં સાગના ફૂલ પર નુકશાન કરતાં નોંધાતા તેનો કોરેન્ટાઈન કરી નાશ કરવો પડ્યો.</p>

	<p>કોરેન્ટાઈન દરમ્યાન ઘણા ચૂસિયાં છટકી જવા પામ્યા. પરંતુ ત્યારબાદ સાગ પર તેનું નુકશાન નોંધાયું નથી.</p>
<p>જળકુંભી (<i>Water Hyacinth</i>)</p>	<p>જળકુંભીએ પાણીમાં થતી અને તરતી બહુવર્ષીયું પ્રકારની વનસ્પતિ છે. તે નહેરોના પાણીમાં અવરોધ ઊભો કરી પાણીના પ્રવાહને અટકાવે છે. આ નીંદણ પર ખાસ કરીને નિઓચેટીના ઈકોની અને નિઓચેટીના બ્રુચી નામના ઢાલપક્ષ કીટક (ચાંચવા) તથા ઓર્થોગાલુમ્ના ટેરેબ્રાન્ટીસ નામની કથીરી નોંધાયેલ છે. આ ચાંચવા અને કથીરીથી જુદા જુદા પંદરેક જેટલા રાજ્યોમાં જળકુંભીનું સફળતાપૂર્વક નિયંત્રણ થયું હોવાનું નોંધાયેલ છે. ખાસ કરીને આસામના સીબસાગર જીલ્લામાં કે જ્યાં લગભગ ૭૦૦ વિધા જેટલી જમીન જળકુંભીને લીધે બિન ખેતીલાયક બની ગઈ હતી તે જૈવિક નિયંત્રણ થકી ડાંગરની ખેતીલાયક બનાવવામાં આવેલ. આસામ ઉપરાંત મહારાષ્ટ્રના પુના, કેરાલામાં ત્રિચુર અને ગુજરાતમાં આણંદ ખાતે નિઓચેટીના જાતિના ચાંચવા પ્રસ્થાપિત કરવાના પ્રયત્નો થયેલ છે.</p>
<p>ગાજર ઘાસ (પાર્થેનિયમ)</p>	<p>પાર્થેનિયમ કે જે ગાજર ઘાસ અથવા કોંગ્રેસ ઘાસ તરીકે જાણીતું છે. તે માણસ અને પ્રાણીમાં ગંભીર એલર્જીક રીએક્શન કરે છે. તેના પર ઝાયગોગ્રામા બાયકોલેરાટા નામના ઢાલપક્ષ કીટક નોંધાયેલ છે. આ કીટકના પુખ્ત (ઢાલિયા) અને ઈયળ કોંગ્રેસ ઘાસના પાન, ડુંખ અને ફૂલોને ખાઈને તેને આગળ વધતું અટકાવે છે. કોંગ્રેસ ઘાસ સિવાય આ કીટક સુર્યમુખીના પાન પર નુકસાન કરતા નોંધાયેલા વિવાદને કારણે તેનો આંતરરાષ્ટ્રીય કક્ષાએ છોડવા પર પ્રતિબંધ મૂકવામાં આવ્યો પરંતુ ઊંડાણપૂર્વકના અભ્યાસ બાદ ઈ.સ. ૧૯૯૯ માં ઝાયગોગ્રામા બાયકોલેરાટાને સલામત જાહેર કરતાં પ્રતિબંધ હટાવવામાં આવ્યો.</p>

<p>સાલ્વીનીયા મોલેસ્ટા</p>	<p>કેરળમાં સાલ્વીનીયા મોલેસ્ટા નામના નીંદણ પર ક્રિપ્ટોબેગસ સાલ્વીની નામના ઢાલપક્ષ કીટક (ચાંચવા) આ નીંદણના પાન ખાઈ તેનું પ્રમાણ ઘટાડતા હોવાના અહેવાલ છે.</p>
<p>ચીઢો</p>	<p>ચીઢા નામના નીંદણ પર બેક્ટ્રા વેનોસોના અને બેક્ટ્રા મીનીમા જાતિના ફૂદાંની ઈયળ, એથેસાપીયુટા સાયપેરી જાતિના ચાંચવા અને રહોપાલોસીફમનીમ્ફીકે નામની મોલો નોંધાયેલ છે. તે પૈકી બેક્ટ્રા વેનોસોના જાતિના કીટક અગત્યના જણાયેલ છે. તેની ઈયળ ચીઢાની ગાંઠ (કંદ) પર નુકસાન કરે છે. જેથી છોડની વૃદ્ધિ અટકે છે. ગાંઠની ફરીથી સ્ફૂરણ થવાની શક્તિમાં ઘટાડો થાય છે જેને લીધે ધીરે ધીરે ચીઢાનું પ્રમાણ ઘટે છે.</p>

૯. જૈવિક નિયંત્રકો માટેનું અભ્યારણ (એન્ટોમોફેઝ પાર્ક)

ખેતી પાકોમાં નુકસાન કરતી જીવાતોના નિયંત્રણ માટે વપરાતા રાસાયણિક કીટનાશકોના આડેધડ ઉપયોગથી થતી નકારાત્મક અસરો વિષે હવે સામાન્ય ખેડૂતો પણ સમજતા થયા છે. કીટનાશકો સિવાયના અથવા તો કીટકનાશકોના ઓછા ઉપયોગ વડે કેવી રીતે પાક સંરક્ષણ કરવું તે માટેના સંકલિત જીવાત વ્યવસ્થાપન (આઈપીએમ) અભિગમ વિષે લોકો જાગૃત થયા છે. અગાઉ આપણે વાત કરી એ પ્રમાણે જૈવિક નિયંત્રકો જીવાતની વિવિધ અવસ્થાઓ (ઈંડાં, ઈયળ, કોશેટા, બચ્ચાં અને પુખ્ત) પર આક્રમણ કરી તેની વસ્તી ઘટાડવામાં આગત્યનો ભાગ ભજવે છે. કોઈપણ રીતે જો આ જૈવિક નિયંત્રકોની જાળવણી કરી કુદરતમાં તેની વસ્તીમાં વધારો થાય તેવા પ્રયત્નો કરવામાં આવે તો જૈવિક નિયંત્રણનો લાભ મળી શકે છે. આ વિચારને ફળીભૂત કરવા માટે જો જૈવિક નિયંત્રકો માટેના અભ્યારણ (એન્ટોમોફેઝ પાર્ક) નો અભિગમ અપનાવવામાં આવે તો જૈવિક નિયંત્રકોની જાળવણી કરી કુદરતમાં તેની વસ્તીમાં વધારો કરી શકાય.

એન્ટોમોફેઝ પાર્ક એટલે શું ?

ખેતરમાં ઉગાડવામાં આવતા પાકમાં જ્યારે નુકસાનકારક જીવાતના નિયંત્રણ માટે ઝેરી કીટકનાશક રસાયણોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે ત્યારે જીવાતોની સાથે સાથે જીવાતોના કુદરતી દુશ્મનો કે જેને આપણે જૈવિક નિયંત્રકો (પરજીવી અને પરભક્ષી કીટકો) તરીકે ઓળખીએ છીએ તેનો પણ નાશ થતો હોય છે. આવા સંજોગોમાં ખેતરના એકાદ ખૂણે થોડી જગ્યા અનામત રાખી તેમાં અમુક ખાસ જાતિના છોડ ઉછેરવામાં આવે કે જે જીવાતના પરજીવી અને પરભક્ષી કીટકોને ખોરાક અને આશ્રયસ્થાન પુરુ પાડે. આવા ખાસ હેતુસર ઉગાડવામાં આવતી વનસ્પતિવાળા ભાગને આપણે જૈવિક નિયંત્રકો માટેના અભ્યારણ (એન્ટોમોફેઝ પાર્ક) તરીકે ઓળખી શકીએ. તેમાં જુદી જુદી જાતિના છોડ ઉછેરી વાનસ્પતિક વિવિધતા વધારવામાં આવે છે.

ક્યાં અને કેટલા વિસ્તારમાં અભ્યારણ બનાવવું ?

આવું અભ્યારણ કેટલા વિસ્તારમાં બનાવવું તેનું કોઈ ચોક્કસ માપ નથી પરંતુ જે તે વિસ્તારની પરિસ્થિતિ અને ખેતરના કુલ વિસ્તારને ધ્યાનમાં રાખી પ્રાપ્ત ફાજલ જમીનનો ઉપયોગ કરી આવું અભ્યારણ બનાવવામાં આવે છે. આવા અભ્યારણમાં જે તે વિસ્તારને ધ્યાનમાં રાખી પાકની પસંદગી કરવામાં આવે છે. પાક એવા પસંદ કરવા જોઈએ કે જે પરજીવી અને પરભક્ષી કીટકોને આખાય વર્ષ દરમ્યાન આશ્રયસ્થાન અને ખોરાક પુરો પાડે. અત્રે ખાસ કાળજી રાખવી જોઈએ કે આ પ્રમાણે તૈયાર કરેલ અભ્યારણમાં ક્યારેય પણ કાઈપણ જાતના રસાયણના ઉપયોગ કરવો જાઈએ નહીં.

પાકની પસંદગી :

ખાસ કરીને આવા અભ્યારણ માટે રજકો, કપાસ, મકાઈ, મીંઢી આવળ (સોનામુખી) કુંવાડીયો (કાસિન્દ્રો), બીડી તમાકુ અને ગલગોટાની પસંદગી કરવામાં આવે છે. એવું જરૂરી નથી કે જૈવિક નિયંત્રકો માટેના અભ્યારણમાં યાદીમાં જણાવ્યા પ્રમાણેના જ પાકો ઉછેરવા. કોઈ પણ વનસ્પતિ કે જે જૈવિક નિયંત્રકોની વસ્તી જાળવી તેની સંખ્યામાં વધારો કરી શકે તેવા પાકોનો સમાવેશ કરી શકાય. આવા અભ્યારણમાં ઉગાડવામાં આવેલા પાકમાંથી કોઈ ઉત્પાદનની આશા ના રાખતા ફક્ત જૈવિક નિયંત્રકોના ખોરાક માટે રાખવું જોઈએ.

રજકો	રજકો એક એવો પાક છે કે જેમાં વધારેમાં વધારે ઉપયોગી કીટકો જોવા મળે છે. તે પૈકી દાળિયા મુખ્ય છે.
કપાસ	કપાસની અંદર મોલો અને બીજી ચૂસિયાં પ્રકારની જીવાતો તથા જીંડવા કોરી ખાનારી ઈયળોનો ઉપદ્રવ લગભગ લાંબા સમય સુધી જોવા મળે છે. મોલો એ દાળિયાની વસ્તીમાં વધારો કરી શકે છે.
મકાઈ	મકાઈનો પાક કે જે મોલોભક્ષી કીટકોની સંખ્યામાં વધારો કરે છે. મકાઈની મોલો પર લેડીબર્ડ બીટલ (દાળિયા) નભે છે અને તેની સંખ્યામાં વધારો થાય છે. મકાઈની પરાગરજ કે જે કાયસોપર્લાને ઉત્તમ

	પ્રોટીન યુક્ત ખોરાક પુરો પાડે છે. જેથી તેની ઈંડાં મૂકવાની ક્ષમતામાં વધારો થાય છે.
કાસિન્દ્રા અને મીઠી આવળ	કાસિન્દ્રા અને મીઠી આવળના છોડ પર કેટોપ્સીલા (એક જાતિના સફેદ પતંગિયાં) નામની જીવાત ઈંડાં માટે આકર્ષાય છે અને સારા એવા પ્રમાણમાં ઈંડાં મૂકે છે. આ ઈંડા ટ્રાઈકોગ્રામા નામની ઈંડાંની ભમરી પરજીવીકરણ કરે છે અને તેની વસ્તીમાં વધારો થાય છે. કેટલાક પરજીવી અને પરભક્ષી કીટકોના ખોરાક તરીકેની ગરજ સારે છે.
બીડી તમાકુ	બીડી તમાકુના છોડ લીલી ઈયળની માદા ફૂદીને ઈંડા મૂકવા આકર્ષે છે. આવા ઈંડામાંથી બહાર આવતી ઈયળ તમાકુના પાન પર ઉછરી શકતી નથી. તેથી તમાકુ એ લીલી ઈયળ માટે પિંજરપાકનું કામ કરે છે.
ગલગોટા	લીલી ઈયળની માદા ફૂદી ઈંડા મૂકવા માટે પીળા ફૂલવાળા ગલગોટા (હજારી) ના ફૂલ વધુ પસંદ કરે છે. આવા ફૂલની ખાસ પ્રકારની રચના હોવાથી ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરીથી થતુ પરજીવીકરણનું પ્રમાણ પણ વધુ જોવા મળે છે. એટલા માટે જ કપાસ, ટામેટા અને ચણા જેવા પાકમાં લીલ ઈયળના નિયંત્રણ માટે ગલગોટાના છોડ પિંજરપાક તરીકે ભલામણ કરવામાં આવે છે.
કોસમોસ	કેટલાંક સુશોભન માટેના ફૂલછોડ સારા પ્રમાણમાં મધુરસ ઉત્પન્ન કરે છે. જે કેટલાક પરજીવી અને પરભક્ષી કિટકોના પુષ્ક માટે ખોરાક પૂરો પાડે છે.

જૈવિક નિયંત્રકોને જ્યારે પ્રયોગશાળામાં લાંબો સમય સુધી એક જ કલ્ચર પેઢી દર પેઢી ઉછેરવામાં આવે છે, ત્યારે અમુક સમય બાદ તેની ઈંડાં મૂકવાની ક્ષમતા અને બીજી કેટલીક જનીનીક લાક્ષણિકતા ઓછી થતી જાય છે. આવા સંજોગોમાં કુદરતમાં રહેલા જૈવિક નિયંત્રકોને લાવીને પ્રયોગશાળામાં ઉછેરવામાં આવતા કલ્ચર સાથે ઉમેરવામાં

આવે તો ઉપર જણાવેલી મુશ્કેલી દૂર થાય છે. તે માટે જૈવિક નિયંત્રકો માટેનું અભ્યાસ ખૂબ જ મદદરૂપ થાય છે. આમ ખેડૂતોએ જૈવિક નિયંત્રકોના અભ્યાસની અગત્યતા સમજી જે તે પરિસ્થિતિને ધ્યાનમાં લઈ, વિવેકબુદ્ધિથી તેમાં થોડો ફેરફાર કરી શક્ય હોય ત્યાં તેનો અમલ કરવો જોઈએ.

૧૦. ખેતી પાકમાં નુકશાન કરતી ઈયળો માટે વિષાણુઓ (એન.પી.વી.) નું દ્રાવણ બનાવવાની રીત

ખેતી પાકમાં નુકશાન કરતી ઈયળોને પણ વિષાણુઓ દ્વારા રોગ લાગુ પડે છે. ચણા, તુવેર, કપાસ, ટામેટા, મરચી વગેરે પાકોમાં નુકશાન કરતી લીલી ઈયળને એચ. એન. પી. વી. (HaNPV) નામના વાયરસથી રોગ થાય છે. તે જ રીતે લશ્કરી ઈયળમાં એસ. એન. પી. વી. (SINPV) નામના વિષાણુથી રોગ થાય છે. આ વિષાણુયુક્ત દ્રાવણ છોડ પર છાંટતા તેમાં રહેલાં વિષાણુઓ ખોરાક મારફતે ઈયળના પાચનતંત્રમાં દાખલ થાય છે અને ત્યાં વૃદ્ધિ પામી તેના લોહીમાં પહોંચી ખુબ જ મોટી સંખ્યામાં વૃદ્ધિ પામે છે. રોગગ્રસ્ત ઈયળ ચાર થી પાંચ દિવસમાં પોચી પડી મરી જાય છે. આવી રોગગ્રસ્ત ઈયળ ખેતરમાં ઉંધી લટકેલી જોવા મળે છે. આવી રોગિષ્ટ ઈયળના શરીરમાંથી નિકળેલ પ્રવાહી પાન પર ચોંટી જાય છે અને જ્યારે અન્ય ઈયળ આવા પાન ખાય છે ત્યારે આ વિષાણુઓ તેને રોગિષ્ટ કરી મારી નાંખે છે, આમ કુદરતમાં જીવાતોનું લાંબા સમય સુધી નિયંત્રણ મેળવી શકાય છે. આ ઈયળોના વિષાણુઓ જે તે પ્રજાતિ માટે જ અસરકારક હોય છે. લીલી ઈયળના વિષાણુઓ લીલી ઈયળમાં જ રોગ કરી શકે છે. જ્યારે તે લશ્કરી ઈયળમાં રોગ ઉત્પન્ન કરી શકતા નથી, તે જ રીતે લશ્કરી ઈયળના વિષાણુ બીજી ઈયળમાં રોગ ઉત્પન્ન કરી શકતા નથી. આ વિષાણુનાં છંટકાવની માત્રા લીલી ઈયળ માટે ૨૫૦ થી ૪૫૦ ઈયળ યુનિટ (૧ ઈયળ યુનિટ એટલે ૧ મીલી દ્રાવણમાં 1×10^6 એટલે કે ૧ અબજ, પૃથ્વીની માનવવસ્તી જેટલા વિષાણુ) અને લશ્કરી ઈયળ માટે ૨૫૦ ઈયળ યુનિટ પ્રતિ હેક્ટરની ભલામણ છે. આ વિષાણુ પર સુર્યપ્રકાશમાં રહેલા પારજાંબલી કિરણો નુકશાન કરતાં હોય આ વિષાણુનું દ્રાવણ સાંજના સમયે છાંટવું ખુબ જ હિતાવહ છે. બજારમાં લીલી ઈયળ અને લશ્કરી ઈયળ માટેના વિષાણુઓ ઉપલબ્ધ છે. ખેડૂતમિત્રો જાતે જ ખેતી પાકમાં નુકશાન કરતી જુદી જુદી ઈયળો માટે વિષાણુઓ (એન. પી. વી.) નું દ્રાવણ બનાવી શકે છે. લશ્કરી ઈયળ અને લીલી ઈયળ માટે વિષાણુઓ (એન. પી. વી.) નું દ્રાવણ બનાવવાની રીત નીચે મુજબ આપેલી છે.

લશ્કરી ઈયળ માટે વિષાણુઓ (એન. પી. વી.) નું દ્રાવણ બનાવવાની રીત

૧. સૌ પ્રથમ બજારમાંથી કે જૈવિક નિયંત્રણ પ્રયોગશાળામાંથી લશ્કરી ઈયળના એન. પી. વી. નું ૧ મિલિ જેટલું દ્રાવણ લાવી તેને ૧ લિટર પાણીમાં ભેળવી મિશ્રણ બનાવવું.
૨. ત્યારબાદ જંતુનાશક દવા છાંટેલ ન હોય તેવા દિવેલાનાં ખેતરમાંથી દિવેલાના તાજા પાન દાંડી સાથે લાવી તેના પર લશ્કરી ઈયળના એન. પી. વી.નો છંટકાવ કરવો. છંટકાવ કરેલા પાનને છાંયડામાં થોડો સમય મૂકવા.
૩. આ સુકવેલ પાનને તેની દાંડી પાણીમાં ડૂબેલી રહે તે રીતે પાણી ભરેલા બીકરમાં મૂકી તે બીકરને પ્લાસ્ટીકની ડોલમાં મુકવું.
૪. આટલું કર્યા બાદ લશ્કરી ઈયળની ત્રીજી કે ચોથી અવસ્થાની ૧૦ થી ૧૨ દિવસની ઈયળો ભેગી કરી તે ઈયળોને એક દિવસ ભુખી રાખવી.
૫. ભુખી રાખેલ ઈયળોને એન. પી. વી. છાંટેલા દિવેલાના ડોલમાં રાખેલ પાન ઉપર છોડી તે ડોલને કાળા કપડાંથી ઢાંકી બંધ કરો.
૬. એન. પી. વી. વાળા પાન ખલાસ થઈ જાય ત્યારે ફરીથી તાજા પાનને એન. પી. વી. ની માવજત આપી ઈયળોનાં ખોરાક તરીકે આપો. આ રીતે ત્રણ દિવસ સુધી એન. પી. વી. યુક્ત પાન ખોરાકમાં આપો.
૭. ત્રણ દિવસ પછી ઈયળોને એન. પી. વી. વગરના પાન ખોરાક તરીકે આપો.
૮. એન. પી. વી. યુક્ત ખોરાક ખાધા પછી ઈયળો ૩ થી ૪ દિવસમાં મરવા લાગશે.
૯. આવી એન. પી. વી. ની અસરથી મરણ પામેલ ઈયળોને ભેગી કરી એક કાયના બીકરમાં ૨૪ કલાક સુધી પાણીમાં પલાળી રાખો.
૧૦. પાણીમાં રાખેલ આ ઈયળો કચરીને, વલોવી બનેલા દ્રાવણને બારીક કપડા વડે ગાળીને ફરીથી ૨૪ કલાક સુધી કાયના બીકરમાં રાખો.

૧૧. આમ કરવાથી બીકરના તળીયાનું પાણી એન. પી. વી. યુક્ત સફેદ દેખાશે જ્યારે ઉપરનાં ભાગે પાણી હશે. આ ઉપરના પાણીને બીજા બીકરમાં કાઢી લો. જ્યારે એન. પી. વી. વાળા સફેદ પાણીને એ જ બીકરમાં રહેવા દો.
૧૨. ત્યારબાદ આ એન. પી. વી. વાળા દ્રાવણમાં બીજું પાણી ઉમેરી વધુ ૨૪ કલાક માટે રહેવા દો.
૧૩. ફરીથી ઉપરનું પાણી નિતારીને તળીયાનું એન. પી. વી. યુક્ત પાણી આશરે ૧૦૦ મિલિ જેટલું રહેવા દો.
૧૪. જરૂર મુજબ ઉપરની ક્રિયાથી પાણી દુર કરી વધારાનું પાણી ઉમેરી વધારેને વધારે શુધ્ધ એન. પી. વી. નું દ્રાવણ મેળવી શકાય છે.
૧૫. એન. પી. વી. કલ્ચર બનાવવા માટે શક્ય હોય તો નિસ્ચંદ્રિત પાણી અથવા તો સીધું માત્રામાં ઝીલેલું વરસાદનું પાણી વાપરવું જોઈએ જેનાથી એન. પી. વી. નો નાશ થતો અટકાવી શકાય છે.
૧૬. આ એન. પી. વી. ના દ્રાવણને અંધારી તેમજ ઠંડી જગ્યામાં લગભગ ૨ થી ૩ વર્ષ સુધી સંગ્રહી શકાય છે.
૧૭. આ રીતે બનાવેલ એન. પી. વી.નો ખેતરમાં છંટકાવ કર્યા બાદ ૨-૩ દિવસ બાદ તેની અસરથી મરી ગયેલ ઈયળોને એકત્રિત કરી કચરીને ઉપરની રીત મુજબ ફરીથી એન. પી. વી. નું દ્રાવણ બનાવી શકાય છે.

લીલી ઈયળ માટે વિષાણુઓ (એન. પી. વી.) નું દ્રાવણ બનાવવાની રીત :

૧. સૌ પ્રથમ બજારમાંથી કે જૈવિક નિયંત્રણ પ્રયોગશાળામાંથી લીલી ઈયળના એન. પી. વી. નું ૧ મિલિ જેટલું દ્રાવણ લાવી તેને ૧ લિટર પાણીમાં મેળવી મિશ્રણ બનાવવું.
૨. ત્યારબાદ જંતુનાશક દવા છાંટેલ ન હોય તેવા તુવેર કે ચણાના ખેતરમાંથી લાવવામાં આવેલ તુવેર કે ચણાની શીંગો અથવા પાણીમાં પલાળેલ ચણા પર

- લીલી ઈયળના એન. પી. વી. નો છંટકાવ કરો, છંટકાવ કરેલ શીંગોને છાંયડે થોડો સમય રાખવી.
૩. આ સુકવેલ શીંગોમાંથી એક બે શીંગો પ્લાસ્ટિકના ઢાંકણવાળી જુદી જુદી ડબ્બીમાં મૂકો. આ ડબ્બીમાં બીજી કે ત્રીજી અવસ્થાની એક દિવસ ભૂખી રાખેલ ઈયળ દરેક ડબ્બીઓમાં મૂકો. ડબ્બીઓના ઢાંકણ પર ટાંકણી ગરમ કરી કાણા પાડો જેથી હવાની અવરજવર થઈ શકે.
 ૪. ઈયળો રાખેલ આ ડબ્બીઓઓમાં ત્રણ દિવસ સુધી એન. પી. વી. નો છંટકાવ કરેલ શીંગો ખોરાક તરીકે આપતા રહો.
 ૫. ત્રણ દિવસ પછી ઈયળોને એન. પી. વી. ના છંટકાવ સિવાયની શીંગો ખોરાક તરીકે આપો.
 ૬. એન. પી. વી. યુક્ત શીંગો ખાધા પછી ઈયળો ૩ થી ૪ દિવસમાં મરવા લાગશે.
 ૭. એન. પી. વી. થી અસર પામેલ લીલી ઈયળોના પગ ગુલાબી અને પગની વચ્ચેનો ભાગ સફેદ થયેલો દેખાશે.
 ૮. એન. પી. વી. ની અસરથી મરણ પામેલ આવી ઈયળોને ભેગી કરી એક કાયના બિકરમાં ૨૪ કલાક સુધી પાણીમાં પલાળી રાખો.
 ૯. ત્યારબાદ આ ઈયળોને કચરી વલોવીને બનાવેલ દ્રાવણને બારીક કપડા વડે ગાળીને ફરીથી ૨૪ કલાક સુધી કાયના બિકરમાં રાખો.
 ૧૦. આ રીતે એન. પી. વી. યુક્ત સફેદ પાણી બીકરના તળીયે ભેગુ થશે જેને ઉપરનું પાણી દુર કરી તેજ બીકરમાં રહેવા દો.
 ૧૧. આ એન. પી. વી. યુક્ત દ્રાવણમાં બીજુ પાણી ઉમેરી વધુ ૨૪ કલાક માટે રહેવા દો.
 ૧૨. ફરીથી ઉપરનું પાણી નીતારી તળીયાનું એન. પી. વી. યુક્ત પાણી આશરે ૧૦૦ મિલિ જેટલું રહેવા દો.

૧૩. જરૂર મુજબ આ ક્રિયા કરી ફરી ફરીથી વધારે શુધ્ધ એન. પી. વી. નું દ્રાવણ મેળવી શકાય છે.
૧૪. એન. પી. વી. નું કલ્ચર બનાવવા માટે શક્ય હોય તો નિસ્ચંદિત પાણી અથવા તો સીધું માત્રમાં ઝીલેલું વરસાદનું પાણી વાપરવું જેથી એન. પી. વી. નો નાશ થતો અટકાવી શકાય છે.
૧૫. આ એન. પી. વી. ને અંધારી અને ઠંડી જગ્યામાં લગભગ ૨ થી ૩ વર્ષ સુધી સંગ્રહી શકાય છે.

૧૧. ચોખાના કુદાના ઉછેર અંગેની પ્રાથમિક જાણકારી

ચોખાનું કુદૂ (કોરસાયરા) એ સંગ્રહ કરેલા અનાજ જેવા કે ચોખા, જુવાર, બાજરી, હલકાં ધાન્યો, કઠોળની દાળ, અનાજની બનાવટો, સૂકો ફળો, દળેલા મસાલા વગેરે પર નભતી એક જીવાત છે. પુખ્ત કીટક આછા ભૂખરા બદામી રંગનું ૧૪ થી ૨૪ મી.મી. જેટલું લાંબું અને શેરવાંટી વાળુ હોય છે. અગ્ર પાંખ ઉપર ઘાટી શિરાઓ આવેલી હોય છે. ઈયળ મેલા સફેદ રંગના શરીર ઉપર ભૂરાં ટપકાંવાળી અને પીળા રંગના પહોળા માથાંવાળી હોય છે. ઈંડામાંથી ૪ થી ૭ દિવસ બાદ ઈયળ સેવાઈને બહાર આવે છે. ઈયળ ૫ વખત નિર્માયન કરી ૨૧ થી ૪૧ દિવસમાં રેશમના તાંતણાનું કવચમાં કોશેટા અવસ્થામાં રૂપાંતર પામે છે. કોશેટા અવસ્થા ૧૨ થી ૧૫ દિવસની હોય છે. પુખ્ત કીટક ઘણું જ ટૂંકું જીવન જીવે છે આ જીવાતનું સંપૂર્ણ જીવનચક્ર ૬ થી ૮ અઠવાડિયાંમાં પુરૂ થાય છે અને વર્ષ દરમ્યાન તેની ૬ પેઢી જોવા મળે છે.

પ્રયોગશાળામાં જૈવિક નિયંત્રકોને સામૂહિક ઉછેર માટે અનુકૂળ, જુદી જુદી ઉછેરની સ્થિતિમાં અનુકૂળતા અને તેનો નુકશાનકારક કીટક ઉપર હકારાત્મક પ્રભાવ જેવા પરિબળોને કારણે જૈવિક નિયંત્રકોને ઉછેર કરવા માટે સૌથી કાર્યક્ષમ અને પ્રથમ ક્રમ ધરાવનાર યજમાન કીટક તરીકે એ સાબિત થયેલ છે. પ્રયોગશાળામાં પરોપજીવી ટ્રાઈકોગ્રામાની ભમરી અને પરભક્ષી કાયસોપર્લાનો ઉછેર ચોખાના કુદાના ઈંડા પર કરવામાં આવે છે.

જરૂરી સાધનો અને સામગ્રી

૧. સારી ગુણવત્તાવાળી જુવાર અથવા કોઈપણ પ્રકારનું અનાજ (મકાઈ અથવા ઘઉં અથવા બાજરી)
૨. સારી ગુણવત્તાવાળા સીંગદાણા અને ચણા
૩. કલેક્શન ચેમ્બર અથવા કેજ બનાવવા માટે મચ્છર જાળી (૧૫ ફૂટ લંબાઈ X ૧૫ ફૂટ પહોળાઈ X ૧૦ ફૂટ ઉંચાઈ)

૪. ગેલ્વેનાઈઝ પતરામાંથી બનાવેલ ગોળ ટ્રે
૫. ફૂદાના ઈંડા મેળવવા માટેના કેજ/પાંજરું (ડોલમાંથી બનાવેલ)
૬. પ્લાસ્ટીક/કાંચની કલેક્શન ટ્યુબ (૧૫ X ૨.૫ સે. મી.)
૭. માજરપાટ કાપડ
૮. સારી ગુણવત્તાવાળા હેવી રબર બેન્ડ
૯. અનાજ દળવા માટેની ઘંટી / મિક્સર
૧૦. સ્પ્રે પંપ (નાનો અને મોટો)
૧૧. પારજાંબલી કિરણ ચેમ્બર- સ્ટેરીલાઈઝેશન ચેમ્બર
૧૨. કોટન રોલ અને બ્લોટીંગ પેપર
૧૩. માપવા માટેના પ્લાસ્ટીક મેઝરીંગ સિલિન્ડર (૧૦, ૫૦, ૧૦૦ અને ૧૦૦૦ મી. લી.)
૧૪. વેટેબલ સલ્ફર પાવડર
૧૫. સ્ટ્રેપ્ટોમાયસીન સલ્ફેટ (૦.૦૧ ટકા)
૧૫. મધ અને વિટામિન - ઈ કેપ્સ્યુલ
૧૬. બેકરી યીસ્ટની પાવડર અથવા ગોળીઓ
૧૭. ફોર્માલ્ડીહાઈડ

ચોખાના ફૂદાના ઉછેર કરવા માટેની પદ્ધતિ:

આ જીવાતનું ઉછેર કરવા માટે સૌ પ્રથમ ઉપદ્રવીત અનાજના જથ્થામાંથી ચોખાના ફૂદાની ઈયળો અને કોશેટાઓ ભેગા કરી તેને પ્રયોગશાળામાં લાવી ટ્રેમાં મુકવાથી નવી પેઢીના પુખ્ત નીકળે છે. થોડાક દિવસ પછી એવા ટ્રે માંથી નીકળી આવેલ ફૂદાઓને ભેગા કરી ઈંડા મુકવાના કેજમાં છોડી દેવાથી એ ફૂદાઓ ઈંડા મુકશે જેને ન્યુકિલઅસ કલ્ચર કેહેવાય છે. ચોખાના ફૂદાનું ન્યુકિલઅસ કલ્ચર બને પછી તેમાંથી પ્રયોગશાળામાં અથવા

તો ખુલ્લી જગ્યામાં આગળ વૃદ્ધી કરી શકાય છે અને જુદા જુદા આશાસ્પદ અને અસરકારક જૈવિક નિયંત્રકોનું યોગ્ય રીતે ઉછેર કરી શકાય છે.

૧. ઉછેર માટે ગેલ્વેનાઈઝ પતરામાંથી બનાવેલ ટ્રે અથવા લાકડાની ટ્રે લઈ તેને સૂર્યપ્રકાશમાં સ્ટેરીલાઈઝ કરી લેવી.
૨. સારી ગુણવત્તાવાળી જુવાર અથવા કોઈપણ પ્રકારનું અનાજ (મકાઈ અથવા ઘઉં અથવા બાજરી) પસંદ કરી દાણાઓના ૩ થી ૪ ટુકડા થાય એ રીતે દળીને ભરડો તૈયાર કરવો.
૩. એક ટ્રે બનાવવા માટે ૧ કિલોગ્રામ અનાજનો ભરડો + ૧૦૦ ગ્રામ સીંગદાણા + ૧૦૦ ગ્રામ ચણાનો કીટક મુક્ત ભરડો બનાવીને જંતુરહિત કરેલ ગેલ્વેનાઈઝ પતરામાંથી બનાવેલ ગોળ ટ્રેમાં નાખવો અને તેમાં એક ચમચી બેકરી યીસ્ટ પાવડર તેમજ ૦.૦૧ ગ્રામ સ્ટ્રેપ્ટોમાયસીન સલ્ફેટ ઉમેરીને ખોરાક તૈયાર કરવો.
૪. ખોરાક તૈયાર કરેલ પતરાની ગોળ ટ્રેમાં ૦.૧ સી.સી. (૦.૧ સી.સી. એટલે કે અંદાજે ૧૫૦૦ થી ૨૦૦૦ ઈંડા) ચોખાના ફુદાના ઈંડા બરાબર ભેળવી ટ્રેને માજરપાટથી ઢાંકી દેવી અને એના ઉપર રબર બેન્ડ બાંધવી.
૫. જે દિવસે ટ્રે બનાવેલી હોય તે દિવસની તારીખનું લેબલ ટ્રે ઉપર લગાવવું જેથી કરીને ટ્રેનું આયુષ્ય માલુમ પડે અને તેને આગળ કેટલાક દિવસ ઉછેરમાં લઈએ તેનું ખ્યાલ આવે.
૬. આ પ્રમાણે તૈયાર કરેલી ટ્રેને લોખંડ/લાકડાના ઘોડા ઉપર વ્યવસ્થિત ગોઠવીને રાખવી. લોખંડ/લાકડાના ઘોડાનાં પાયાના નીચે કીડીઓ ન આવે તે માટે પાણી ભરેલ વાટકી મુકવી. ચોખાના ફુદાના ઉછેર માટે ૨૮-૩૦° સે. તાપમાન અને ૭૫-૮૦% ભેજ અનુકૂળ રહે છે.
૭. ટ્રેમાંથી આશરે ૩૦ થી ૩૫ દિવસ બાદ ચોખાના ફુદા નીકળવાની શરૂઆત થાય છે. જ્યારે ટ્રેમાંથી ચોખાના ફુદા નીકળવાની શરૂઆત થાય ત્યારે ટ્રેને સવારના

- સમયે વારાફરતી ઘોડામાંથી કલેક્શન ચેમ્બરમાં લઈ જઈ કાપડ કાઢી કુદાને ટ્રેમાંથી બહાર નીકળવા દેવા. કુદા ઉડીને કલેક્શન ચેમ્બરની ફરતે આવેલ મચ્છર જાળીની દિવાલો પર બેસી જશે. ચોખાના કુદાને પ્લાસ્ટીક/કાયની ટ્યુબમાં પકડીને ઈંડા મુકવાના કેજ/પાંજરાની ઉપરની બાજુએ રાખવામાં આવેલ નાળયા મારફત પાંજરામાં દાખલ કરવા. ઈંડા મુકવાના કેજ/પાંજરામાં પુષ્ટ કુદાના ખોરાક માટે ૨૦% મધ + વિટામિન - ઈ ના દ્રાવણમાં પલાળેલું રુનું પૂમું મૂકવું.
૮. ઈંડા મુકવાના કેજ/પાંજરાની નીચેની બાજુએ મચ્છર જાળી હોય છે. આ જાળીમાંથી કોરસાયરાના કુદા બહાર નીકળી શકતા નથી પરંતુ તેના ઈંડા જાળી નીચે રાખેલા કાગળ પર ભેગા થઈ જાય છે. આમ કાગળ પર ભેગા થયેલ ઈંડાને સવારના સમયે બ્રશથી વ્યવસ્થિત ભેગા કરવામાં આવે છે.
૯. ઈંડા સાથે કુદાના ભીંગડા તેમજ શરીરના તુટેલા ભાગો જેવી અશુદ્ધિઓ હોય છે. તુટેલા ભાગોને ચાળણીથી દુર કરવામાં આવે છે. જ્યારે ભીંગડાને દુર કરવા ઈંડાને એક કાગળ પરથી બીજા કાગળ પર એમ ૨-૩ વાર ગબડાવવામાં આવે છે અને અશુદ્ધિઓ વગરના ખાલી ઈંડા જ ભેગા કરવામાં આવે છે. ઈંડા કદમાં નાના હોવાથી તેની ચોકક્સ ગણતરી કરવી બહુજ મુશ્કેલ હોય છે. તેથી તેને મેઝરીંગ સીલીન્ડરમાં ભરીને માપવામાં આવે છે. એક મી.લી. કદમાં આશરે ૧૮૦૦૦ થી ૨૦,૦૦૦ ઈંડા સમાઈ શકે છે જેને એક સી.સી. એટલે કે એક ક્યુબીક સે. મી પણ કહેવામાં આવે છે.
૧૦. ઉપર જણાવ્યા મુજબ ભેગા કરેલા ઈંડાનો ઉપયોગ વધારાની ટ્રે બનાવવા માટે કરી શકાય અથવા જો આ ઈંડાનો ઉપયોગ જૈવિક નિયંત્રકોના ઉછેર માટે કરવાનો હોય તો તેને પારજાંબલી કિરણોની ટ્રીટમેન્ટ આપવી જરૂરી છે. આ માટે ઈંડાને પેટ્રી પ્લેટમાં એક આવરણમાં ગોઠવીને તેને પારજાંબલી કિરણોની નીચે ૪૫ મિનીટ સુધી મૂકી રાખવામાં આવે છે આમ કરવાથી તેમાં રહેલ ગર્ભ નિષ્ક્રિય થશે અને તેમાંથી ઈયળ નીકળશે નહિ. પારજાંબલી કિરણોની ટ્રીટમેન્ટ આપેલા

ઈંડાઓને પરોપજીવી ટ્રાયકોગ્રામાના તેમજ કાયસોપરલાના ઉછેર માટે ઉપયોગ માં લઈ શકાય છે. જો જે તે સમયે ઈંડાઓની જરીરિયાત ના હોય તો તેને ફીઝમાં પંદર દિવસ સુધી સાચવી શકાય છે.

યોખાના કુદાને ઉછેર કરતી વખતે ધ્યાને લેવાની સામાન્ય સાવચેતીઓ :

૧. કોરસાયરાની ટ્રેને ફરીથી ઉપયોગમાં લેતા પહેલા બધી જ સામગ્રી દૂર કરી પાણી થી સાફ ક્યા બાદ સૂર્યપ્રકાશ માં જંતુરહિત કરવા માટે થોડા કલાકો સુધી રાખ્યા બાદ જ ઉપયોગ માં લેવી જોઈએ.
૨. અનાજના (જુવાર/મકાઈ/ઘઉં/બાજરી-કોઈપણ એક) ભરડામાં સ્ટ્રેપ્ટોમાઈસીન સલ્ફેટ ૦.૦૧ ગ્રામ પ્રતિ કિલો અનાજથી સારવાર કરવી જેનાથી બેક્ટેરિયાથી થતું નુકશાનને નિયંત્રિત કરી શકાય છે.
૩. યોખાના કુદાના ઈંડા અને ઈયળ અવસ્થામાં અનાજમાં કથીરી જોવા મળે તો ટ્રેમાં સલ્ફર પાવડર ભેળવવાથી કથીરીનું સારી રીતે નિયંત્રણ કરી શકાય છે.
૪. કથીરી લાકડાના ઘોડા કે કેજમાં જોવા મળે તો તેને ફોર્મેલીનની ટ્રીટમેન્ટ આપવી અને છ કલાક સુધી તડકામાં મૂકવા.

૧૨. ટ્રાઈકોકાર્ડ બનાવવા અંગે પ્રાથમિક જાણકારી

ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરી જીવાતના જૈવિક નિયંત્રણમાં વપરાતું ખૂબ જ અગત્યનું પરજીવી કીટક ગણાય છે. પુખ્ત પરજીવી ભમરી નરી આંખે જોઈ શકાય તેવી પીળા રંગની અને લગભગ ૦.૨ થી ૧.૫ મિ.મી. લંબાઈની હોય છે. વિશ્વ કક્ષાએ આ ભમરીની લગભગ ૨૫૦ જેટલી જાતિઓની ઓળખ થયેલી છે. આપણા દેશમાં ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરીની લગભગ અઠ્ઠાવીસ જેટલી જેટલી જાતિઓની ઓળખ થયેલ છે. તે પૈકી ટ્રાઈકોગ્રામા ચીલોનીસ, ટ્રાઈકોગ્રામા જાપોનીકમ, ટ્રાઈકોગ્રામા એકીઈ અને ટ્રાઈકોગ્રામેટોડીયા બેક્ટરી અગત્યની જાતિઓ ગણાય છે. ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરી જુદી જુદી ૮ શ્રેણીની ૭૦ જેટલા કૂળની ૨૦૦ કરતા પણ વધુ જીવાતોના ઈંડાં પર પરજીવીકરણ કરતી નોંધાયેલ છે. ખાસ કરીને જુદા જુદા પાકોમાં નુકશાન કરતી ખાસ કરીને રોમપક્ષ (ફૂંદા અને પંતગિયા) શ્રેણીની જીવાતોના ઈંડાંનું પરજીવીકરણ કરે છે.

માદા ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરી જીવાતનાં ઈંડામાં પોતાનું ઈંડું મૂકે છે. તેમાંથી નીકળતી પરીજીવીની ઈયળ ઈંડાંમાંનો ગર્ભ ખાઈને વિકાસ પામ્યા બાદ તેમાં કોશેટો બનાવે છે. છેવટે તેમાંથી જીવાતની ઈયળને બદલે પરજીવી ટ્રાઈકોગ્રામાની ભમરી બહાર નીકળે છે. પુખ્ત પરજીવી ભમરી બહાર આવી ફરીથી પરજીવીકરણ કરે છે. ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરીથી પરજીવીકરણ થયેલા ઈંડાં કાળા રંગના દેખાય છે. આમ ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરી એ જીવાત નુકસાન શરૂ કરે તે પહેલાં જ તેનો ખાત્મો બોલાવે છે.

પ્રયોગશાળામાં ટ્રાયકોગ્રામા ભમરીનો ઉછેર શક્ય બનતા કૃષિ યુનિવર્સિટીના વિવિધ કેન્દ્રો પર, સહકારી ખાંડ ઉદ્યોગ સંઘ તેમજ કેટલીક ખાનગી સંસ્થાઓ વ્યાપારી ધોરણે તેનું ઉત્પાદન કરે છે. ગુજરાતમાં કૃષિ યુનિવર્સિટીના વિવિધ કેન્દ્રો પર તેમજ સહકારી ખાંડ ઉદ્યોગ સંઘ દ્વારા ટ્રાયકોગ્રામા નામના પરજીવીને સંગ્રહના અનાજમાં નુકશાન કરતાં ચોખાના ફૂંદાના ઈંડા પર મોટાપાયા પર ઉછેરવામાં આવે છે. પરજીવીકરણ થયેલ ઈંડા એક પોસ્ટકાર્ડ કદના કાર્ડ પર ચોંટાડેલા હોય છે. જેને

“ટ્રાયકોકાર્ડ” કહે છે. એક ટ્રાયકોકાર્ડમાં ૧૮,૦૦૦ થી ૨૦,૦૦૦ જેટલા પરજીવી હોય છે.

૧. સૌ પ્રથમ પ્રયોગશાળામાં મોટા પાયાં પર ઉછેરેલ ચોખાના ફૂદાંએ મૂકેલા ઈંડાંને ભેગા કરી તેને સફેદ કાગળ પર પાથરી સહેજ દોડવવા કે જેથી ફૂદાંના ભીંગડા અને બીજો કચરો દૂર થઈ, ઈંડાં ચોખ્ખા થશે.
૨. આ પ્રમાણે એકત્ર કરેલ ઈંડાંને પારજાંબલી પ્રકાશની નીચે આશરે પંદરેક મિનિટ રાખી મૂકો જેથી ઈંડાંની અંદરનો ભ્રુણ નાશ પામશે પરંતુ ઈંડાં ટ્રાયકોગ્રામા ભમરીના પરજીવીકરણ માટે યોગ્ય રહેશે.
૩. ૧૫ x ૧૦ સે.મી. ના કાર્ડ પર ગુંદરનું પાતળું પડ લગાવી તેના પર પ્લાસ્ટિકની ટ્યૂબ/ગરણી વડે ઈંડાં એવી રીતે છંટકાવ કરો કે જેથી આખા કાર્ડ પર ૧૮,૦૦૦ થી ૨૦,૦૦૦ જેટલા ઈંડાં એકસરખી રીતે ચોંટી જાય. આ કાર્ડને ૩૦ મિનિટ સુધી સુકવવા દેવું.
૪. ત્યારબાદ આ સુકાયેલા કાર્ડને પ્લાસ્ટિકની જારમાં ટ્રાઈકોગ્રામા થી પરજીવિકરણ થયેલ ટ્રાઈકોકાર્ડ રાખવામા આવે છે.
૫. ટ્રાયકોગ્રામા ભમરીના ખોરાક માટે કાર્ડ મૂકેલ જારના ઉપરના ભાગે ૫૦ ટકા મધનું દ્રાવણ બ્રશથી લગાવવામાં આવે છે. એક જારમાં ચોખાના ફૂદાં ના ઈંડાંવાળા ૩ થી ૪ કાર્ડ મૂકવા.
૬. કાર્ડ પર રહેલા ઈંડાં ત્રીજા કે ચોથા દિવસે એકસરખા કાળા પડવા માંડે છે. તે દર્શાવે છે કે ઈંડાંનું પરજીવીકરણ થયેલ છે. આ પ્રમાણે પરજીવીકરણ થયેલ ઈંડામાંથી વાતાવરણના તાપમાન પ્રમાણે ૭ થી ૮ દિવસમાં ભમરીઓ બહાર નીકળી આવે છે.
૭. ઉપર પ્રમાણે તૈયાર કરેલ ટ્રાઈકોકાર્ડનો જીવાતના નિયંત્રણ માટે ખેતરમાં છોડવા અથવા તેને ઉછેરવા માટે વાપરી શકાય છે.

ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરીઓના અસરકારક ઉપયોગ માટે નીચે મુજબના મુદ્દા ધ્યાનમાં રાખવા જોઈએ.

૧. જે તે પાકમાં નુકસાનકારક જીવાતના ઈંડાં જોવા મળે કે તરત જ ભલામણ કરેલ સંખ્યા મુજબ ભમરીઓ છોડવી જોઈએ.
૨. ટ્રાયકોકાર્ડ તેના પ્રાપ્તિસ્થાનમાંથી લાવ્યા બાદ શક્ય તટલા ટૂંકા સમયમાં ખેતરમાં છોડવી અને જો તેનો થોડા સમય પછી ઉપયોગ કરવાનો હોય તો રેફ્રીજરેટરમાં સંગ્રહ કરવો જોઈએ. વધુ લાંબો સમય સંગ્રહ કરેલ કાર્ડની અસરકારકતા ઓછી અથવા નહિવત થવાની શક્યતા રહેલી છે.
૩. ટ્રાઈકોકાર્ડ પર પરજીવીકરણ થયેલા ઈંડાંમાંથી ભમરીઓ બહાર નીકળીવાની સંભવિત તારીખ લખેલા કાર્ડ જ ખરીદવા આગ્રહ રાખવો.
૪. ટ્રાયકોકાર્ડના ૮ થી ૧૦ ટૂકડા કરી દરેક ભાગને ૧૫ x ૧૫ મીટરના અંતરે પાનની નીચેની બાજુએ સૂર્યનો સીધો તડકો ન પડે તે રીતે સ્ટેપલ કરવા. જો કાર્ડમાંથી ભમરીઓ નીકળવાનું શરૂ થઈ ગયેલ હોય તો કાર્ડવાળા ડબ્બાનું ઢાંકણ ખોલી, ડબ્બાનું મોં છોડ તરફ ઉંધુ રાખી, ડબ્બો હલાવતા હલાવતા ખેતરમાં ચાલતા રહી ભમરી છોડતા રહો. આ કાર્ડને સાંજના સમયે કે વહેલી સવારે ખેતરમાં છોડવા જેથી ગરમીની અસરથી બચાવી શકાય.
૫. ચણા, તમાકુ અને તુવેરના પાકમાં ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરી અસરકારક જણાયેલ નથી તેથી આવા પાકોમાં તેનો ઉપયોગ કરવાથી ફાયદો થતો નથી.
૬. ટ્રાઈકોકાર્ડને હવાની અવરજવર મળી રહે તેવી વાંસની ટોપલીમાં કે અન્ય વાહકમાં વહન કરવું જોઈએ.
૭. ટ્રાઈકોકાર્ડ છોડવાના અઠવાડીયા પહેલા કે છોડ્યાના અઠવાડીયા સુધી જંતુનાશકોનો ઉપયોગ ટાળવો જોઈએ.

૧૩. કાયસોકાર્ડ બનાવવા અંગે પ્રાથમિક જાણકારી

લીલી પોપટીનું પુખ્ત આછા લીલાશ પડતા પોપટી રંગનું, મધ્યમ કદનું (લગભગ ૭ થી ૮ મિ. મી. લંબાઈનું અને પ્રસારેલ પાંખો સાથે ૨૨ થી ૨૫ મિ. મી. પહોળું) અને બે જોડસરખી લંબાઈની પાન જેવી ચળકતી, પારદર્શક અને ઘણી શિરાઓવાળી પાંખ ધરાવે છે. તેની પાંખો લીલાશ પડતાં પોપટી રંગની હોવાથી ખેડૂતો તેને 'લીલી પોપટી' ના નામે ઓળખે છે. તે બહુભોજી કીટક છે. પાકને નુકશાન કરતી મોલો, ટ્રિપ્સ, તડતડીયાં, ચિટકો, ભીંગડાવાળી જીવાત અને પાનકથીરી જેવી પોચા શરીરવાળી જીવાતો, ફૂદાં અને પતંગિયા (રોમપક્ષ શ્રેણી) ના ઈંડા તથા નાની ઈયળોનું ભક્ષણ કરી નિયંત્રણ કરે છે. આ પરભક્ષી કીટકને પ્રયોગશાળામાં મોટા પાયા પર ઉછેરવા માટે ચોખાના ફૂદાંના ઈંડાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. કાયસોપર્લાને ઉછેરવા માટેની રીત નીચે મુજબ છે.

૧. કાયસોપર્લાની ઉછેર માટે ગેલ્વેનાઈઝ પતરામાંથી બનાવેલ ગોળ ટ્રે લઈ તેને સૂર્યપ્રકાશમાં જંતુરહિત (સ્ટેરીલાઈઝ) કરવી. જે દિવસે ટ્રે બનાવેલી હોય તે દિવસની તારીખ લેબલ ઉપર લખી તેને ટ્રે ઉપર ચોંટાડી દેવું.
૨. એક પતરાની ગોળ ટ્રેમાં અંદાજે ૧૫૦ થી ૨૦૦ કાયસોપર્લાના ઈંડા મુકવા તેમજ ઈયળના ખોરાક તરીકે ચોખાના ફૂદાંના ઈંડા સ્ટેરીલાઈઝ ઈંડા આપી ટ્રેને માજરપાટ કાપડથી ઢાંકી અને તેને રબર બેન્ડથી બાંધી દેવું.
૩. કાયસોપર્લાનું મોટા પાયે ઉછેર કરવા માટે ૧૦૦ ઈયળો દીઠ ૪.૫ સી.સી. ચોખાના ફૂદાંના ઈંડા (૧ સી.સી. એટલે કે અંદાજિત ૧૮૦૦૦ થી ૨૦૦૦૦ ઈંડા) દરેક બેચમાં આપવામાં આવે છે. ચોખાના ફૂદાંના ઈંડાને પારજાંબલી પ્રકાશની ટ્રીટમેન્ટ આપેલી હોવી જોઈએ જેથી ઈંડાની અંદરનો ભ્રુણ નિષ્ક્રિય થશે અને તેમાંથી ઈયળ નીકળશે નહિ.
૪. કાયસોપર્લાનું સામૂહિક ધોરણે ઉછેર કરતી વખતે, કાયસોપર્લાની ઈયળો એકબીજી ભક્ષણ (કેનાબીલીઝમ) કરતી હોવાથી તે અટકાવા માટે ગેલ્વેનાઈઝ

- પતરાની ટ્રેમાં કાગળના નાના નાના ટુકડાં મૂકો. આવું કરવાથી ઈયળો એક બીજાને જોઈ શકતી નથી અથવા તો ઈજા કરતી નથી અને આમ કરવાથી વધારેના કોશેટા મેળવી શકાય છે.
૫. આ પ્રમાણે ઈયળોના ઉછેર કરતાં પુખ્ત ઈયળો ૮ થી ૧૦ દિવસ બાદ કોશેટા અવસ્થા પ્રાપ્ત કરે છે. ગેલ્વેનાઈઝ પતરાની ટ્રેમાંથી કોશેટાઓ ભેગા કરી લેવા.
 ૬. ભેગા કરેલા કોશેટોઓ એક પેટ્રીડીશમાં મૂકી એ પેટ્રીડીશ ઈંડા મુકવાના લાકડાના પિંજરામાં મુકવી. ઈંડાં મૂકવા માટેના પિંજરામાં કાયસોપર્લાના પુખ્ત માટે ખાસ પદ્ધતિથી તૈયાર કરેલ ખોરાક (મધ, યીસ્ટ અને પ્રોટીનેક્ષ સરખા પ્રમાણમાં લઈ તેમાં થોડું પાણી ઉમેરવું) પુરો પાડવો. પુખ્ત કીટક માટે પાણીની પણ વ્યવસ્થા કરવી જે માટે કોટન રોલના સ્ટેન્ડમાં પાણી આપવું.
 ૭. દરેક ઈંડા મુકવાના લાકડાના પિંજરામાં આશરે ૧૦૦ જેટલા પુખ્ત કીટકો રાખવા એટલે કે અંદાજે ૬૦ જેટલી માદોઓ અને ૪૦ જેટલા નર રાખવાથી વધારે સંખ્યામાં ઈંડા મળી શકે છે. દરેક ઈંડા મુકવાના લાકડાના પિંજરાના ઉપરના ઢાંકણ પર કાળું કપડું લગાવવું. માદા કીટક કાળા કલર તરફ વધારે આકર્ષાય છે. નર અને માદા કાયસોપર્લા સંભોગ કર્યા બાદ ૨ કે ૩ દિવસમાં ઈંડાં મૂકવા માટેના પિંજરામાં ઉપરની બાજુએ બેસાડેલ કાળા કપડાં ઉપર ઈંડાં મૂકવાનું પસંદ કરે છે. માદા કાયસોપર્લા પાતળા તંતુ જેવા દંડના છેડે ઈંડાં મૂકે છે.
 ૮. ઈંડા મુકવાની શરૂઆત થતા સવારના સમયે દરેક પિંજરાને કલેક્શન રૂમમાં લઈ ઈંડા એકઠા કરવા. ઈંડા એકઠા કરવા માટે પિંજરા પરનું કાળુ કપડું સાવચેતીથી બહાર કાઢી સ્પોન્જ પેડના મદદથી ઈંડાં નુક્સાન ન પામે તે રીતે હળવા હાથથી દંડ પરથી જુદા જુદા પાડી ડબ્બી માં ભેગા કરી લેવા.
 ૯. પ્રયોગશાળામાંથી એકઠા ઈંડાઓનો ઉપયોગ કરી કાયસોકાર્ડ બનાવામાં આવે છે.
 ૧૦. કાયસોકાર્ડ સફેદ ડ્રોઈંગ પેપર (સાઈઝ ૧૫ સે.મી. લંબાઈ x ૧૦ સે.મી.

પહોળાઈ) શીટમાંથી તૈયાર કરવામાં આવે છે. કાયસોકાર્ડ બનાવવા માટે પાણીમાં ગુંદર ભેળવી તૈયાર કરેલ ચીકણું પ્રવાહી (૫૦ ટકા સોલ્યુશન) બ્રશની મદદથી કાર્ડ પર સરખી રીતે લગાડવામાં આવે છે. નાના કાણાંવાળી ડબ્બીની મદદથી અંદાજે ૧૫૦ જેટલા કાયસોપરલાના ઈંડા એક કાર્ડ પર સરખી રીતે વહેંચાય જાય તે રીતે છાંટી દેવામાં આવે છે જેથી ઈંડા કાર્ડ પર ચોટી જશે. ત્યાર બાદ તેને પંખા નીચે ૧૫ થી ૨૦ મિનીટ સુધી સુકાવવા દેવું અને પછી જ ઉપયોગ કરવું.

૧૧. કાયસોકાર્ડની પરતમામપ્રકારની માહિતી જેમકે કાર્ડ પર ઈંડા ચોટાડ્યાની તારીખ અને ઈંડા સેવાવાની અંદાજિત તારીખ, સાવચેતીનાં પગલાંઓ, ખેતરમાં છોડવાની રીત, ભેળવવા માટેનો સ્ત્રોત વગેરે માહિતી ગુજરાતીમાં છાપવામાં આવેલી હોય છે.

કાયસોકાર્ડ તૈયાર કરી ખેતરમાં છોડવાની પદ્ધતિ :

કાયસોકાર્ડમાં ખેતરમાં છોડવા માટેનું છિદ્રિત ચિન્હ સ્વરૂપમાં નિશાની દરેક કાર્ડ પર કરેલી હોય છે તે જગ્યાએથી તેને ફાડી, દરેક કાર્ડના નાના ૮ ટુકડાઓ અલગ કરી લેવા તેમજ નાના ટુકડાઓની ફરતે ગ્રીસ લગાવવું જેથી કરીને ખેતરમાં કીડીઓ નુકશાન ન કરે અને નુકશાનકારક જીવાતનું સારૂ નિયંત્રણ મળવી શકાય. તૈયાર થયેલ કાયસોકાર્ડના બે ટુકડા વચ્ચે ૩૦ મીટરનું અંતર જળવાય તે રીતે પાકમાં પાનની નીચેની બાજુ કાર્ડને સીધો સૂર્યપ્રકાશ ન લાગે તે રીતે ઈંડા જમીન તરફ રહે તેમરાખી સ્ટેપલરની મદદથી સાંજના કે વહેલી સવારના સમયે સ્ટેપલ કરવા. કાયસોકાર્ડને હવાની અવરજવર મળી રહે તેવા ખોખા , વાંસની ટોપલી અથવા અન્ય પ્લાસ્ટીકની/પપેરની બેગમાં વહન કરવું.

કાયસોપરલાની ઈયળઓને ખેતરમાં છોડવાની બીજી પદ્ધતિ એટલે કે તૈયાર થયેલી અથવા તો નીકળવાની તયારી હોય એવી બધીજ ઈયળો ભેગી કરી તેને લાકડાના વેર સાથે મિક્સ કરી દરેક ઝાડ પર છંટકાવ કરી શકીએ છીએ તથા બાગાયતી પાકોમાં ઝાડ દીઠ બ્રશનાં મદદથી એક એક ઈયળઓ છોડી શકાય છે. સામાન્ય રીતે નાની ઈયળઓ

છોડીયે તો સારા પરિણામમળી શકે છે. કાયસોકાર્ડ છોડવાના અઠવાડીયા પહેલા કે છોડવાના અઠવાડીયા સુધી જંતુનાશકોનો ઉપયોગ ટાળવો જોઈએ.

કાયસોકાર્ડ સંગ્રહ કરવાની પધ્ધતિ :

કાયસોપરલાના ઈંડાને રેફ્રિજરેટરમાં ૧૨ ડિગ્રી તાપમાનમાં ૧૫ દિવસ સુધી ખોખામાં રાખી સંગ્રહિત કરી શકાય છે. આમ કરવાથી ઈંડા સેવવાની ક્ષમતા ૮૯ ટકા સુધી રહે છે એમજોવા મળેલ છે. કાયસોપરલાના કોશેટાને રેફ્રિજરેટરમાં ૧૨ ડિગ્રી તાપમાનમાં ૭ દિવસ સુધી સંગ્રહિત કરી શકાય છે. આમ કરવાથી કોશેટા માંથી પુષ્પ નીકળવાની ટકાવારી સારી રહે છે (૮૦ ટકા સુધી જોવા મળેલ છે). કાયસોપરલાના પુષ્પને રેફ્રિજરેટરમાં સંગ્રહિત કરી શકાતું નથી.

૧૪. જીવાત વ્યવસ્થાપનમાં ઉપયોગી જૈવિક નિયંત્રકોનું સંરક્ષણ અને સંવર્ધન

આપણે સૌએ "દુશ્મનનો દુશ્મન દોસ્ત" કહેવત સાંભળી જ હશે. આ કહેવત અનુશાર આપણને ખેતી પાકોની જીવાતોના નિયંત્રણ માટે ઉપયોગી હોય એવા જૈવિક નિયંત્રકો આપણા મિત્રો થયા. આથી આપણા મિત્રોનું સંરક્ષણ કરવું આપણી ફરજ છે. ઉપયોગી કિટકોની પ્રવૃત્તિમાં માનવસર્જિત અવરોધ ઊભા થાય તો જીવાત નિયંત્રણની પ્રક્રિયા સારી રીતે થઈ શકતી નથી. ચાલો જાણીએ કંઈ કંઈ બાબતો ધ્યાનમાં રાખવાથી જૈવિક નિયંત્રકોને અનુકૂળ વાતાવરણ પૂરું પાડી શકીએ.

૧. ડાંગરમાં ગાભમારાની ઈયળનું કુદરતી રીતે ટ્રાઈકોગ્રામાં, ટીલીનોમસ અને ટેટ્રાસ્ટીકસ નામની ભમરીઓ દ્વારા જીવાતની ઈંડા અવસ્થાએ સારા પ્રમાણમાં પરજીવીકરણ જોવા મળેલું છે. આથી આ પરજીવીઓનું સંરક્ષણ કરવા માટે બામ્બુમાંથી બનાવેલા બામ્બુ બુસ્ટરનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. જીવાતનાં ઈંડા બામ્બુ બુસ્ટરમાં રાખી ખેતરમાં મુકવા જોઈએ. જીવાતની ઈયળ અવસ્થા આ ચોકકસ પ્રકારના પિંજરમાંથી નીકળી શકતી નથી અને ખોરાક ના મળવાને કારણે નાશ પામે છે પરંતુ પરજીવીની પુખ્ત અવસ્થા ઊડીને સરળતાથી બહાર આવી શકશે.
૨. જીવાત વ્યવસ્થાપનમાં ઉપયોગી થતાં મોટા ભાગના પક્ષીઓ બખોલમાં માળો કરે છે. ખેતર તથા રહેઠાણ વિસ્તારમાં જૂના ઝાડનું પ્રમાણ ઓછું હોવાથી આવી બખોલની ઉપલબ્ધતા નહિંવત હોય છે. ખેતરમાં ઝાડ ઉપર કે મકાન ઉપર કૃત્રિમ માળાઓની સગવડતા પૂરી પાડવામાં આવે તો આવા પક્ષીઓનો કીટક નિયંત્રણમાં લાંબા સમય સુધી લાભ મળ્યા કરે. માટી કે લાકડાના માળામાં કાબરો, ચકલી, દૈયડ, ચાષ, ચીબરી વગેરે જેવાં ઉપયોગી પક્ષીઓ માળા બનાવે છે. આમ, જ્યાં સૂર્યનો સીધો તાપ ન પડતો હોય તેવાં મકાનની દિવાલ ઉપર કે ઝાડ ઉપર માળો લગાવવાથી પક્ષીઓ તેનો ઉપયોગ કરે છે. જ્યાં માળો લગાવ્યો હોય ત્યાં

- બિલાડી કે અન્ય શિકારી પ્રાણીઓ કે પક્ષીઓ સહેલાઈથી ન પહોંચી શકે એ ખાસ ધ્યાન રાખવું જોઈએ.
૩. કાળો કોશી, ચાષ, કાબર, લેલા વગેરે જેવા કેટલાંક પક્ષીઓ પાકની ઉંચાઈથી ૧-૨ ફૂટ વધુ ઉંચાઈ ધરાવતી જગ્યાને બેઠક તરીકે પસંદ કરે છે, જેથી તે સહેલાઈથી આજુબાજુમાં દેખાતી જીવાતોને ત્વરિત પણે પકડી શકે. આવી વર્તણૂકનો લાભ લેવાં માટે પક્ષીઓની બેઠકોમાં વધારો કરવાથી જીવાતોનું પ્રમાણ ઘટાડવા માટે પક્ષીઓને કામે લગાડી શકાય છે. આ માટે લાકડાના દંડાના એક છેડા પર આડી બે(૨) ફૂટ જેટલી લાંબી પટ્ટી/લાકડી લગાડવાથી (બર્ડ પર્યર) પક્ષીઓને બેસવા માટે ઉપયોગી થશે. આમ, આ તૈયાર થયેલ બેઠકને ખેતરમાં એકબીજાથી સરખા અંતરે, એકરે ૪૦ જેટલી લગાવવાથી પાકના સંપૂર્ણકાળ દરમ્યાન જીવાતનું પ્રમાણ નીચું રાખવા પક્ષીઓને મદદરૂપ થાય છે.
 ૪. મોટા ભાગના ઉપયોગી કીટકના પુખ્ત વનસ્પતિના ફુલના રસ અને પરાગનો પોષણ માટે ઉપયોગ કરે છે. આથી તેની વસ્તીની જાળવણી માટે મગફળી અને કપાસ જેવા પાકમાં મકાઈ અથવા ચોળીનું મિશ્ર પાક અથવા આંતર પાક તરીકે વાવેતર કરવું જોઈએ.
 ૫. જૈવિક નિયંત્રકોના સંરક્ષણ માટે જૈવિક નિયંત્રકોનું અભ્યારણ (એન્ટોમોફેજ પાર્ક) બનાવવું જોઈએ.
 ૬. ઘણાં પક્ષીઓ ગાંઠીયા/મમરા/કુરમૂરા/ખોરાકનો એઠવાડ વધારે પસંદ કરે છે. આવી વસ્તુ જમીન પર ખુલ્લી પાથરવામાં આવે તો કાગડો, કાબર, ચકલી, બુલબુલ, લેલા તથા વૈયા જેવા પક્ષીઓનાં ટોળાં ટુંક સમયમાં જ એકઠા થઈ જાય છે. જેથી પક્ષીઓનાં ટોળાં ખેતરમાં ઉતરી આ પ્રલોભન ખોરાક ખાવાનું શરૂ કરશે અને ત્યાર બાદ પાકમાં રહેલી જીવાતો ધ્યાનમાં આવતાં તેના ઉપર તુટી પડશે.
 ૭. કરોળિયાના સંવર્ધન અને પ્રચારણ માટે શેઠાપાળા પર થોડા થોડા અંતરે ડાંગરના પુળા મૂકવા જોઈએ.

૮. લીલી ઈયળની માદા ફૂદી ઈંડા મૂકવા માટે પીળા ફૂલવાળા ગલગોટા (હજારી) ના ફૂલ વધુ પસંદ કરે છે. આવા ફૂલની ખાસ પ્રકારની રચના હોવાથી ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરીથી થતુ પરજીવીકરણનું પ્રમાણ પણ વધુ જોવા મળે છે. એટલા માટે જ કપાસ, ટામેટા અને ચણા જેવા પાકમાં લીલ ઈયળના નિયંત્રણ માટે ગલગોટાના છોડ પિંજરપાક તરીકે ભલામણ કરવામાં આવે છે.
૯. કેટલાક વિસ્તારોમાં પાકની લણણી કર્યા બાદ તેના અવશેષો બાળવામાં આવે છે. આમ કરવાથી પાકના અવશેષો પર વિકસતા કુદરતી દુશ્મનોનો નાશ થાય છે. દા.ત. સામાન્ય રીતે શેરડીના પાકની કાપણી બાદ ખેડૂતો તેના સૂકા પાન (પતારી) બાળી નાંખતા હોય છે. આમ કરવાથી એપીરીકેનિયા પરજીવીનો નાશ થાય છે.
૧૦. રજકાના પાકમાં એકી સાથે કાપણી કરવાથી ખેતરમાં વસતા મોટાભાગના ફાયદાકારક કીટકો પર વિપરીત અસર કરે છે. જો રજકાની કાપણી વારાફરતી (સ્ટ્રીપ) કરવામાં આવે તો કુદરતી દુશ્મનોનો વિનાશ ઘટાડી શકાય છે.
૧૧. જંતુનાશક દવાઓનો ઉપયોગથી કુદરતી દુશ્મન-જીવાતના અનુકૂળ સંતુલનમાં વિક્ષેપ પડે છે. જેના પરિણામે જીવાતોની વસ્તીમાં વિસ્ફોટ થાય છે. આ માટે એવી પસંદગીયુક્ત જંતુનાશક દવાનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ કે જે માત્ર જીવાતને જ મારે પરંતુ કુદરતી દુશ્મનોને નહીં.
૧૨. કીટનાશકો વાપરવાની વિવિધ પદ્ધતિઓ પૈકી બીજ માવજતની પદ્ધતિ ખૂબ જ અગત્યની ગણાય છે કારણ કે આ રીતથી ઝેરી કીટનાશક ઉપયોગી કીટકોના સીધા સંપર્કમાં આવતા નથી પરંતુ જે તે લક્ષ કીટકો પર જ તેની અસર થાય છે. દા.ત. કપાસ અને ભીંડાના પાકમાં ઈમીડાક્લોપ્રીડ અથવા થાયામેથોકઝામની માવજત આપવાથી ચૂસિયાં પ્રકારની જીવાતો સામે લગભગ દોઢેક મહિના સુધી રક્ષણ પુરૂ પાડે છે . જૈવિક નિયંત્રકો માટે તે સલામત પદ્ધતિ ગણાય છે. પ્રવાહી કે ભૂકારૂપ કીટનાશકની સરખામણીમાં દાણાદાર કીટનાશક જૈવિક નિયંત્રકો (પરજીવી અને પરભક્ષી કીટકો) માટે વધુ સલામત પુરવાર થયેલ છે. ડાંગરના પાકમાં દાણાદાર કીટનાશકનો ઉપયોગ કરતા પરભક્ષી કરોળિયાની વસ્તીને અસર ન કરતા જે તે

૧૫. ખેતી પાકોમાં જીવાતો અને રોગોના જૈવિક નિયંત્રણ સબંધી ફેટલીફ ભલામણો (૨૦૧૬ થી ૨૦૨૧)

૧. દક્ષિણ ગુજરાતના ચણા ઉગાડતા ખેડૂતોને ચણાના સુકારા રોગના અસરકારક નિયંત્રણ મેળવવા માટે ટ્રાયકોડર્મા વિરીડી ૧.૫% વેટેબલ પાઉડર (આઈ. આઈ. એચ. આર. સ્ટ્રેન) (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૧૦ ગ્રામ/કિ.ગ્રા. બીજ માવજત આપવી અને ત્યારબાદ બે વખત ટ્રાયકોડર્મા વિરીડી ૧.૫ % વેટેબલ પાઉડર (આઈ.આઈ.એચ.આર. સ્ટ્રેન) ૨.૫ કિ. ગ્રા. / ૨૫૦ કિ. ગ્રા. છાણિયા ખાતરમાં ભેળવી પાકની વાવણી અને ૫૦ ટકા ફૂલ આવે ત્યારે જમીનમાં આપવાની અથવા સ્યૂડોમોનાસ ફ્લુરોસેન્સ ૧.૫% પ્રવાહી (એન. એ. યુ. સ્ટ્રેન) (૧ x ૧૦^૬ સીએફયુ/મિ.લી.) ૧૦ મિ.લી./કિ. ગ્રા. બીજ માવજત આપવી અને ત્યારબાદ બે વખત સ્યૂડોમોનાસ ફ્લુરોસેન્સ ૧.૫% પ્રવાહી (એન. એ. યુ. સ્ટ્રેન) ૨.૫ લિ./૨૫૦ કિ. ગ્રા. છાણિયા ખાતરમાં ભેળવી પાકની વાવણી અને ૫૦ ટકા ફૂલ આવે ત્યારે જમીનમાં આપવાની ભલામણ છે (એન. એ. યુ.: ૨૦૨૧).
૨. દક્ષિણ ગુજરાતમાં ડાંગર પછી ઉનાળુ મગફળીની ખેતી કરતા ખેડૂતોને ભલામણ કરવામાં આવે છે કે મગફળીના થડના સડા રોગના નિયંત્રણ માટે બીજને કોઈપણ એક માવજત આપી વાવેતર કરવામાં આવે તો વધારે ઉત્પાદન અને વધુ આવક મેળવી શકાય. એઝોકસીસ્ટ્રોબીન ૨૩ એસ. સી. ૧ મિ. લિ./ કિ. ગ્રા. બીજને ૫૦ મિલી પાણી સાથે મિશ્ર કરી પટ આપી અને જમીનમાં ટ્રાયકોડર્મા હરજીયાનમ (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૨.૫ કિ. ગ્રા. / ૧૦૦ કિ. ગ્રા. છાણિયા ખાતરમાં મિશ્ર કરી વાવણીના સમયે આપવું અથવા એઝોકસીસ્ટ્રોબીન ૧ મિ. લિ./ કિ. ગ્રા. બીજને ૫૦ મિલી પાણી સાથે મિશ્ર કરી પટ આપીને વાવેતર કરવું (એન. એ. યુ.: ૨૦૨૧).

૩. મધ્ય ગુજરાત ખેત આબોહવાકિય વિસ્તારમાં મકાઈની ખેતી કરતા ખેડૂતોને ટપકાંવાળી લશ્કરી ઈયળના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ માટે બેસીલસ થુરીન્જીન્સીસ કરસ્ટકી ૧% ડબલ્યુજી (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૨૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર પાણીનો પ્રથમ છંટકાવ જીવાતની શરૂઆત થયે અને બીજા બે છંટકાવ તેના ૧૦ દિવસના અંતરે કરવાની સલાહ આપવામાં આવે છે (એ. એ. યુ.: ૨૦૨૦).
૪. મધ્ય ગુજરાત ખેત આબોહવાકિય વિસ્તારમાં ભીંડાની ખેતી કરતા ખેડૂતોને ડૂંખ અને ફળ કોરી ખાનાર ઈયળના અસરકારક નિયંત્રણ માટે બેસીલસ થુરીન્જીન્સીસ કરસ્ટકી (૧ % વે. પા.) ૫૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર પાણીમાં ભેળવીને ત્રણ છંટકાવ કરવા અથવા લીમડાની લીંબોળીના મીંજનો અર્ક ૫ % (૫૦૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર પાણી) પ્રમાણે પંદર દિવસના અંતરે ત્રણ છંટકાવ કરવાની અથવા પરજીવી ટ્રાયકોગ્રામા ચીલોનીસ ભમરી, ૫૦,૦૦૦/હેક્ટર પ્રમાણે અઠવાડીયાના અંતરે છ વખત ખેતરમાં ઉપદ્રવની શરૂઆત થાય ત્યારથી છોડવાની સલાહ આપવામાં આવે છે (એ. એ. યુ.: ૨૦૨૦).
૫. મકાઈની સજીવ ખેતીમાં રસ ધરાવતા ખેડૂતોને ભલામણ કરવામાં આવે છે કે, પૂંછડે ચાર ટપકાવાળી ઈયળના અસરકારક નિયંત્રણ માટે ક્રમાનુસાર બ્યુવેરીયા બાસીયાના ૧.૧૫ % વે. પા. (ન્યુનતમ ૧ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૭ % (૬૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર પાણીમાં) નો પ્રથમ છંટકાવ જીવાત ક્ષમ્યમાત્રા વટાવે ત્યારે તથા બીજા બે છંટકાવ, પ્રથમ છંટકાવના ૧૦ દિવસના અંતરે કરવા (જે. એ. યુ.: ૨૦૨૧).
૬. ગુજરાતમાં ચોમાસુ મગફળી ઉગાડતા ખેડૂતોને ઉગસુક રોગના અસરકારક વ્યવસ્થાપન માટે બીજને ટાલ્કમ પાવડર આધારિત સ્યુડોમોનાસ ફ્લુરોસન્સ ૦.૫ % વે. પા. (ટી. એન. એ. યુ. સ્ટ્રેન એક્સેસન નંબર આઈટીટીસી બીઈ ૦૦૦૫) (૨ x ૧૦^૬ જીવંત કોષો/ગ્રામ) ૨૦ ગ્રામ/કિલો બિયારણ દીઠ માવજત અને

- સ્યુડોમોનાસ ફ્લુરોસન્સ ૦.૫ % વે. પા. (ટી. એન. એ. યુ. સ્ટ્રેન એક્સેસન નંબર આઈટીટીસી બીઈ ૦૦૦૫) (૨ x ૧૦^૬ જીવંત કોષો/ગ્રામ) ૨.૫ કિલો એરંડાના ખોળમાં મિશ્ર કરીને વાવણી સમયે ૨૫૦ કિલો રેતીમાં મિશ્ર કરીને અને ઉગાવા બાદ એક મહિને જમીનમાં આપવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૨૧).
૭. ગુજરાતમાં ચોમાસુ મગફળી ઉગાડતા ખેડૂતોને મગફળીમાં આવતા પાનના ટપકાના અસરકારક અને અર્થક્ષમ વ્યવસ્થાપન માટે વાવેતર બાદ ૪૦ દિવસે હેકઝાકોનાઝોલ ૫ % એસ. સી. (૧૦ મી.લી./૧૦ લિટર પાણીમાં) અને ૬૦ અને ૮૦ દિવસે ટાલ્કમ પાવડર આધારિત સ્યુડોમોનાસ ફ્લુરોસન્સ ૦.૫ % વે. પા. (ટી. એન. એ. યુ. સ્ટ્રેન એક્સેસન નંબર આઈટીટીસી બીઈ ૦૦૦૫) (૨ x ૧૦^૬ જીવંત કોષો/ગ્રામ) (૧૦૦ ગ્રામ/૧૦ લીટર પાણીમાં) છાંટવાની અથવા હેકઝાકોનાઝોલ ૫ % એસ. સી. (૧૦ મી.લી./૧૦ લિટર પાણીમાં) વાવેતર બાદ ૪૦, ૬૦ અને ૮૦ દિવસે છાંટવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૨૧).
૮. ગુજરાતમાં નાળિયેરીના બગીચા ધરાવતા ખેડૂતોને ભલામણ કરવામાં આવે છે કે, રૂગોસ સ્પાયરેલિંગ સફેદ માખીના અસરકારક નિયંત્રણ માટે બ્યુવેરિયા બાસીયાના ૧.૧૫ ડબલ્યુ. પી. (ન્યુનતમ ૧ x ૧૦^૬ સીએફ્યુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૮ % (૮૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર પાણી) અથવા આઈસેરિયા ફૂમોસોરોસિયા ૧.૧૫ ડબલ્યુ. પી. (ન્યુનતમ ૧ x ૧૦^૬ સીએફ્યુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૮ % (૮૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર પાણી) સ્ટાર્ચ ૧ % (૧ ગ્રામ/લીટર પાણી) સાથે, પ્રથમ છંટકાવ જીવાતનો ઉપદ્રવ શરૂ થયે અને ત્યારબાદ બીજો અને ત્રીજો છંટકાવ, પ્રથમ છંટકાવના દસ દિવસના અંતરે કરવો (જે. એ. યુ.: ૨૦૨૧).

૯. ઉનાળુ ડાંગર ઉગાડતા દક્ષિણ ગુજરાતના ખેડૂતોને સલાહ આપવામાં આવે છે કે, ડાંગરના બીજને એઝોકસીસ્ટ્રોબીન ૨૩ એસ.સી. ૦.૦૪૬ % ૧ મિલિ/૫૦૦ મિલિ પાણીમાં એક કિગ્રા બીજને બે કલાક પાણીમાં પલાળીને વાવણી તથા ટ્રાયકોડર્મા હરજીયાનમ (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૧ ગ્રામ/મી૨ પ્રમાણે જમીનમાં આપવા ભલામણ કરવામાં આવે છે અથવા ડાંગરના બીજને એઝોકસીસ્ટ્રોબીન ૨૩ એસ.સી. ૦.૦૪૬ % ૧ મિલિ/૫૦૦ મિલિ પાણીમાં એક કિગ્રા બીજને બે કલાક પાણીમાં પલાળીને વાવણી કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે. જેથી સારા તંદુરસ્ત છોડનો ઉગાવો મળે અને છોડનો મૃત્યુદર ઘટાડી શકાય (એન. એ. યુ.: ૨૦૨૦).
૧૦. દક્ષિણ ગુજરાતના નાગલી ઉગાડતા ખેડૂતોને નાગલીના મૂળના કોહવારા રોગના અસરકારક નિયંત્રણ મેળવવા માટે સ્યૂડોમોનાસ ફ્લુરોસેન્સ ૧.૫ % પ્રવાહી (૧ x ૧૦^૬ સીએફયુ/મિ.લી.) ૧૦ મિ.લી./કિ. ગ્રા. બીજ માવજત આપવી અને ત્યારબાદ બે વખત સ્યૂડોમોનાસ ફ્લુરોસેન્સ (૧ x ૧૦^૬ સીએફયુ/મિ.લી.) ૨.૫ લિટર/૨૫૦ કિ. ગ્રા. છાણિયા ખાતરમાં ભેળવી પાકની ફેરોપણી અને ૫૦ ટકા ફૂલ આવે ત્યારે જમીનમાં આપવાની ભલામણ છે (એન. એ. યુ.: ૨૦૨૦).
૧૧. દક્ષિણ ગુજરાતના ભારે વરસાદીય વિસ્તારમાં સેન્દ્રિય ખેતીથી સૂરણની ગજેન્દ્ર જાત ઉગાડવા માંગતા ખેડૂતો માટે નીચે મુજબની સેન્દ્રિય માવજત વાપરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે.

સૂરણની વાવણી પહેલા ચોળીનો લીલો પડવાશ ૨૦ કિલો/હે બિયારણ લઈ કરવો તથા ૪૫ થી ૬૦ દિવસોમાં વાવણી પહેલા તેને જમીનમાં દબાવવો. સજીવ ખેતી ઉત્પાદિત ૫૦૦ ગ્રામવજનનાં સૂરણના ટૂકડાને લઈ તેને ૧-૨ કિલો લીમડાના ખોળ તથા બિયારણના ૧ કિલો વજન દીઠ ૫ ગ્રામ ટ્રાયકોડર્મા

- હરજીયાનમ ભેળવેલ ૧ ડોલ છાણની રબડીમાં માવજત આપી છાંયડામાં સૂકવી વાવેતર કરવું. વાવેતર સમયે ૩૬ ટન/હે છાણિયા ખાતર : લીમડાનો ખોળ (૧૦:૧ નું પ્રમાણ) કે જેમાં ૨.૫ કિલો/ટન પ્રમાણે ભેળવેલ ટ્રાયકોડર્મા હરજીયાનમ મિશ્રણનો ઉપયોગ કરવો તથા સાથે સાથે ૧ ટન/હે લીમડાનો ખોળ પણ આપવો. સૂરણના ખાડાની વચ્ચેની ખાલી જગ્યામાં ફરી પાછો ચોળીનો લીલો પડવાશ ૨૦ કિલો/હે બિયારણ લઈ કરવો તથા ૪૫ થી ૬૦ દિવસોમાં તેને ખાડામાં દબાવી દેવો તથા સાથે સાથે ૩ ટન/હે રાખ પણ આપવી (એન. એ. યુ.: ૨૦૨૦).
૧૨. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકિય વિસ્તારમાં મકાઈની ખેતી કરતા ખેડૂતોને ચાર ટપકાવાળી ઈયળ (ફોલ આર્મીવોર્મ) ના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ માટે બ્યુવેરિયા બાસીયાના ૧.૧૫ ડબલ્યુ. પી. (ન્યુનતમ ૧ X ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૯% (૮૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર પાણી) અથવા નોમુરિયા રેલી (ન્યુનતમ ૧ X ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૯% (૮૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર પાણી) અથવા બ્યુવેરિયા બાસીયાના ૧.૧૫ ડબલ્યુ. પી. (ન્યુનતમ ૧ X ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૭% (૬૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર પાણી) + એસએફએનપીવી ૪૫૦ એઈ (૧૦ મીલી/૧૦ લી. પાણી), પ્રથમ છંટકાવ જીવાત દેખાય ત્યારે અને ત્યારબાદ બે છંટકાવ ૧૦ દિવસના અંતરે કરવાની સલાહ આપવામાં આવે છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૨૦).
૧૩. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકિય વિસ્તારમાં મગફળીની ખેતી કરતા ખેડૂતોને મુંડા (ઘૈણ) ના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ માટે ચોમાસુ બેસતા, ખેતરની આસપાસના યજમાન ઝાડ પર ક્લોરપાયરીફોસ ૨૦ ઈસી ૦.૦૪% (૨૦ મીલી/૧૦ લીટર પાણી) નો છંટકાવ કરવો, બીજને ક્લોરપાયરીફોસ ૨૦ ઈસી ૦.૦૪% ૨૫ મીલી/કિગ્રા મુજબ પટ આપવો, વાવેતર પહેલા જમીનમાં ૫ કિગ્રા મેટારીઝીયમ એનીસોપ્લી અથવા બ્યુવેરિયા બાસીયાના ૧.૧૫ ડબલ્યુ. પી.

- (ન્યુનતમ ૧ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૩૦૦ કિગ્રા એરંડીના ખોળ સાથે ભેળવી એક હેક્ટરમાં આપવું અને ઉગાવાના ૩૦ દિવસ બાદ મેટારીઝીયમ એનીસોપ્લી અથવા બ્યુવેરિયા બાસીયાના ૧.૧૫ ડબલ્યુ. પી. (ન્યુનતમ ૧ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૫ કિગ્રા ૧૦૦૦ લીટર પાણીમાં ઓગાળી પ્રતિ હેક્ટર છોડના મૂળ વિસ્તારમાં આપવાની સલાહ છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૨૦).
૧૪. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકિય વિસ્તારમાં ચોમાસુ મગફળીની ખેતી કરતા ખેડૂતોને સલાહ આપવામાં આવે છે કે, મૂળના સડાના રોગના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ માટે, ટાલક આધારિત ટ્રાયકોડર્મા હરજીયાનમ ૧ % વે.પા (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૧.૫ કિ.ગ્રા./હે + ટ્રાયકોડર્મા વિરીડી ૧ % વે.પા (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૧.૫ કિ.ગ્રા./હે અથવા ટ્રાયકોડર્મા વિરીડી ૧ % વે.પા (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૧.૫ કિ.ગ્રા./હે + સ્યૂડોમોનાસ ફ્લુરોસેન્સ ૧ % વે.પા (૧ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૧.૫ કિ.ગ્રા./હે ને ૫૦૦ કિ.ગ્રા/હે સારી રીતે કોહવાયેલા છાણિયા ખાતરમાં ભેળવી વાવેતર સમયે ચાસમાં આપવું (જે. એ. યુ.: ૨૦૨૦).
૧૫. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકિય વિસ્તારમાં રાઈની ખેતી કરતા ખેડૂતોને બ્યુવેરિયા બાસીયાના ૧.૧૫ ડબલ્યુ. પી. (૧ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૬૯% (૬૦ ગ્રામ ૧૦ લી. પાણી) નાં બે છંટકાવ, પ્રથમ મોલો દેખાય ત્યારે અને બીજો પ્રથમ છંટકાવના ૧૫ દિવસના અંતરે કરવાની સલાહ આપવામાં આવે છે. બ્યુવેરિયા બાસીયાના ૧.૧૫ ડબલ્યુ. પી. મધમાખીની મહત્તમ અવરજવર માટે સલામત છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૨૦).
૧૬. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકિય વિસ્તારમાં ધાણાની ખેતી કરતા ખેડૂતોને સલાહ આપવામાં આવે છે કે, મૂળના કોહવારાના રોગના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ માટે, ટાલક આધારિત ટ્રાયકોડર્મા હરજીયાનમ ૧ % વે.પા (૨ x

- ૧૦^૦ સીએફયુ/ગ્રામ) ૬ કિ.ગ્રા. ને ૫૦૦ કિ.ગ્રા છાણિયા ખાતરમાં ભેળવી વાવેતર સમયે ચાસમાં આપવું (જે. એ. યુ.: ૨૦૨૦).
૧૭. દક્ષિણ ગુજરાતમાં આંબાના બગીચા ધરાવતા ખેડૂતોને મધિયાના અસરકારક નિયંત્રણ માટે મોર આવવાના સમયે લેકાનીસીલીયમ (વર્ટીસીલીયમ) લેકાની ૧.૧૫ ડબલ્યુ. પી. ૫૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર (૧ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) કોમશીયલ પ્રોડક્ટ અથવા બ્યુવેરિયા બાસીયાના (આઈ.સી.એ.આર. લિકવીડ ફોર્મુલેશન, ૧ x ૧૦^૬ સીએફયુ/મિલી) નો છંટકાવ કરવો અને ત્યારબાદ બે વખત સાત દિવસના અંતરે અને ચોથો છંટકાવ વટાણા અવસ્થાએ તેમજ પાંચમો છંટકાવ લખોટા અવસ્થાએ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (એન. એ. યુ.: ૨૦૧૯).
૧૮. મકાઈમાં આવતી ટપકાંવાળી લશ્કરી ઈયળની વસ્તીનું નિયંત્રણ તથા નુકસાન અટકાવવા માટે બેસિલસ થુરિન્જિન્સીસ ૦.૫ વેપા (૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૨૦ ગ્રામ અથવા મેટારીઝીયમ (ન્યૂમેરીયા રીલે) ૧.૧૫ વેપા (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૪૦ ગ્રામ ૧૦ લિટર પાણીનો છંટકાવ અસરકારક જોવા મળેલ છે (એ. એ. યુ.: ૨૦૧૯).
૧૯. ઉત્તર સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકીય વિસ્તાર (૬) માં ચોમાસુ બાજરાની સજીવ ખેતી કરતા ખેડૂતોને સાંઠાની માખી અને ગાભમારાની ઈયળના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ માટે બાજરીના વાવેતરના ૩૦ અને ૬૦ દિવસ બાદ બ્યુવેરિયા બાસીયાના ૧.૧૫ વેપા (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૫૦ ગ્રામ/૧૦ લીટર પાણીનો છંટકાવ કરવો. જ્યારે ડુંડાની લીલી ઈયળના અસરકારક અને અર્થક્ષમનિયંત્રણ માટે એચ.એ.એન.પી.વી. ૨૫૦ એલ.ઈ. પ્રતિ હેક્ટરનો બાજરીની થુલી અવસ્થાએ છંટકાવ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે. (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૯).

૨૦. મકાઈની ખેતી કરતા ખેડૂતોને ભલામણ કરવામાં આવે છે કે, ચાર ટપકાવાળી ઈયળના અસરકારક નિયંત્રણ માટે બ્યુવેરીયા બાસીયાના ૧.૧૫ % વે.પા. (ન્યુનતમ ૨ % ૧૦૬ સી.એફ.યુ./ગ્રામ) ૦.૦૦૮% (૮૦ ગ્રામ/૧૦ લી. પાણીમાં) અથવા ન્યુમેરીયા રાયલી ૧.૧૫ % વે.પા. (ન્યુનતમ ૨ x ૧૦^૬ સી.એફ.યુ./ગ્રામ) ૦.૦૦૭% (૮૦ ગ્રામ/૧૦ લી. પાણીમાં) અથવા બ્યુવેરીયા બાસીયાના ૧.૧૫% વે.પા. (ન્યુનતમ ૨ % ૧૦૬ સી.એફ.યુ./ગ્રામ) ૦.૦૦૭ % (૬૦ ગ્રામ/૧૦ લી. પાણીમાં) + એસ.એફ.એન.પી.વી. ૪૫૦ એલ.ઈ. (૧૦ મિ.લી./૧૦ લી. પાણીમાં) અથવા એમામેકટીન બેન્ઝોએટ ૫ એસ.જી. ૦.૦૦૨૫% (૫ ગ્રામ/૧૦ લી. પાણીમાં અથવા થાયોડીકાર્બ ૭૫ ડબલ્યુ. પી. ૦.૦૭૫% (૧૦ ગ્રામ/૧૦ લી. પાણીમાં) અથવા સ્પીનેટોરામ ૧૧.૭% ઈ.સી. ૦.૦૧૨% (૧૦ મિ.લી./૧૦ લી. પાણીમાં) નો પ્રથમ છંટકાવ જીવાત દેખાય ત્યારે અને ત્યાર બાદ બીજો છંટકાવ ૧૫ દિવસના અંતરે કરવાની ભલામણ છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૮).
૨૧. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર આબોહવાકીય વિસ્તાર(૭) ના ખેડૂતોને ભલામણ કરવામાં આવે છે કે મગફળીમાં આફ્લારોટના અસરકારક નિયંત્રણ માટે ૦.૬૨૫ કિ.ગ્રા. ટ્રાયકોડર્મા હારજીનીયમ ૧% વે.પા. (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) + ૦.૬૨૫ કિ.ગ્રા. સ્યુડોમોનાસ ફ્લુરોસન્સ ૧ % વે.પા. (૧ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ને ૧૨૫ કિ.ગ્રા./હે એરંડીના ખોળમા ભેળવી વાવેતર સમયે ચાસમાં અને તેનો તેટલો જ જથ્થો વાવેતરના એક મહિના પછી જમીનમાં આપવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે. (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૮).
૨૨. સજીવ ખેતીમાં રસ ધરાવતા ખેડૂત ભાઈઓને મગફળીમાં આવતા ઉગસુક અને થડના સડાના રોગના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ માટે વાવેતર સમયે ટ્રાયકોડર્મા હારજીનીયમ ૧% વે.પા. (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ફુગની બીજ

- માવજત ૧૦ ગ્રામ પ્રતિ કિલો અને હેક્ટરે ૪ કિલો ટ્રાયકોડર્મા હારજીનીયમ પાવડર ૩૦૦ કિલો છાણીયા ખાતરમાં સંવર્ધિત કરી વાવેતર સમયે ચાસમા આપવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે. જ્યારે પાનનાં ટપકાંના નિયંત્રણ માટે લીંબોળીના બીજનો અર્ક ૫% (૫૦૦ મીલી/૧૦ લીટર પાણીમાં) વાવેતર બાદ ૩૦, ૪૫ અને ૬૦ દિવસે અથવા ગૌમુત્ર ૧૦% (૧૦૦૦ મીલી/૧૦ લીટર પાણીમાં) વાવેતર બાદ ૨૦, ૪૦, ૬૦ અને ૮૦ દિવસે છંટકાવ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૯).
૨૩. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકિય (વિસ્તાર - ૭) ના ચોમાસું મગફળી ઉગાડતા ખેડુતોને મગફળીમાં આવતા થડના સડાના રોગના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ તેમજ વધુ ઉત્પાદન મેળવવા માટે વાવેતર સમયે ૪ કિલો ટ્રાયકોડર્મા હારજીનીયમ ૧% વે.પા. (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) પાવડર પ્રતિ હેક્ટર ૨૫૦ કિલો દિવેલીના ખોળ સાથે મિશ્રણ કરી ચાસમાં તથા વાવેતર બાદ ૩૦ દિવસે પાણી સાથે ૪ કિલો પ્રતિ હેક્ટરે પ્રમાણે છોડની બાજુમાં જમીનમા (ડ્રિન્યિંગ) આપવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે. મગફળીના પાકમાં ટ્રાયકોડર્મા હારજીનીયમના ઉપયોગથી છોડમાં વૃદ્ધિ ક્ષમતામાં વધારો થતા પાનના વિસ્તાર તેમજ વજન, છોડની ઉંચાઈ, ડાળીઓની સંખ્યા, ડોડવાની સંખ્યા અને મૂળની લંબાઈમાં વધારો જોવા મળે છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૯).
૨૪. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકિય (વિસ્તાર - ૭)ના ચોમાસું મગફળી ઉગાડતા ખેડુતોને મગફળીમાં આવતા આફ્લારોટ રોગના અસરકારક અને અર્થક્ષમનિયંત્રણ તેમજ વધુ ઉત્પાદન મેળવવા માટે વાવેતર સમયે મેન્કોઝેબ ફુગનાશક દવાની બીજ માવજત ૩ ગ્રામપ્રતિ કિલો અને વાવેતર સમયે પ્રતિ હેક્ટરે ૨.૫ કિલો ટ્રાયકોડર્મા હારજીનીયમ ૧% વે.પા. (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) પાવડર ૨૫૦ કિલો દિવેલીના ખોળ સાથે મિશ્રણ કરી ચાસમા

આપવાની આથી ભલામણ કરવામાં આવે છે. આ ભલામણ ઉગસુક અને થડના સડાના રોગ માટે પણ અસરકારક માલુમ પડેલ છે.

બિનરાસાયણીક ખેતીમાં રસ ધરાવતા ખેડુત ભાઈઓને મગફળીમાં આવતા આફ્લારોટરોગ માટેના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ તેમજ વધુ ઉત્પાદન મેળવવા માટે વાવેતર સમયે ટ્રાયકોડર્મા હારજીનીયમ ૧ % વે.પા. (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) પાવડર બીજ માવજત ૧૦ ગ્રામપ્રતિ કિલો અને હેક્ટરે ૨.૫ કિલો ટ્રાયકોડર્મા હારજીનીયમ પાવડર ૨૫૦ કિલો છાણીયા ખાતરમાં અઠવાડીયા પહેલા સંવર્ધિત કરી વાવેતર સમયે ચાસમા આપવાની આપવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે. આ ભલામણ ઉગસુક અને થડના સડાના રોગ માટે પણ અસરકારક માલુમ પડેલ છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૯).

૨૫. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકિય (વિસ્તાર - ૭) ના ચોમાસુ દિવેલાની ખેતી કરતા ખેડૂતોને મૂળના કોહવારાના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ માટે ટ્રાયકોડર્મા હારજીનીયમ ૧ % વે.પા. (૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) પાવડર બીજ માવજત ૪ ગ્રામ પ્રતિ કિલો તેમજ હેક્ટરે ૨.૫ કિલો ટ્રાયકોડર્મા હારજીનીયમ પાવડર ૧૦૦ કિલો છાણીયા ખાતરમાં અઠવાડીયા પહેલા સંવર્ધિત કરી વાવેતર સમયે ચાસમા આપવાની આપવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૯).

૨૬. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકિય વિસ્તાર (૭) માં કપાસનાં ખેતી કરતા ખેડૂતોને ગુલાબી ઈયળના અસરકારક નિયંત્રણ માટે ટ્રાયકોગ્રામા ભમરીના પરજીવીકરણ કરેલા ૧.૫ લાખ ઈંડા પ્રતિ હેક્ટર કપાસના પાકમાં ફુલ અવસ્થાએ (૪૦ થી ૫૦ દિવસે) બે વાર અઠવાડીયાના અંતરે અને જીંડવા બંધાવાની અવસ્થાએ (૬૦ થી ૭૫ દિવસે) ત્રણ વાર અઠવાડીયાના અંતરે છોડવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૯).

૨૭. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકીય વિસ્તાર (૭) માં ડુંગળીની ખેતી કરતા ખેડૂતોને શ્રીપ્સના અસરકારક અને અર્થક્ષમનિયંત્રણ માટે ડાયમીથોએટ ૩૦ ઈસી ૦.૦૩% (૧૦ મીલી/૧૦ લીટર પાણીમાં) અથવા બ્યુવેરીયા બાસીયાના ૧.૧૫ વે.પા. (ન્યુનતમ ૨ x ૧૦^૬ સીએફ્યુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૩૫% + ડાયમીથોએટ ૩૦ ઈસી ૦.૦૧૫% (૩૦ ગ્રામ + ૫ મીલી/૧૦ લીટર પાણીમાં) અથવા બ્યુવેરીયા બાસીયાના ૧.૧૫ વે.પા. (ન્યુનતમ ૨ x ૧૦^૬ સીએફ્યુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૭% (૬૦ ગ્રામ/૧૦ લીટર પાણીમાં) ના ત્રણ છંટકાવ, પ્રથમ જીવાત દેખાયે અને ત્યાર બાદ બીજા બે છંટકાવ ૧૦ દિવસના અંતરે કરવાની ભલામણ છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૯).
૨૮. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકીય વિસ્તાર (૭) માં લસણની ખેતી કરતા ખેડૂતોને શ્રીપ્સના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ માટે બ્યુવેરીયા બાસીયાના ૧.૧૫ વે.પા. (ન્યુનતમ ૨ x ૧૦^૬ સીએફ્યુ/ગ્રામ) નો પ્રથમ છંટકાવ જીવાત દેખાય ત્યારે ૦.૦૦૩૫% (૩૦ ગ્રામ/૧૦ લીટર પાણીમાં), બીજો ૦.૦૦૭% (૬૦ ગ્રામ/૧૦ લીટર પાણીમાં) અને ત્રીજો ૦.૦૦૯% (૮૦ ગ્રામ/૧૦ લીટર પાણીમાં) ૧૦ દિવસના અંતરે કરવાની ભલામણ છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૯).
૨૯. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકીય વિસ્તાર (૭) માં સીતાફળની ખેતી કરતા ખેડૂતોને મીલીબગના અસરકારક, અર્થક્ષમ અને પર્યાવરણ અનુકુળ નિયંત્રણ માટે લેકાનીસીલીયમ લેકાની ૧.૧૫ વે.પા. (ન્યુનતમ ૨ x ૧૦^૬ સીએફ્યુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૭% (૬૦ ગ્રામ/૧૦ લીટર પાણીમાં) અથવા બ્યુવેરીયા બાસીયાના ૧.૧૫ વે.પા. (ન્યુનતમ ૨ x ૧૦^૬ સીએફ્યુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૭% (૬૦ ગ્રામ /૧૦ લીટર પાણીમાં) સ્ટીકર સાથે (૩ મીલી/૧૦ લીટર પાણીમાં) ભેળવી, પ્રથમ જીવાત દેખાય ત્યારે અને ત્યારબાદ બીજો છંટકાવ, પ્રથમ છંટકાવના ૨૦ દિવસના અંતરે કરવાની ભલામણ છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૯).

૩૦. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકીય વિસ્તાર(૭) માં જીરુની ખેતી કરતા ખેડૂતોને શ્રીપ્સના અસરકારક, અર્થક્ષમ અને પર્યાવરણ અનુકુળ નિયંત્રણ માટે બ્યુવેરીયા બાસીયાના ૧.૧૫ વે.પા. (ન્યુનતમ ૨ X ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૭% (૬૦ ગ્રામ /૧૦ લીટર પાણીમાં) નો પ્રથમ જીવાત દેખાય ત્યારે અને ત્યારબાદ બીજો છંટકાવ, પ્રથમ છંટકાવના ૧૦ દિવસના અંતરે કરવાની ભલામણ છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૯).
૩૧. ઉત્તર ગુજરાત ખેત આબોહવાકીય વિસ્તાર-૪ ના જીરુની ખેતી કરતા ખેડૂતોને મોલોના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ માટે લેકાનીસીલીયમ લેકાની ૧.૧૫ વે.પા. (૧ X ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૨૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર + એઝાડીરેક્ટીન ૧૫૦૦ પીપીએમ, ૪૦ મિલી/૧૦ લિ. પાણીના બે છંટકાવ કરવામાં આવે છે. જે પૈકી પ્રથમ છંટકાવ જ્યારે મોલોના ઉપદ્રવની શરૂઆત (નાના સમૂહમાં મોલો) જોવા મળે ત્યારે અને બીજો છંટકાવ પ્રથમ છંટકાવ બાદ ૧૫ દિવસે કરવો (એસ. ડી. એ. યુ.: ૨૦૧૯).
૩૨. દક્ષિણ ગુજરાતના ભારે વરસાદવાળા વિસ્તાર (ખે.આ.પ.-૧)ના ડાંગર ઉગાડતા ખેડૂતોને ડાંગરનાં દાહ/કરમોડી રોગના અસરકારક વ્યવસ્થાપન અને ડાંગરનું વધુ ઉત્પાદન મેળવવા માટે સ્યૂડોમોનાસ ફ્લુરોસન્સ વઘઈ અથવા સ્યૂડોમોનાસ ફ્લુરોસન્સ નવસારી આઈસોલેટ (૬ મિ.લિ. પ્રતિ ૧ લિટર) ના બે છંટકાવ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે. પહેલો છંટકાવ - રોગની શરૂઆત થાય ત્યારે અને બીજો છંટકાવ-કંટી નિકળવાના સમયે (એન. એ. યુ.: ૨૦૧૯).
૩૩. દક્ષિણ ગુજરાતના ખેત આબોહવાકીય વધુ વરસાદવાળા વિસ્તારમાં શેરડીની ખેતી કરતા ખેડૂતોને ભલામણ કરવામાં આવે છે કે, વેધકોના જૈવિક નિયંત્રણ માટે ટ્રાયકોકાર્ડ ૧૨ ટુકડા (અંદાજિત ૪૦૦૦ પરજીવીકરણ) થયેલ ઈંડાઓ/ટુકડા પ્રતિ હેક્ટરે, બે ટુકડા વચ્ચે ૩૦ મીટરનું અંતર જળવાય તે રીતે શેરડીના પાનની

- નીચેની સપાટીએ સ્ટેપલ કરવાથી વેધકોના ઈંડાઓનું અસરકારક પરજીવીકરણ થઈ શકે છે (એન. એ. યુ.: ૨૦૧૮).
૩૪. મધ્ય ગુજરાતના બીટી કપાસની ખેતી કરતા ખેડૂતોને ચૂસિયાં પ્રકારની જીવાતોના જૈવિક નિયંત્રણ માટે લેકાનીસીલિયમ લેકાની ૨ x ૧૦^૯ સીએફયુ/ગ્રામ (૧% વેપા, ૪૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર પાણી અથવા બ્યુવેરિયા બેસિયાના ૨ x ૧૦^૯ સીએફયુ/ગ્રામ (૧% વેપા) ૪૦ ગ્રામ પ્રતિ ૧૦ લિટર પ્રમાણે ઉપદ્રવની શરૂઆત થાય ત્યારથી ૧૫ દિવસના અંતરે ત્રણ છંટકાવ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે. પ્રથમ છંટકાવ ઉપદ્રવની શરૂઆત થાય ત્યારે અને બાકીના બે છંટકાવ પંદર દિવસના ગાળે કરવા (એ. એ. યુ.: ૨૦૧૮).
૩૫. ઉત્તર સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકીય વિસ્તારના ચોમાસ બાજરો ઉગાડતા ખેડૂતોને ભલામણ કરવામાં આવે છે કે એચએનપીવી ૪૫૦ એલઈ/હેક્ટર (૧૦ મીલી/૧૦ લીટર પાણી) અથવા બેસીલસ થુરીન્જીન્સીસ ૫ % ડબ્લયુ પી. (૨ x ૧૦^૯ સીએફયુ/ગ્રામ) ૧ કિગ્રા/હે. (૨૦ ગ્રામ/૧૦ લીટર પાણી) અથવા બ્યુવેરીયા બાસીયાના ૧.૧૫ % ડબ્લયુ.પી. (૨ x ૧૦^૯ સીએફયુ/ગ્રામ) ૨ કિગ્રા/હે. (૪૦ ગ્રામ/૧૦ લીટર પાણી) ડંડાની ઈયળ દેખાય ત્યારે છંટકાવ કરવાથી અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ મળે છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૮).
૩૬. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકીય વિસ્તારમાં ચોમાસું મગફળીની ખેતી કરતાં ખેડૂતોને સફેદ વૈણના અસરકારક નિયંત્રણ માટે કલોરપાયરીફોસ ૨૦ ઈસી ૨૫ મીલી / કિગ્રા બીજ મૂજબ માવજત અને આ બ્યુવેરીયા બાસીયાના અથવા મેટારીઝીયમ એનીસોપ્લી ૧.૧૫ વે.પા. (ન્યુનતમ ૨ x ૧૦^૯ સીએફયુ/ગ્રામ) વાવેતર પહેલા જમીનમાં એરંડીના ખોળ (૩૦૦ કિ.ગ્રા./હે.) સાથે અને ઉગાવાના ૩૦ દિવસ બાદ પાણી સાથે ૫ કિ.ગ્રા./હેક્ટર પ્રમાણે જમીનમાં આપવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે.

જૈવિક ખેતી માટે બ્યુવેરીયા બાસીયાના અથવા મેટારીઝીયમ એનીસોપ્લી ૧.૧૫ વે.પા. (ન્યુનતમ ૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૫ કિ.ગ્રા./ હેક્ટર વાવેતર પહેલા જમીનમાં એરંડીના ખોળ (૩૦૦ કિ.ગ્રા./હે.) સાથે અને ઉગાવાના ૩૦ દિવસ બાદ પાણી સાથે જમીનમાં આપવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૮).

૩૭. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકીય વિસ્તારમાં કપાસની ખેતી કરતા ખેડૂતોને ભલામણ કરવામાં આવે છે કે, આ પાકમાં મોલો, તડતડીયા, થ્રીપ્સ અને સફેદ માખીના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ માટે નીચેની કોઈપણ એક દવાના પાંચ છંટકાવ, પ્રથમ છંટકાવ જીવાત દેખાયે અને બીજા ચાર છંટકાવ બાદ ૧૦ દિવસતા અંતરે કરવાની ભલામણ છે. ૧. ડીનોટેફ્યુરાન ૨૦ એસજી ૦.૦૧ % (૫.૦ ગ્રામ/ ૧૦ લીટર પાણીમાં) ૨. ડાયફેરેન્થ્યુરોન ૫૦ વે.પા. ૦.૦૫ % (૧૦ ગ્રામ/ ૧૦ લીટર પાણીમાં) ૩. ફ્લોનીકામાઈડ ૫૦ ડબલ્યુજી ૦.૦૧૫ % (૩.૦ ગ્રામ/ ૧૦ લીટર પાણીમાં) ૪. સ્પાઈરોમેસીફેન ૨૨.૯ એસસી ૦.૦૧૧ % (૫.૦ મીલી/ ૧૦ લીટર પાણીમાં) ૫. સ્પીનોસાડ ૪૫ એસ.સી. ૦.૦૧ ૮ % (૪ મીલી/ ૧૦ લીટર પાણીમાં).

પર્યાવરણ અનુકુળ નિયંત્રણ માટે બ્યુવેરીયા બાસીયાના ૧.૧૫ વે.પા. (ન્યુનતમ ૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૭ % (૬૦ ગ્રામ/ ૧૦ લીટર પાણીમાં) ના પાંચ છંટકાવ, પ્રથમ છંટકાવ જીવાત દેખાયે અને બીજા ચાર છંટકાવ, પ્રથમ છંટકાવ બાદ ૧૦ દિવસના અંતરે કરવાની ભલામણ છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૮).

૩૮. કપાસની ખેતી કરતાં ખેડૂતોને ભલામણ કરવામાં આવે છે કે, ગુલાબી ઈયળના અસરકારક અને અર્થક્ષમ નિયંત્રણ માટે બ્યુવેરીયા બાસીયાના ૧.૧૫ વે.પા. (ન્યુનતમ ૨ x ૧૦^૬ સીએફયુ/ગ્રામ) ૦.૦૦૯ % (૮૦ ગ્રામ/ ૧૦ લીટર પાણીમાં) ના પાંચ છંટકાવ ૫ % અર્ધ ખુલેલા ફૂલ દેખાય ત્યારે અને બીજા ચાર છંટકાવ,

- પ્રથમ છંટકાવના ૧૦ દિવસના અંતરે કરવાની ભલામણ છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૮).
૩૯. કપાસની સજીવ ખેતી માટે કપાસના પાન પર આવતા ફૂગ અને જીવાણુજન્ય રોગોના વ્યવસ્થાપન અને વધુ આવક મેળવવા માટે સ્યુડોમોનાસ ફ્લુરોસેન્સ (૨ x ૧૦^૮ સીએફયુ) (૫૦ મીલી/ ૧૦ લીટર પાણીમાં) નાં ત્રણ છંટકાવ રોગની શરૂઆત થયે તરત અને ત્યારબાદ ૧૫ દિવસના ગાળે બે છંટકાવ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૮).
૪૦. મધ્ય ગુજરાતના બીટી કપાસની ખેતી કરતા ખેડૂતોને ચૂસિયાં પ્રકારની જીવાતોના જૈવિક નિયંત્રણ માટે લેકાનીસીલિયમ લેકાની ૨ x ૧૦^૮ સીએફયુ / ગ્રામ (૧ % વેપા, ૪૦ ગ્રામ/૧૦ લિટર પાણી અથવા બ્યુવેરિયા બેસિયાના ૨ x ૧૦^૮ સીએફયુ /ગ્રામ (૧ % વેપા) ૪૦ ગ્રામપ્રતિ ૧૦ લિટર પ્રમાણે ઉપદ્રવની શરૂઆત થાય ત્યારથી ૧૫ દિવસના અંતરે ત્રણ છંટકાવ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે. પ્રથમ છંટકાવ ઉપદ્રવની શરૂઆત થાય ત્યારે અને બાકીના બે છંટકાવ પંદર દિવસના ગાળે કરવા (એ. એ. યુ.: ૨૦૧૭).
૪૧. ઉત્તર સૌરાષ્ટ્ર ખેત આબોહવાકીય વિસ્તારનાં ચોમાસુ ઋતુમાં તલ ઉગાડતા ખેડૂતોને મુળખાઈ (મેકોફોમીના રૂટ રોટ) અને સુકારા (ફાઈટોપ્થોરા બ્લાઈટ) રોગનાં અસરકારક અને અર્થક્ષમ વ્યવસ્થાપન માટે ટ્રાઈકોડર્મા હર્જ્યાનમ ૧ ટકા વેપા ૫ ગ્રામ/કિલો બીજ અથવા સ્યુડોમોનાસ ફ્લુરોસેન્સ ૧ ટકા વેપા ૫ ગ્રામ/કિલો બીજ માવજતની સાથે ૨.૫ કિગ્રા ટ્રાઈકોડર્મા હર્જ્યાનમ ૧ ટકા વેપા ૩૦૦ કિગ્રા દિવેલીનો ખોળ અથવા ગળતિયા ખાતરમાં મિશ્ર કરી વાવણી સમયે આપવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૭).
૪૨. મધ્ય ગુજરાતના ચોમાસુ અને શિયાળુ મકાઈ ઉગાડતા ખેડૂતોને મકાઈમાં મેઈડીસ અને ટર્સીકમ પાનનાં સુકારા તથા કર્વુલેરીયા પાનનાં ટપકાંના નિયંત્રણ માટે

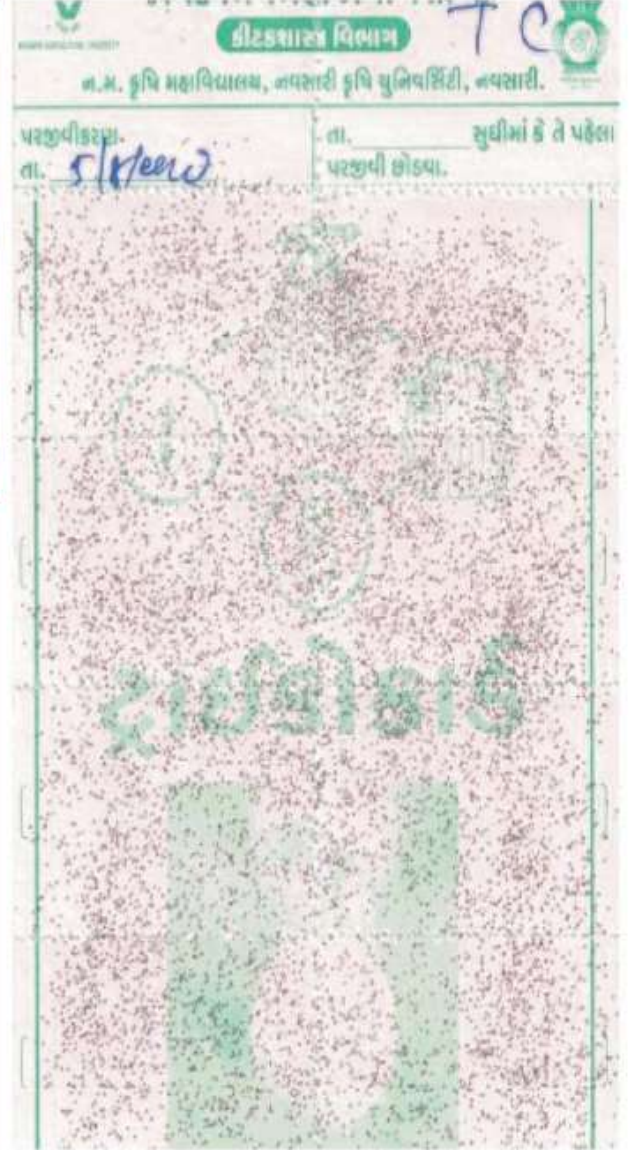
- વાવણીના સમયે ટાલક આધારીત ટ્રાયકોડર્મા વીરીડી ૧ % વે.પા. (૨ X ૧૦^૬ સીએફ્યુ / ગ્રામ) ૭ ગ્રામ પ્રતિ કિલો બીજ પ્રમાણે માવજત આપવી, ત્યાર બાદ ૧૦ ટકા ગૌમૂત્ર (૧ લિટર/૧૦ લિટર પાણી) અથવા લીમડાના પાનનો ૧૦ ટકા રસ (૧ લિટર/૧૦ લિટર પાણી) નો વાવણી બાદ ૩૦, ૪૦, ૫૦ અને ૬૦ દિવસે છંટકાવ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (એ. એ. યુ.: ૨૦૧૬).
૪૩. મધ્ય ગુજરાતના ચણા ઉગાડતા ખેડૂતોને સુકારા-મૂળખાઈ રોગના અસરકારક નિયંત્રણ માટે ટ્રાયકોડર્મા વીરીડી અથવા ટ્રાયકોડર્મા હરજીયાનમ (૨ X ૧૦^૬ સીએફ્યુ/ગ્રામ) સંવર્ધિત છાણિયા ખાતરને (૧૦ કિલો જૈવિક નિયંત્રક/ ટન છાણિયા ખાતર) ૧ ટન/હેક્ટર પ્રમાણે વાવણી વખતે ચાસમાં આપવું, ત્યાર બાદ ટાલક આધારીત ટ્રાયકોડર્મા વીરીડી અથવા ટ્રાયકોડર્મા હરજીયાનમ ૧ % વેપા (૨ X ૧૦^૬ સીએફ્યુ/ગ્રામ)ની ૫૦ ગ્રામ બનાવટને ૨૫૦ મિ.લિ. પાણીમાં પ્રતિ કિલો બીજ પ્રમાણે ભેળવી, ૧૦ કલાક બોળી, છાયડામાં સૂકવી, વાવણી માટે ઉપયોગમાં લેવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (એ. એ. યુ.: ૨૦૧૬).
૪૪. મધ્ય ગુજરાતના મગ ઉગાડતા ખેડૂતોને મૂળખાઈ રોગના અસરકારક નિયંત્રણ માટે ટ્રાયકોડર્મા હરજીયાનમ અથવા ટ્રાયકોડર્મા વીરીડી (૨ X ૧૦^૬ સીએફ્યુ/ગ્રામ) સંવર્ધિત છાણિયા ખાતરને (૧૦ કિલો જૈવિક નિયંત્રક/ટન છાણિયા ખાતર) ૧ ટન/હેક્ટર પ્રમાણે ચાસમાં આપવું, ત્યાર બાદ ટ્રાયકોડર્મા હરજીયાનમ અથવા ટ્રાયકોડર્મા વીરીડી ૧% વેપા (૨ X ૧૦^૬ સીએફ્યુ/ગ્રામ)ની ૧૦ ગ્રામ પ્રતિ કિલો બીજ પ્રમાણે માવજત આપી વાવણી માટે ઉપયોગમાં લેવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (એ. એ. યુ.: ૨૦૧૬).
૪૫. મધ્ય ગુજરાતના સોયાબીન ઉગાડતા ખેડૂતોને મૂળખાઈ રોગના અસરકારક નિયંત્રણ માટે ટ્રાયકોડર્મા વીરીડી અથવા ટ્રાયકોડર્મા હરજીયાનમ (૨ X ૧૦^૬ સીએફ્યુ/ગ્રામ - ૧ % વેપા) સંવર્ધિત છાણિયા ખાતરને (૧૦ કિલો જૈવિક

નિયંત્રક/ટન છાણિયા ખાતર) ૧ ટન/હેક્ટર પ્રમાણે ચાસમાં આપવું, ત્યાર બાદ ટ્રાયકોડર્મા વિરીડી અથવા ટ્રાયકોડર્મા હરજીયાનમ (૨ x ૧૦^૯ સીએફયુ/ગ્રામ) ની ૧૦ ગ્રામપ્રતિ કિલો બીજ પ્રમાણે માવજત આપી વાવણી માટે ઉપયોગમાં લેવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (એ. એ. યુ.: ૨૦૧૬).

૪૬. દક્ષિણ સૌરાષ્ટ્ર વિસ્તારના ચોમાસું મફગળી ઉગાડતા ખેડૂતોને ઉગસુક, થડનો સડો, પાછોતરા પાનના ટપકા અને ગેરુ રોગના અસરકારક નિયંત્રણ માટે બીજને ટેબુકોનાઝોલ ૨૫ ડબલ્યુજી ૧.૫ ગ્રામપ્રતિ કિલો બીજ અથવા ટ્રાઈકોડર્મા વિરીડી ૧% વે.પા., ૧૦ ગ્રામ પ્રતિ કિલો બીજ પ્રમાણે બીજ માવજત તેમજ હેક્ટરે ૪ કિલો ટ્રાઈકોડર્મા વિરીડી પાઉડર ૫૦ કિલો છાણિયા ખાતરમાં એક અઠવાડિયા સધી સંવર્ધિત કરી વાવેતર સમયે તથા વાવેતર બાદ ૪૦ દિવસે ચાસમાં આપવું અને પાનના રોગની શરુઆત થયે ટેબુકોનાઝોલ ૨૫.૯ એસસી (૧૦ મિલી/ ૧૦ લિ પાણીમાં) ના બે છંટકાવ પંદર દિવસના અંતરે કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે (જે. એ. યુ.: ૨૦૧૬).

નોંધ: વધુ જાણકારી માટે જે તે કેન્દ્રની રૂબરૂ મુલાકાત લઈ શકો છો અથવા તો કૃષિ યુનિવર્સિટીની વેબ સાઈટ <https://nau.in/>, <http://www.jau.in/>, <http://www.aau.in/> અને <http://www.sdau.edu.in/> ની મુલાકાત લઈ કૃષિલક્ષી થયેલા સંશોધનોની માહિતી મેળવી શકો છો.

પરજીવી કિટકો



ટ્રાઈકોગ્રામા ભમરી અને ટ્રાયકોકાર્ડ



ટેકનીડ માખી



એપેન્ટેલીસ

પરજીવી કિટકો



એપીરીકેનીઆ પુખ્ત



એપીરીકેનીઆ ઈંડા



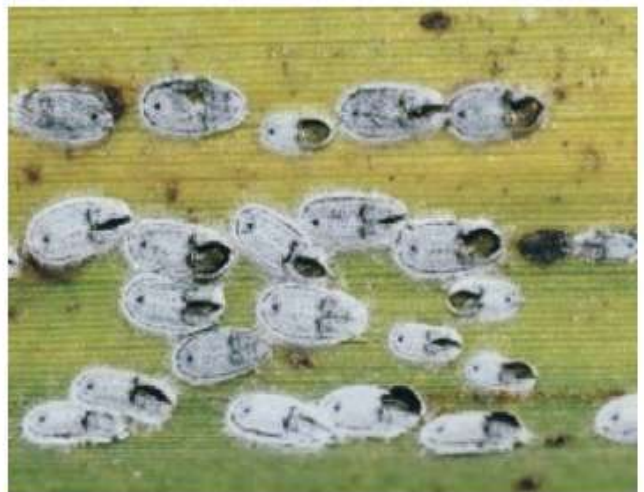
એન્કાર્સીયા



યાંત્રિક-વ-જૈવિક નિયંત્રણ માટે પિંજર



સફેદમાખીના કોશેટા (પ્યુપેરિયા) માં પરજીવીએ પાડેલું ગોળ કાણું



સફેદ માખીના પુખ્તને નીકળવા કરેલ અંગ્રેજી 'ટી' આકારનો છેદ

કેટલાક ગોણ પરજીવી કીટકો



ટીલીનોમસ



ટેટ્રાસ્ટીકસ



કેમ્પોલેટીસ કલોરેડી



ગોનીયોઝસ



ટ્રેથાલા ફ્લેવુરબીટાલીસ



એનાસીયસ બંબાવાલી

કેટલાક ગોણ પરજીવી કીટકો



કોટેશીયા



બ્રકોન



આઈસોટીમા જવેન્સીસ



એફેલીનસ



ઝેન્થોપીમ્પલા



ચેરોપ્સ

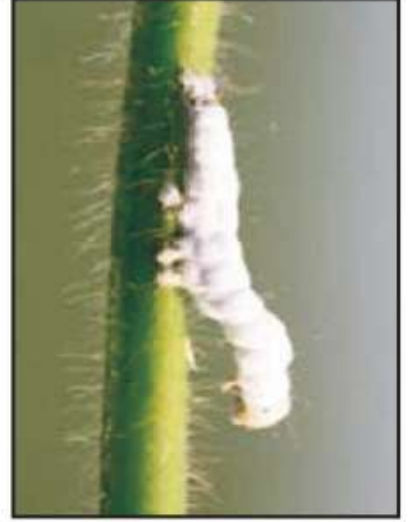
જુદા જુદા રોગકારક સૂક્ષ્મજીવોની જીવાતો પર અસર



બીટી



એન.પી.વી.



બ્યુવેરીયા



મેટારીઝિયમ



ઈસારિયા ફૂમોસોરોસી



લેકાનીસીલીયમ



મેટારીઝિયમ રીલે



કૃમિ

જીવાત વ્યવસ્થાપનમાં ઉપયોગી પક્ષીઓ



ઢોર બગલાં



દેવચકલી



દૈયડ



ચાષ



બુલબુલ



કાળો કોશી

જીવાત વ્યવસ્થાપનમાં ઉપયોગી પક્ષીઓ



કાબર



કાગડો



લેલાં



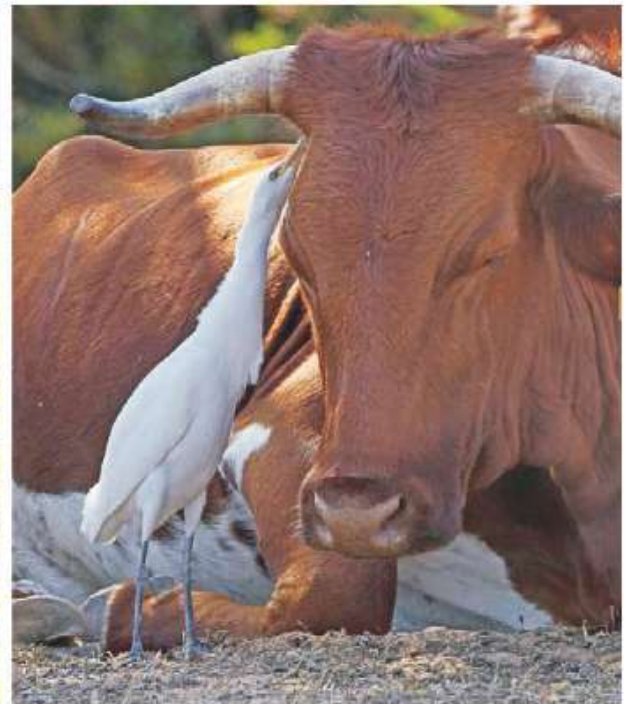
ટીટોડી



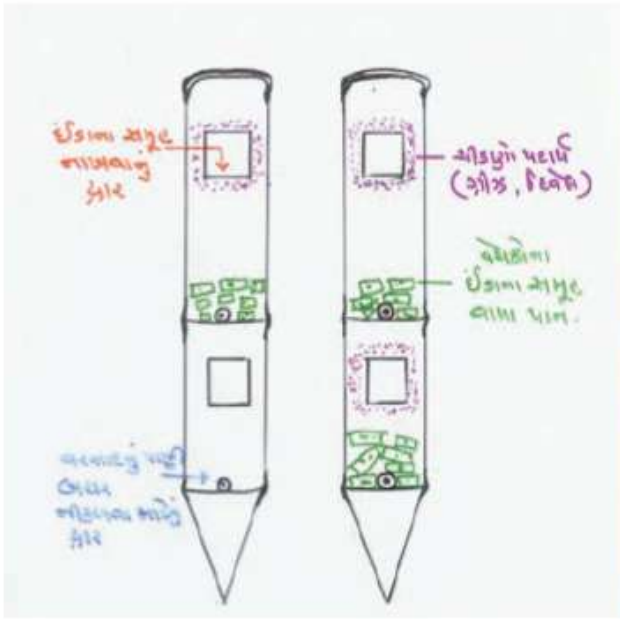
ગરુડ



ચિબરી



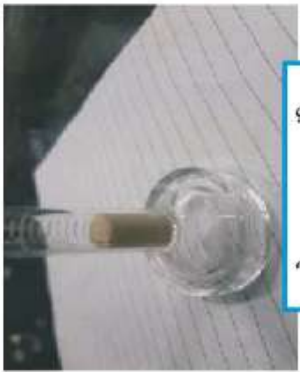
જંતુઓનો ખોરાક તરીકે શોધ કરતા પક્ષીઓ



બામ્બુ બુસ્ટર



બર્ડ પર્યટ



ચોખાના કુદાના ઈંડા



૧ કિ.ગ્રા અનાજનો ભરડો + ૧૦૦ ગ્રામ સીંગદાણા + ૧૦૦ ગ્રામ ચણાનો ભરડો + ચમચી ચીસ્ટ પાવડર + ૦.૦૧ ગ્રામ સ્ટ્રેપ્ટોમાયસીન સલ્ફેટ



ખોરાક તૈયાર કરેલ ટ્રેમાં ૦.૧ સી.સી. ચોખાના કુદાના ઈંડા ઉમેરવા



ટ્રેને માજરપાટથી ઢાંકી દેવી અને એના ઉપર રબર બેન્ડ બાંધવી.



અશુભક્રિયા વગરના ઈંડા



તૈયાર કરેલી ટ્રેને લોખંડ/લાકડાના ઘોડા ઉપર વ્યવસ્થિત ગોઠવીને રાખવી.



ઈંડા સાથે કુદાના ભીંગડા તેમજ શરીરના નુટેલા ભાગો જેવી અશુભક્રિયા ચાળણીથી દૂર કરવામાં આવે છે અને એક કાગળ પરથી ભીજા કાગળ પર એમ ૨-૩ વાર ગબડાવવામાં આવે છે



ઈંડા મુકવાના કેજ/પાંજરા



ટ્રેમાંથી આશરે ૩૦ થી ૩૫ દિવસ બાદ ચોખાના કુદા નીકળવાની શરૂઆત થાય ત્યારે ટ્રેને સવારના સમયે વારાફરતી ઘોડામાંથી કલેક્શન ચેમ્બરમાં લઈ જઈ કાપડ કાઢી કુદાને પ્લાસ્ટીક/કાચની ટયુબમાં પકડવા.

જીવાત નિયંત્રકોનો પ્રયોગશાળામાં ઉછેર માટે જરૂરી ચોખાના કુદાના ઉછેર કરવા માટેની પદ્ધતિ



ચોખાના કુદાના ઈંધા



ઈંડાંના ભુણને પારજાંબલી પ્રકાશની મદદથી નિષ્ક્રિય કરવો



કાર્ડ પર ગુંદરનું પાતળું પડ લગાવી તેના પર પ્લાસ્ટિકની ટ્યૂબ વડે ઈંડાં અંકસરખી રીતે છંટકાવ કરવા



દરેક ભાગને પાનની નીચેની બાજુએ સૂર્યનો સીધો તડકો ન પડે તે રીતે સ્ટેપલ કરવા



કાર્ડને ૩૦ મિનિટ સુધી સુકવવા દેવું

ટ્રાઈકોકોકાર્ડ બનાવવાની પધ્ધતિ



ટ્રાઈકોકોકાર્ડનો જીવાતના નિયંત્રણ માટે ખેતરમાં ઉપયોગ કરવા ટ્રાયકોકોકાર્ડના ૮ ટૂકડા કરવા



ટ્રાઈકોકોકોકાર્ડ પર જીવિકરણ થયેલ ટ્રાઈકોકોકાર્ડ



એક જારમાં ટ્રાઈકોકોકોકાર્ડ પર જીવિકરણ થયેલ ટ્રાઈકોકોકાર્ડ સાથે ચોખાના કુદાના ઈંડાંવાળા ૩ થી ૪ કાર્ડ મૂકવા. જારના ઉપરના ભાગે ૫૦ ટકા મધનું દ્રાવણ બ્રશથી લગાવવું



ચોખાના કુદાના ઈંડા



ચોખાના કુદાના ઈંડાના ભુણને પારજાંબલી પ્રકાશની મદદથી નિષ્ક્રિય કરવો.



કાયસોપર્લાનું ઈંડું એક ટ્રે માટે અંદાજે ૧૫૦ થી ૨૦૦ કાયસોપર્લાના ઈંડા જરૂરી છે.



સૂર્યપ્રકાશમાં જંતુરહિત કરેલ ગેલ્વેનાઈઝ ગોળ ટ્રે



એક ટ્રેમાં અંદાજે ૧૫૦ થી ૨૦૦ કાયસોપર્લાના ઈંડા મુકવા તેમજ ઈયળના ખોરાક તરીકે ચોખાના કુદાના ઈંડા આપવા. કાયસોપર્લાની ઈયળો એકબીજા ભક્ષણ (કેનાબીલીઝમ) કરતી હોવાથી તે અટકાવા માટે ગેલ્વેનાઈઝ પતરાની ટ્રેમાં કાગળના નાના નાના ટુકડાં મૂકો.



પુખ્ત કાયસોપર્લા ૨ કે ૩ દિવસમાં કાળા કપડાં ઉપર ઈંડાં મૂકે છે.



હળવા હાથથી ટંડ પરથી ઈંડા જુદા પાડી ડબ્બી માં ભેગા કરી લેવા.



કાયસોકાર્ડ બનાવવા માટે કાર્ડ પર ગુંદરનું પાતળું પડ લગાવી તેના પર પ્લાસ્ટિકની ટ્યૂબ વડે ઈંડાં એકસરખી રીતે છંટકાવ કરવા.



ટ્રેને માજરપાટથી ઢાંકી દેવી અને એના ઉપર ૨બર બેન્ડ બાંધવી.



પિંજરાના ઉપરના ઢાંકણ પર કાળું કપડું લગાવવું.



કાયસોપર્લાના કોશેટા ઈંડાં મૂકવા માટેના પિંજરામાં મુકવા.



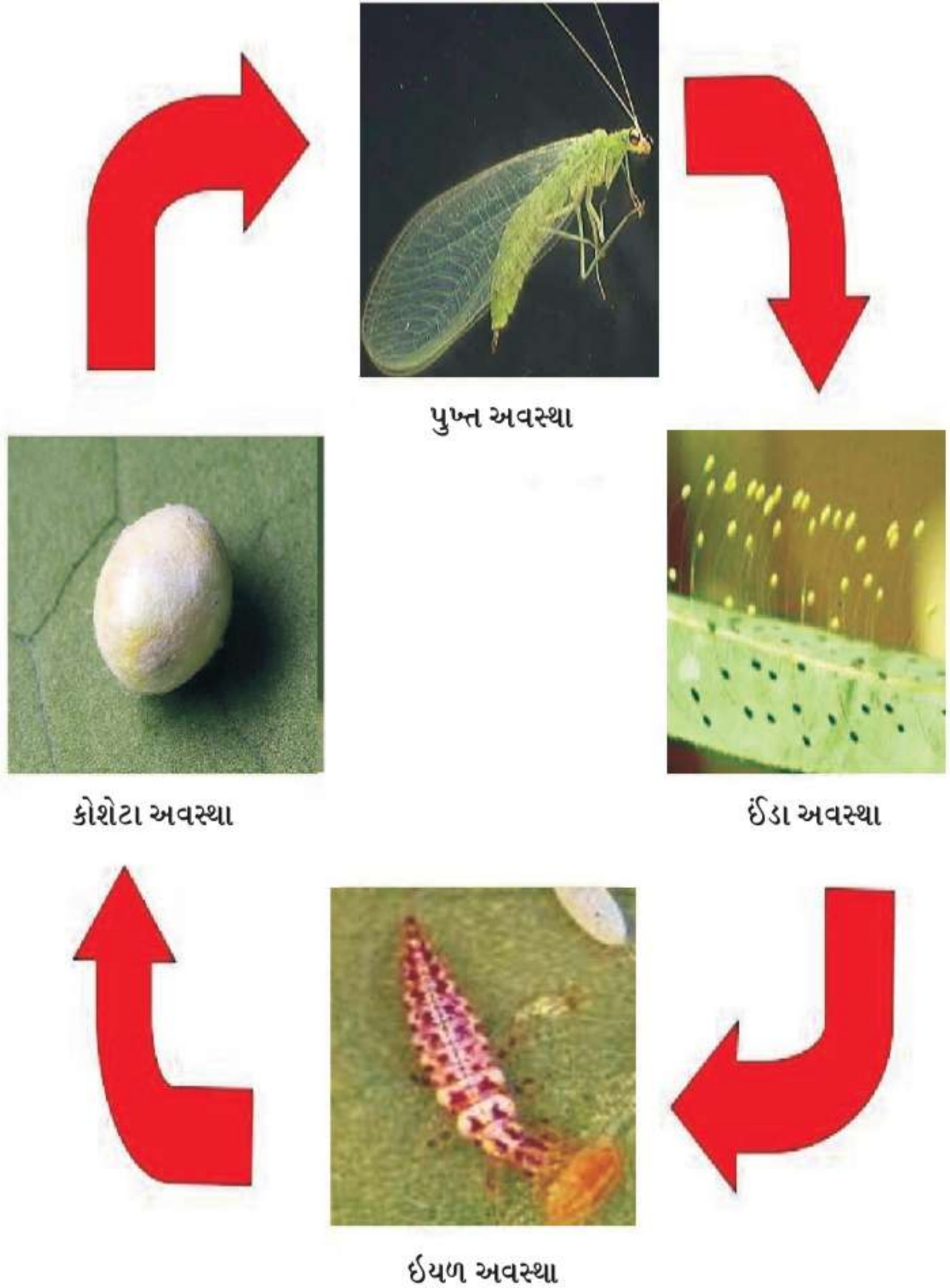
કાયસોપર્લાના કોશેટા



૮ થી ૧૦ દિવસ બાદ ઈયળ કોશેટા અવસ્થા પ્રાપ્ત કરે છે.

કાયસોકાર્ડ બનાવવાની પદ્ધતિ

લીલી પોપટી (કાચસોપલા) નું જીવનચક્ર





NAVSARI AGRICULTURAL UNIVERSITY



COLLEGE OF AGRICULTURE
NAVSARI



:: પ્રકાશક ::
કૃષિ મહાવિદ્યાલય
નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી
વઘઈ