# કૃષિમાં વપરાતી જંતુનાશક દવાઓ અને તેની આડઅસરો

**ડો. જે. જે. પસ્તાગીયા**
**પ્રોગ્રામ કોઓર્ડીનેટર,**
**કૃષિ વિજ્ઞાન કેન્દ્ર, સુરત**

વિશ્વમાં કૃષિ સંસ્કૃતિની શરૂઆત આશરે ૧૦ થી ૧૫ હજાર વર્ષ પહેલા થઈ હોવાનું મનાઈ રહયુ છે. કૃષિના શરૂઆતના તબકકામાં માનવી તેની ખોરાકની જરૂરિયાત પુરતું કુદરતી જે ઉત્પાદન મળતુ હતુ તે લઈ સંતોષ પ્રાપ્ત કરતો હતો જે અવસ્થાને જીવનનિર્વાહની કૃષિ અવસ્થા તરીકે ઓળખી શકાય. ધીમે ધીમે માનવીના વિકાસ સાથે, વસ્તી વધતાં ઉત્પાદન વધારવાની જરૂરિયાત ઉપસ્થિત થઈ અને આ જરૂરિયાતે તેને નવા સંશોધન તરફ વાર્યો. સંશોધનોને પરિણામે તે નવી જાતો વિકસાવવા લાગ્યો જેથી કુદરતમાં રહેલ વનસ્પતિ, નિંદામણ, તેને નુકસાન કરતા કિટકો અને રોગોનું કુદરતી સંતુલન ખોરવાયું. કુદરતી સંતુલન ખોરવાવાના કારણે કૃષિ પાકો પર રોગ–જીવાતના હુમલાઓ થવા માંડયા. જેનો સામનો કરવા તે જંતુનાશક દવાઓનો વપરાશ કરવા માંડયો. જંતુનાશકની બૃહદ વ્યાખ્યા જોઈએ તો રસાયણો કે પદાર્થ જે કીટક, રોગકારક જીવાણુ/ વિષાણુ/ ફૂગ તેમજ નિંદામણનો નાશ કરતાં હોય તેને જંતુનાશક કહેવામાં આવે છે.

કીટકોનો નાશ કરવા માટે જંતુનાશક દવાના વપરાશનો સૌ પ્રથમ ચીનમાં ૧૬મી સદીમાં આર્સનિક પદાર્થનો ઉપયોગ થયો હોવાનું નોંધાયેલ છે જો કે આર્સનિકની ઝેરી અસરની જાણકારી તો ઈ.સ.૪૦ થી ૯૦ દરમ્યાન જ શોધાઈ ગઈ હતી. તમાકુમાં રહેલ કીટકનાશક ગુણધર્મની જાણકારી ૧૬૯૦ થી મળી હતી અને તેને પાણી સાથે મિશ્ર કરી કીટકોને મારવામાં ઉપયોગમાં લેવામાં આવતા હતા તેમાં રહેલ નીકોટીન તત્વનું નામ ૧૬૯૦ થી મળી હતી અને તેને પાણી સાથે મિશ્ર કરી કીટકોને મારવામાં ઉપયોગમાં લેવામાં આવતા હતા તેમાં રહેલ નીકોટીન તત્વનું નામ ૧૮૨૯ માં જીન નીકોટના નામ પરથી પાડવામાં આવ્યું હતું. ઈ.સ.૧૮૬૫ માં પ્રથમવાર આર્સેનિકમાંથી બનાવેલ પેરીસ ગ્રીન નામના જંતુનાશકનો ઉપયોગ કોલેરેડો બીટલ ઉપર કરવામાં આવ્યો હતો. ત્યારબાદ જુદી જુદી ધાતુઓ જેવી કે લેડ આર્સનેટ, ફલોરાઈડ, તત્વો, બોરીક એસીડ અને થેલસ સલ્ફેટ જેવા તત્વો જંતુનાશકો તરીકે વપરાવા લાગ્યા.

જંતુનાશક દવાઓના સંશોધનમાં ૧૯૩૯માં પોલ મુલર નામના વૈજ્ઞાનિક દ્વારા ડી.ડી.ટી.ની શોધથી ઈતિહાસ રચાયો. ડી.ડી.ટી.સૌ પ્રથમ ૧૮૭૩–૭૪ માં જર્મન વૈજ્ઞાનિક ઓથનાર ઝેડલર દ્વારા શોધાયું હતું પરંતુ તેની કીટનાશક ગુણધર્મની જાણ ૧૯૩૯–૪૦ માં ડૉ. પોલ મુલર નામના સ્વીશ કીટકશાસ્ત્રીને થઈ ખરેખર તો ડી.ડી.ટી. નો ઉપયોગ બીજા વિશ્વ યુધ્ધ દરમ્યાન યુધ્ધના હેતુ માટે વિકસાવવામાં આવ્યું હતું જે વિશ્વ યુધ્ધ પુરુ થયા બાદ જાહેર ઉપયોગ માટે ઉપલબ્ધ થયું. આવી માનવીની જીંદગી બચાવનાર દવાની શોધ કરવા બદલ ડૉ. મુલરને ૧૯૪૮માં મેડીસીનના વિષયમાં નોબલ પ્રાઈઝ એનાયત કરવામાં આવ્યું. ડી.ડી.ટી. શરૂઆતના વર્ષોમાં ખેતી પાકોને નુકસાન કરતી જીવાતો તેમજ માનવીના આરોગ્યને હાનિકારક કીટકો જેવા કે જુ, ચાંચડ, માખી, મચ્છર, વંદા સામે ખુબ જ અસરકારક સાબિત થઈ. આ શોધને વૈજ્ઞાનિકોએ ચમત્કારિક શોધ વર્ણવી ત્યારબાદ તુરત જ ૧૯૪૧ માં ડી.ડી.ટી.ને મળતી અન્ય જંતુનાશક દવાઓ જેવી કે બી.એચ.સી., ટોક્ષાફેન, ડ્રીલ્ડ્રીન, આલ્ડ્રીન, એન્ડ્રીન, હેપ્ટાકલોર, કલોરડેન જેવી કલોરિન યુકત હાઈડ્રોકાર્બન દવાઓ વિકસાવાઈ અને વપરાવા લાગી. આ દવાઓ પૈકી ડી.ડી.ટી. જીવાતો માટે ઘણી જ અસરકારક તથા સસ્તી હોવાથી તેનો બહોળા પ્રમાણમાં ઉપયોગ થયો. અમેરિકાના વિશાળ જંગલોમાં નુકસાન કરતી જીવાતોના નાશ માટે ડી.ડી.ટી.નો હવાઈ છંટકાવ કરવાથી અસરકારક નિયંત્રણ મેળવાયું પરંતુ આ પ્રકારના ઉપયોગના લીધે જંગલોના પક્ષીઓ અને બીજા પ્રાણીઓનો મોટા પ્રમાણમાં નાશ થયો હતો. ૧૯૪૫ માં ફિનોકસી એસિડ, ગેમેક્ષીન (નિંદામણ નાશક), સાયકલોડાઈન અને ઓરગેનોફોસ્ફરસ જુથની દવાઓ શોધાઈ. ૧૯૪૮ માં કાર્બામેટ જુથની જંતુનાશક દવાઓ પ્રકાશમાં આવી ૧૯૬૦ થી ૧૯૭૦ માં ફૂગનાશક દવાઓ અને ૧૯૭૦ બાદ સિન્થેટીક પાઈરેથ્રોઈડ જુથની દવાઓ શોધાઈ.

આમ કીટકોના નાશ માટ ૧૯૪૦–૬૦ ના બે દાયકા દરમ્યાન ખાતરોની શોધ, નવી નવી જાતોની શોધ, પિયતના ફાયદા વગેરેને લીધે વધુ પાક ઉત્પાદન મેળવવા વધુને વધુ રસાયણોનો ઉપયોગ થવા લાગ્યો. ડી.ડી.ટી.ના આડેધડ વપરાશથી કીટકોમાં ડી.ડી.ટી. સામે પ્રતિકારક શકિત વિકસવા લાગી આથી તેના નાશ માટે ઉપયોગમાં લેવાતી દવાનું પ્રમાણ અનેક ઘણુ વધારવા છતાં સંતોષકારક પરિણામ મળતા બંધ થયા.

કૃષિ અને અન્ય ક્ષેત્રોમાં વપરાતા ઝેરી રસાયણોની આડ અસર વિશે સૌ પ્રથમ અમેરિકાની મહિલા પત્રકાર 'રસેલ કારસેન' એ ૧૯૬૨ માં લખેલ પુસ્તક 'સાયલન્ટ સ્પ્રીંગ' દ્વારા વિશ્વના પર્યાવરણવાદીઓનું ધ્યાન દોર્યુ. આ પુસ્તકમાં જંતુનાશક દવાઓના છંટકાવને પરિણામે હવામાન, ખોરાકનું પ્રદૂષણ, કીટકોમાં પ્રતિકારક શકિતનો વિકાસ, પક્ષીઓ માછલીઓ અને બીજા મોટા પ્રાણીઓનો વિનાશ વગેરે બાબત પર પ્રકાશ પાડવામાં આવ્યો. આ પુસ્તકે વિશ્વના પર્યાવરણવાદીઓમાં હલચલ મચાવી દીધી. આ પુસ્તક પ્રદર્શિત થયા બાદ તેમને ઘણાં પારિતોષિકો મળ્યા. વિશ્વમાં જંતુનાશકની પર્યાવરણ અને માનવ સ્વાસ્થય કૃષિમાં તથા અન્ય ક્ષેત્રે વપરાતા ઝેરી રસાયણો પર પ્રતિબંધ મુકવા માટે ભલામણ કરી. દુનિયાના જુદા જુદા દેશોમાં આ ઝેરી દવાઓનું વિપરિત અસરોનું વિશ્લેષણ કરવા માટે કેટલીક સમિતિઓ નિમાઈ અને તેમના અભિપ્રાયો પણ પ્રદર્શત થયા પરિણામે તે સંબધી કાયદાઓ ઘડાયા અને તેનો અમલ પણ શરૂ થયો.

**ભારતમાં જંતુનાશક દવાઓનો વપરાશઃ–**

આપણા દેશમાં આઝાદી સમયની ૪૦ કરોડની વસ્તી પુરુ પાડવા માટે આપણી પાસે પુરતુ અન્ન ઉત્પાદન ન હતું આથી આર્થિક રીતે નિર્ભર થવા માટે અન્ન ઉત્પાદનની દોડમાં સુધારેલી વૈજ્ઞાનિક ખેતી પધ્ધતિ, વધુ ઉત્પાદન આપતી જાતોથી ઉત્પાદન વધારી શકયા છીએ અને આ પરિસ્થિતિમાં પાક સંરક્ષણ દવાઓનો ઉપયોગ કરવો પડયો છે અને હાલની અન્નની જરૂરીયાતને પહોંચી વળવા માટે જંતુનાશકોનો ઉપયોગ અનિવાર્ય બન્યો છે આથી આ રસાયણોનો વપરાશ અન્ન ઉત્પાદન જાળવીને કઈ રીતે ઘટાડી શકાય તથા પર્યાવરણને થતા નુકસાનને ઘટાડી શકાય તે અંગે સતત પ્રયત્નો કરવા વિચારવું પડશે. ભારતમાં રાસાયણિક જંતુનાશકોના ઉપયોગની શરૂઆત આઝાદીના થોડા વર્ષો પહેલાની થઈ હતી ભારતમાં ૧૯૫૨ થી બી.એચ.સી.ના ઉત્પાદનથી થઈ. ભારતમાં ડીસેમ્બર  ૨૦૦૬ સુધીમાં ૨૦૩ જેટલા જંતુનાશકો કૃષિમાં વપરાશ માટે નોંધાયેલ છે અને ભારતમાં ટેકનીક ગ્રેડ જંતુનાશક દવાઓનો વપરાશ ૧૯૯૫–૯૬ માં ૬૧૨૬૦ ટન હતો જે લોકોમાં જંતુનાશક દવાની આડ અસર ધ્યાનમાં આવતા અને સંકલિત જીવાત નિયંત્રણના ઉપયોગને પરિણામે ૨૦૦૪–૦૫ ના વર્ષમાં ૪૦૬૭૨ મેટ્રીક ટન જેટલું થયુ છે જેમાં પંજાબ(૬૯૦૦)તથ્લ  ઉત્તર  પ્રદેશ

(૬૮૫૫ MT), પશ્ચિમ બંગાળ (૫૦૦૦ ોત૯, હરિયાણા (૪૫૨૦ MT), મહારાષ્ટ્ર (૩૦૩૦ MT), ગુજરાત (૨૯૦૦ MT), કર્ણાટક (૨૨૦૦ MT), અને આંધ્રપ્રદેશ (૨૧૩૩ MT) મુખ્ય છે.

વિશ્વમાં જંતુનાશક દવાઓમાં કીટનાશક દવાઓનો વપરાશ ૩૨% છે જયારે ભારતમાં તે કુલ જંતુનાશક ઉત્પાદનના ૭૫% જેટલું છે જયારે નિંદામણનાશક દવાઓને વપરાશ કુલ જંતુનાશક દવાના ૪૭% છે જેનું પ્રમાણ ભારતમાં ૧૨% જેટલું જ છે કારણ કે ભારતમાં નિંદામણ માટે સહેલાઈથી મજુરો મળી રહે છે. વિશ્વમાં કાર્બામેટ અને સીન્થેટીક પાયેરથ્રઈડ જુથની જંતુનાશકોનો સૌથી વધુ ૪૫% જેટલો વપરાશ થાય છે. સીન્થેટીક પાયેરેથ્રોઈડ ૧૯%, ઓરગોનોકલોરીન ૧૬% અને કાર્બામેટ ૪% જુથના વપરાય છે. ભારતમાં પિયતની દ્રષ્ટિએ ૫૦% જંતુનાશકો ઓરગેનોફોસ્ફરસ જૈવિક જંતુનાશકોનો ભારતમાં વપરાશ ૧% જેટલો જ છે જે વિશ્વમાં વપરાતા જૈવિક જંતુનાશકો (૧૨%) ના પ્રમાણમાં ખુબ જ નજીવો છે.

આ ઉપરાંત વિશ્વ આરોગ્ય સંસ્થાન દ્વારા જંતુનાશક દવાઓ તેની ઝેરી અસર મુજબ ચાર જુથમાં વર્ગીકૃત કરી છે. ભારતમાં ૨/૩ જેટલા જંતુનાશકો વિશ્વ આરોગ્ય સંસ્થાએ દર્શાવેલ જુથ ય અને યય માં સમાવિષ્ટ થાય છે. ૧૯૯૮ થી ૨૦૦૫ દરમ્યાન વર્ગ યબ નાં જંતુનાશકોમાં વપરાશમાં ફકત ૨% જેટલો જ ઘટાડો થયો છે એટલે કે તેનો વપરાશ ૧૧% થી ઘટી ૯% જેટલો જ થયો છે.

ભારતમાં જુદા જુદા પાક પર જંતુનાશકોના વપરાશમાં કપાસ પર સૌથી વધુ જંતુનાશકો વપરાય છે ત્યારબાદ બીજા ક્રમે ડાંગરમાં ૨૨% જંતુનાશકો વપરાય છે ત્યારબાદ ફળો અને શાકભાજીનો ક્રમ આવે છે સૌથી ઓછો વપરાશ ઘઉં અને કઠોળના પાકમાં થાય છે.

ભારતમાં સૌથી વધુ વપરાતા જંતુનાશકોમાં મોનોક્રોટોફોસ, એન્ડોસલ્ફાન, ફોરેટ, કલોરપાયરીફોસ, મીથાઈલ પેરાથીઓન, કવીનાલફોસ, મેન્કોઝેબ, બ્યુટાકલોર, આઈસોપ્રાપ્યુરોન અને ફોસ્ફામીડોનનો થાય છે.

ભારતમાં જંતુનાશકોનો વપરાશ ૫૦૦ ગ્રામ સક્રિય તત્વ પ્રતિ હેકટર છે જે બીજા દેશોની સરખામણીમાં ઘણો જ ઓછો છે. ઉદાહરણ તરીકે તાઈવાનાનં ૧૭ કિગ્રા/હેકટર, જાપાનમાં ૧૨ કિગ્રા/હેકટર, કોરિયામાં ૬.૬ કિગ્રા/હેકટર, અમેરિકામાં ૭ કિગ્રા/હેકટર જયારે યુરોપ માં ૨.૫ કિગ્રા/હેકટર છે ભારતમાં પ્રતિ હેકટર જંતુનાશક દવાનો વપરાશ ખુબ જ ઓછો હોવા છતાં વિશ્વમાં એવી વાતો થાય છે કે ભારતમાં સૌથી વધુ જંતુનાશકોનો વપરાશ થાય છે જે ખોટુ છે. પરંતુ ભારતમાં ઉત્પન્ન થતી વસ્તુમાં જુતુનાશક દવાના અવશેષો વધુ પ્રમાણમાં જોવા મળે છે. જેના મુખ્ય કારણોમાં ખેડૂતો પુરતી માહિતીના અભાવે, ઓછી ગુણવતાવાળી અને જંતુનાશક દવાના વેપારી દ્વારા અપાતી ખોટી દવાઓના આધેડધ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. જેના માટે ખેડૂતોનો જંતુનાશક દવાની પુરતી જાણકારી,છંટકાવની પધ્ધતિ અંગેની ઘનિષ્ટ તાલીમ આપી ઘટાડી શકાય છે. જંતુનાશક દવાનો વધુ પડતો વપરાશ શાકભાજીની ઘનિષ્ટ ખેતી કરતાં વિસ્તારમાં વધુ પડતો થતો હોય છે.

ભારત દેશના જુદા જુદા રાજયોમાં પ્રતિ હેકટર જંતુનાશક દવાઓના વપરાશ ૧૯૯૯–૦૧ માં સૌથી વધુ પંજાબ(૮૮૯ ગ્રામ/હે) ત્યારબાદ હરિયાણા (૮૨૭ ગ્રામ/હે) પશ્વિમ બંગાળ (૩૭૨ ગ્રામ/હે) ગુજરાતમાં (૩૩૧ ગ્રામ/હે) આન્ધ પ્રદેશ (૩૦૨ ગ્રામ/હે) સૌથી ઓછો વપરાશ મધ્ય પ્રદેશમાં (૬૧ ગ્રામ/હે) નોંધાયલ છે. આ વપરાશ મુખ્યત્વે જે તે રાજયના પાકો, પિયત વ્યસસ્થા, રોગ–જીવાતના ઉપદ્રવ વગેરે પર આધાર રાખે છે.

**જૈવિક વિસ્તૃતીકરણ (બાયોલોજીકલ મેગ્નીફીકેશન):**

ડી.ડી.ટી., બી.એસ.સી., આલ્ડ્રીન જેવા ઓરગેનોકલોરીન જુથના જંતુનાશકો ચરબીમાં દ્રાવ્ય હોય સજીવ શ્રૃખલામાં પ્રવેશે છે આ જંતુનાશકોનું પ્રમાણ વાતાવરણમાં ઓછુ હોવા છતાં ધીરે ધીરે "બાયોલોજીકલ મેગ્નીફીકેશન" એટલે કે જૈવિક વિસ્તૃતીકરણની પ્રકિયાથી આ પ્રમાણ વધતુ જાય છે કારણ કે આ અવશેષો ખોરાકના માધ્યમ જેવા કે પાણી, અનાજ, હવા, દૂધ, ઈંડા, માછલી, શાકભાજી, ફળફળાદી, વગેરેમાં દાખલ થાય છે જેનો આપણે ઉપયોગ કરીએ છીએ. આ ચક્ર કેવી રીતે ચાલે છે તેનો વિચાર કરીએ તો આપણે જંતુનાશકો વનસ્પતિ પર પડે જે આપણા દૂધાળા જાનવર ખાય. આ

અવશેષો ચરબીનાં દ્રાવ્ય હોવાથી દૂધ અને દૂધની બનાવટો, માંસ મારફતે આપણા શરીરમાં દાખલ થાય છે. આ અવશેષોનું વર્ષો સુધી વિઘટન ન થતુ હોવાથી તેના આપણા શરીરમાં સંગ્રહ થતો જાય છે અને માત્રા વધતી જાય છે. બીજા ઉદાહરણ તરીકે  પાક પરના છંટકાવ દરમ્યાન જમીન પર પડેલી દવા અથવા વરસાદના પાણીથી પાક પરથી ધોવાયેલ દવા જળાશયોમાં આવે છે. જળાશયોમાં રહેલી નાની વનસ્પતિનાં સંપર્કમાં આવે છે આ નાની વનસ્પતિ મારફત નાના સજીવમાં દાખલ થાય છે અને ત્યાંથી માછલીઓના શરીરમાં પ્રવેશે છે અને ધીમે ધીમે તેમાં વધારો થાય છે.

**ઝેરી રસાયણોની જમીનમાં અસરઃ–**

કૃષિમાં પાક સંરક્ષણ માટે વપરાતી નિંદામણનાશક,કીટનાશક તેમજ ફૂગનાશક દવાઓ પાક પર છાંટવા જતા જમીન પર પડે છે. આ ઉપરાંત જમીનમાં રહેલા ઉધઈ અને ઘૈણ જેવા કીટકોના નિયંત્રણ માટે તથા કેટલીક શોષક પ્રકારની દાણાદાર દવાઓ સીધી જ જમીનમાં ભેળવવામાં આવે છે જેથી જમીનનું જલદીથી વિઘટન થતુ નથી તેથી આ ઝેરી રસાયણોની અસર જમીનમાં રહેલા ઉપયોગી બેકટેરીયા, પ્રજીવ, અળસિયા,પરભક્ષી કથીરી,અન્ય ઉપયોગી સજીવો વિગેરે પર થાય છે. આમ જમીનએ જંતુનાશક દવાના સંગ્રહ સ્થાન તરીકે કાર્ય કરે છે. આપણા દેશમાં જુદા જુદા સ્થળેથી ૩૨૨ જમીનના નમુનાઓનું પૃથ્થકરણ કરતાં તેમાંથી ૨૯૪ નમુનાઓમાં ડી.ડી.ટી. અને બી.એચ.સી.ના અવષેશો જોવા મળ્યા હતા. આલ્ડ્રીન જેવી ઓરગોનોકલોરીન જુથની દવાનું જમીનમાં સંપૂર્ણ વિઘટન થતા બે વર્ષ જેટલો સમય લાગે છે આ દવાનું માટીયાળ જમીનમાં રેતાળ જમીન કરતાં વિઘટન મોડુ થાય છે. આ ઉપરાંત જમીનની ખેડ, આંતરખેડ અને આવરણના પાકો જમીનમાં રહેલ જંતુનાશકોની માત્રા ઘટાડવામાં મદદરૂપ થાય છે. ડાંગરના પાકમાં  અળસી અને ગાભમારાના નિયંત્રણ માટે કાર્બોફયુરાન નામની દાણાદાર દવા વપરાય છે એક અભ્યાસમાં એવુ જણાયું હતુ કે આ દવા આપેલ કયારીમાં અને દવા ન આપી હોય તેવી કયારીમાં સેન્દ્રિય કાર્બન અને ઉપલબ્ધ ફોસ્ફરસની માત્રામાં નોંધપાત્ર તફાવત જોવા મળ્યો હતો. દવા અપાયેલ ખેતરમાં સેન્દ્રિય કાર્બન તત્વ ૦.૭૫ ટકાથી ઘટી ૦.૨ ટકા સુધી ઓછા થઈ ગયા હતાં  અને ઉપલબ્ધ  ફોસ્ફરસ હેકટરે ૬૮ કિ.ગ્રા. થી ૧૦ કિ.ગ્રા. સુધી ઘટી ગયો હતો જયારે દવા ન આપેલ કયારીમાં સેન્દ્રિય કાર્બનનાં ૦.૩ ટકાનો ઘટાડો અને ઉપલબ્ધ

ફોસ્ફરસમાં ૧૨ કિ.ગ્રા.નો ઘટાડો જોવા મળ્યો હતો. નિંદામણનાશક દવાના વપરાશથી જમીનમાં ભારે ધાતુનું પ્રમાણ પણ વધે છે.

**પાણીનું પ્રદૂષણઃ–**

પાણીનું પ્રદૂષણ થવાના મુખ્ય કારણોમાં જંતુનાશક દવાઓના કારખાનામાંથી બહાર આવતું પદૂષિત પાણી પુરતી માવજત આપ્યા વિના નદી અને સમુદ્રના પાણીમાં છોડી મુકતા મોટા પ્રમાણમાં દવાના અવશેષો પાણીમાં આવી જાય છે. પાક પર છાંટેલ જંતુનાશક દવાઓ /જમીન પર આપેલ દવાઓ અને હવામાં તરતાં દવામાંના રજકણ વરસાદથી ધોવાઈને પાણી સાથે ભળે છે. વરસાદના પાણી સાથે તે જમીનમાં ઉંડે ઉતરી જઈ ભુર્ગભ જળને પણ પ્રદૂષિત કરે છે. અમેરીકામાં વરસાદના પાણીમાં પણ જંતુનાશક દવાના અવશેષો જણાયા હતા. હિમાલયના પહાડી વિસ્તારમાં પણ વરસાદી પાણીનાં જંતુનાશક દવાના અવશેષો નોંધાયા છે. કોકોકોલા અને પેપ્સીમાં જણાયેલ જંતુનાશક દવાના અવશેષો કયાથીં આવ્યા? ભુર્ગભ જળ મારફત જ ને.

**હવાનું પ્રદૂષણઃ–**

અંકલેશ્વર જી.આઈ.ડી.સી. પાસેથી પસાર થતા તેનાથી ૩–૪ કિ.મી. દુરથી જ જંતુનાશક દવા/અન્ય રસાયણોની ગંધથી આપણું માથુ ફાટી જાય તેવી તીવ્ર દુર્ગંધ આવે છે જે ત્યાનાં રહેવાસીઓના આરોગ્ય માટે પણ હાનીકારક છે આ ઉપરાંત આવી ફેકટરીમાં અકસ્માતે ઝેરી વાયુના પ્રસરણ થવાથી મોટી દૂર્ઘટનાઓ થતી જ હોય છે જ. આપણે ૧૯૯૪ દરમ્યાન ભોપાલમાં યુનિયન કાર્બાઈડ ફેકટરીના લીકેજ થયેલ દુર્ઘટનાના સાક્ષી છીએ. વાપી વિસ્તારમાં પણ હવાના પ્રદૂષણ વધતા હોવાના સમાચાર વર્તમાનપત્રમાં વાંચતા હોઈએ છીએ.

આ ઉપરાંત ખેતરમાં જંતુનાશક દવાના છંટકાવ સમયે હવામાં ઘસડાઈ આવતા દવાના બારીક કણો અથવા છંટકાવ પછી બાષ્પના રૂપમાં પરિણમતી દવા પણ હવાના પ્રદૂષણ માટે એટલી જ જવાબદાર છે. હવામાં ભળેલા દવાના બારીક કણો શ્વાસોશ્વાસની ક્રિયા દરમ્યાન શરીરમાં જાય છે. એક કિસ્સામાં ભેંસો બાંધવાના કોઢાળની દિવાલો પર મેલેરિયા નિવારણ યોજના હેઠળ મચ્છરોના

નિયંત્રણ માટે બી.એચ.સી. પાવડરનો છંટકાવ કરવામાં આવ્યો હતો. દવા છંટકાવના અઠવાડિયા પછી ભેંસના દૂધનું પરિક્ષણ કરતાં બી.એચ.સી.ના અવશેષો ઘણી ઉંચી માત્રામાં માલુમ પડયા હતા. અહીં ભેંસો દ્વારા શ્વાસોશ્વાસમાં લેવાથી પ્રદૂષિત થયેલ હવાને આ વધેલા અવશેષો માટે જવાબદાર જણાય હતી.

## કીટનાશી દવાઓની મનુષ્ય સીધી તથા આડકતરી અસરઃ–

જંતુનાશક દવાઓની મનુષ્ય સ્વાસ્થય પર અનિચ્છનિય અસરો થાય છે. જંતુનાશક દવા માનવીના શરીરમાં ખોરાક સાથે શ્વાસોશ્વાસ દ્વારા, દવાના સંચયથી અથવા આંખમાં દાખલ થાય છે આ જંતુનાશક દવાઓ બાળકો, સ્ત્રીઓ અને ખાસ કરીને સગર્ભા સ્ત્રી અને ગર્ભસ્થ બાળકને વધુ પ્રમાણમાં અસર કરે છે. આ દવાઓ માનવ શરીરમાં જતા ચકકર આવવા, માથુ દુખવું, આંખે ઝાળ બળવી જેવા ચિન્હો વર્તાય છે અને વધુ પડતી દવા શરીરમાં જાય તો મૃત્યુ પણ થાય છે. ખેતરમાં દવા છાંટવાવાળા મજુર જો પુરતી કાળજી લીધા વિના દવા છાંટે તો તેને પણ ઝેરી અસર થવાની શકયતાઓ ઘણી વધી જાય છે.

જંતુનાશક દવાઓથી અકસ્માતોના એકલદોકલ ઘણાં કિસ્સા થતા હોય છે પરંતુ આવા કિસ્સાની અલગ નોંધણીના અભાવે ચોકકસ આંકડા મળી શકતા નથી આવા અકસ્માતો જંતુનાશક દવા બનાવતી કંપનીઓમાં, દવાની હેરાફેરી દરમ્યાન,જંતુનાશક દવાને સીધી જ અનાજ સાથે ભેળવવામાં આવે ત્યારે થતા હોય છે. આવા કેટલાંક કિસ્સાઓ નીચે આપ્યા છે.

૧. તુર્કીમાં બી.એચ.સી. ની માવજત આપેલા અનાજના દાણા ખાવાથી ૩૦૦ વ્યકિતઓના મોત નિપજયા હતાં.
૨. કોલંબિયામાં પેરાથીઓનવાળો લોટ ખાવાથી ૮૦ વ્યકિતઓના મરણ નિપજયા હતાં.
૩. મેકસિકોમાં પેરાથીઓન જંતુનાશક દવા ખાવાથી ૧૭ વ્યકિતઓના મોત થયા હતાં.
૪. ૧૯૫૮ માં કોચીનમાં પેરાથીઓન જંતુનાશક દવાવાળો લોટ ખાવાથી ૧૦૦ માણસો મૃત્યુ પામ્યા હતા.

૫. ૧૯૮૩ માં ઉત્તર પ્રદેશમાં પેરાથીઓન અને બી.એચ.સી. જંતુનાશક દવાઓ ઘઉંમાં સીધે સીધી ભળવાને કારણે કુલ ૨૫૦ ગામના લોકોને અસર થઈ હતી.

૬. જંતુનાશક દવા બનાવતી કંપનીનો દુનિયાનો મોટામાં મોટો અકસ્માત ડીસેમ્બર ૧૯૮૪ ના રોજ યુનિયન કાર્બાઈડ કંપની ભોપાલમાં થયો જેમાં મિથાઈલ આઈસો થાયોસાઈનોટ નામનો ઝેરી ગેસ પ્રસરી જતાં ૨૦૦૦ કરતાં વધુ લોકો મૃત્યુ પામ્યા હતાં અને સેંકડો લોકો આંધળા બની ગયા હતાં.

૭. એક અંદાજ મુજબ દર વર્ષે વિશ્વભરમાં ૨,૦૦,૦૦૦ લોકો જંતુનાશક દવાની ઝેરી અસરથી મૃત્યુ પામે છે.

૮. જંતુનાશક દવાઓથી કસુવાવડ અને ગર્ભસ્થ બાળકનું મૃત્યુ થઈ શકે છે અથવા બાળક જન્મજાત ખોડખાંપણ અને માનસિક ક્ષતિઓવાળુ જન્મે છે.(માનવ સ્વાસ્થય ઉપર જંતુનાશક રસાયણોની અસરો અંગેનો લેખ ર્ડા. કિરણ એન. શિગ્લોત,(હાલીમાં વસુંધરા પુસ્તક પાન નં. ૨૪–૩૪) પ્રકાશન જતન,વિનોબા આશ્રમ ગોપીમાં વિસ્તૃત પણે ચર્ચવામાં આવી છે.)

જંતુનાશક દવાની અસર મનુષ્ય પર આડકતરી રીતે પણ થતી હોય છે જેમ કે પાક પર છાંટવામાં આવતી જંતુનાશક દવાના અવશેષો ફળ, શાકભાજી, અનાજ, કઠોળ, તેલ, પ્રાણીઓના માંસ, દૂધ, માછલી વગેરે સાથે આવી આપણા ખોરાકમાં ભળી જતા હોય છે આવો અવશેષોવાળો ખોરાક સતત ખાતા રહેવાથી લાંબે ગાળે તેની આડઅસર દેખાતી હોય છે. ડી.ડી.ટી. સજીવ શ્રૃંખલાનાં દાખલ થઈ માતાના દૂધમાં પણ ડી.ડી.ટી. ના અવશેષો જોવા મળેલ છે. આવા જંતુનાશકો માનવીમાં કારસેનોજેનીક (કેન્સર કરે તેવી) અસર ધરાવતા માલુમ પડયા છે. કશ્યપ અને અન્ય વૈજ્ઞાનિકોએ ૧૯૭૭ માં કરેલ સંશોધન અનુસાર ડી.ડી.ટી. અને બી.એચ.સી. જંતુનાશક દવાઓ માણસોમાં કેન્સર કરે છે. ૧૯૮૬ માં મહારાષ્ટ્રમાં સ્ત્રીઓમાં થતા સ્તન કેન્સરની ગાંઠોનું પૃથ્થકરણ કરતાં આવી કેન્સરવાળી ગાંઠોમાં ૧૨૫.૭ થી ૨૨૭.૬ પી.પી.એમ. જેટલા ડી.ડી.ટી.ના અવશેષો નોંધાયા હતા. કેટલીક જંતુનાશક દવાઓ જેવી કે ડી.ડી.ટી., ડીલ્ડ્રીન, આલ્ડ્રીન, અલમાઈટ, કલોરડેન,

પેન્ટાકલોરોફીનોલ, બી.એચ.સી. ડાઓકઝીન,કલોરડેન,લીન્ડેન મનુષ્યમાં કેન્સર કરી શકે છે(સુરમા અને અન્ય ૧૯૮૦).

## જંતુનાશક દવાના વપરાશથી કીટકોમાં પ્રતિકારકશકિત ધરાવતી જાતોનો વિકાસ થવોઃ–

કૃષિમાં વિવિધ પાકોની સંકર જાતો શોધાતા અને આ સંકર જાતો કીટકોના વિકાસ માટે અનુકૂળ થતાં કીટકોનો નાશ કરવા જંતુનાશક દવાઓનો વપરાશ અનેક ગણો વધી ગયો. આ દવાઓ કીંમતી હોવાથી અને તેમની ખેંચ રહેતી હોવાથી તેની બનાવટો તૈયાર કરનારા અસંખ્ય નાના મોટા કારખાના સ્થપાયા. ઘણી દવાઓ બહારના દેશોમાંથી આયાત કરાતી હોવાથી માલની ખેંચમાં દવા બનાવનારા કારખાનામાં ગુણવતાઓના ધોરણો જળવાતાં નથી. તેવી જ રીતે વધુ નફો કમાવાના હલકા તેમજ બનાવટી દવાઓ બનાવવાનાકૌભાંડો શરૂ થતન ગયાં. ઘણા ખેડૂતો ખર્ચનો બચાવ કરવા આવી હલકા પ્રકારની સસ્તી દવાઓ વાપરે છે દવા વેચનાર વેપારી પણ વધુ નફો મેળવવા હલકી ગુણવતાવાળી દવા પધરાવે છે. કેટલાંક ખેડૂતો બે ત્રણ દવાઓનું થોડા થોડા પ્રમાણમાં મિશ્રણ કરી વાપરે છે. આવા સંજોગોાનં કીટકોનું નિયંત્રણ પુરતા પ્રમાણમાં થતુ નથી એટલે ખર્ચ માથે પડે છે અને કીટકોની ઉતરોત્તર પેઢીમાં વધુ પ્રમાણમાં પ્રતિકારક શકિત વિકસાવે છે. આમ થતાં કેટલીક ખુબ જ અસરકારક દવાઓ બિનઅસરકારક થઈ ગઈ. મેલાન્ડર નામના વૈજ્ઞાનિકે ૧૯૧૦ માં પ્રથમ વખત નોંધ્યુ કે સાનજોશ સ્કેલ નામની ભીંગડાવાળી જીવાતે લાઈમ સલ્ફર સામે પ્રતિકારકશકિત વિકસાવેલ છે. ૧૯૪૬ ની સાલ સુધીમાં જુદા જુદા ૧૧ કીટકોએ જંતુનાશક દવાઓ સામે પ્રતિકારકતા વિકસાવી હતી જે ૧૯૯૦ સુધીમાં કુલ ૪૨૮ કરતાં વધુ કીટકોની પ્રજાતિઓમાં જંતુનાશક દવાઓ સામેની પ્રતિકારકશકિત વિકસેલી નોંધાઈ છે.

## ગૌણ જીવાતોએ વિસ્ફોટક સ્વરૂપ ધારણ કરવુંઃ–

જંતુનાશક દવાના સતત અને આડેધડ વપરાશથી મુખ્ય તેમજ ગૌણ જીવાતોએ વિસ્ફોટક સ્વરૂપ ધારણ કરવા માંડયું. દવા છંટકાવ બાદ મુખ્ય/ગૌણ પરજીવી–પરભક્ષીનો નાશ થવાથી જીવાતોમાં પ્રતિકારક શકિત વધવાથી અથવા જીવાતો પ્રજનન ક્ષમતામાં વધારો થવાથી તેની વસ્તીમાં ઘટાડો

થવાને બદલે અચાનક વધારો થતો જોવા મળે છે દા.ત. ૧૯૪૭માં ડી.ડી.ટી. દવાનો વપરાશ લીંબુના પાકની ભીંગડાવાળી જીવાતના નિયંત્રણ માટે કરવામાં આવતો હતો પરંતુ દવાના સતત વપરાશથી તેના રાડોલીયા કાર્ડીનાલીસ નામના પરભક્ષીનો નાશ થતાં તે જીવાતનો ઉપદ્રવ ખુબ જ વધી જવા પામ્યો હતો. ડિશ્નેહા અને કલોલ (૧૯૮૫) તથા ચેલીહા (૧૯૮૬) એ નોંધ્યુ છે કે જંતુનાશક દવાના સતત વપરાશથી ડાંગરના બદામી ચૂસિયાંનો વસ્તી વિસ્ફોટ જોવા મળે છે. પટેલ અને અન્ય વૈજ્ઞાનિકોએ ૧૯૮૬ માં સિન્થેટીક પાયરેથોઈડ જુથની જંતુનાશક દવાના સતત વપરાશથી મોલોમશી, સફેદમાખી, ચીકટો તથા પાન કથીરીનો ઉપદ્રવ વધે છે. ભીંડાના પાકમાં કવીનાલફોસ દવાના સતત વપરાશથી લીલા તડતડીયાનો ઉપદ્રવ વધતો હોવાનું પણ નોંધાયેલ છે.

## જંતુનાશક દવાઓની ઉપયોગી કીટકો પર અસરઃ–

કુદરતમાં કીટકોના નિયંત્રણ માટે કુદરતે તેના પરજીવી–પરભક્ષીઓની રચના કરી છે. સામાન્ય રીતે આ પરજીવી–પરભક્ષીઓ પાકમાં નુકસાન કરતાં કીટકોની વસ્તી અંકુશમાં રાખે છે પરંતુ જંતુનાશક દવાના આડેધડ વપરાશથી જીવાતની સાથે સાથે આવા ઉપયોગી કિટકો નાશ પામે છે અને આવા કીટકોની ગેરહાજરીમાં પણ જીવાતની વસ્તી વધતી હોય છે. કાર્બારીલ, મીથાઈલ પેરાથીઓન, ડી.ડી.ટી. મેલાથીઓન, મોનોક્રોટોફોસ જેવી જંતુનાશક દવા વિશાળ લક્ષી ૮ખરઃબ્ન (ઉભ'ત્ર૨?૯ એટલે કે વિવિધ પ્રકારના કીટકોને મારતી હોવાથી તે પરજીવી અને પરભક્ષી કીટકો માટે ખુબ જ કાતિલ સાબિત થયેલ છે. નટરાજન (૧૯૮૭) જણાવે છે કે કાર્બારિલ, મિથાઈલ પેરાથીઓન, ટ્રાયકોફોસ જેવી દવાઓ ટ્રાયકોગ્રામા નામના ઈંડાના પરજીવી માટે કાતિલ છે. પટેલ અને અન્ય વૈજ્ઞાનિકો દ્વારા ૧૯૯૧ માં કિટકશાસ્ત્ર વિભાગ,ન.મ.કૃષિ મહાવિદ્યાલય નવસારી ખાતે કરવામાં આવેલા પ્રયોગો પરથી જણાયું હતું કે શેરડીની સફેદમાખીનું નિયંત્રણ કરતાં પરભક્ષી સેરેન્જીયમ પારસેસીટોસમ સામે ટ્રાયઝોફોસ, ડાયમીથોએટ અને ઈથીઓન ખુબજ કાતીલ સાબિત થયા હતા. આ ઉપરાંત આ જ વિભાગ દ્વારા ૧૯૯૧ માં ચલથાણ સુથર ફેકટરી વિસ્તારમાં શેરડીની સફેદમાખીના નિયંત્રણ માટે કરવામાં આવેલ હવાઈ છંટકાવના અખતરામાં પણ ટ્રાયઝોફોસ, ડાયમીથોએટ અને ઈથીઓન કાતિલ જણાયા હતાં.

**જંતુનાશક દવાની પ્રાણીઓ/પક્ષીઓ પર અસરઃ–**

અગાઉ આપણે જોઈ ગયા તે મુજબ પાણીમાં ઓછી દ્રાવ્ય અને ચરબી તરફ વધુ આકર્ષણ ધરાવતી ડી.ડી.ટી./બી.એચ.સી. જેવી જંતુનાશક દવાઓનો પ્રાણીના શરીરમાં સંગ્રહ થાય છે. તેથી જ આવા જુથની (ઓરગોનોકલોરીન) દવા પાણીમાં અને જમીનમાં રહેલા માંસાહારી પ્રાણીઓમાં વધુ પ્રમાણમાં જોવા મળે છે. આપણા દેશમાં પણ એક કોષી વનસ્પતિ,એકકોષી પ્રાણીઓ, અળસિયા, કરચલાં, માછલી અને  પક્ષીઓના શરીરમાં નોંધપાત્ર પ્રમાણમાં ડી.ડી.ટી. અને બી.એચ.સી.ના અવશેષો જોવા મળ્યા છે. ખાસ કરીને કાગડા, ગીધ, કબુતર અને બાજ પક્ષીના શરીરમાંથી નોંધાય છે. વધુમાં દક્ષિણ ગુજરાતમાં ૧૯૯૬ સુધી શેરડીની વિવિધ જીવાતોના નિયંત્રણ માટે જંતુનાશક હવાઈ છંટકાવ કરવામાં આવતાં હતા આવા છંટકાવના પરિણામે જે તે વિસ્તારના પક્ષીઓનું મોટા પ્રમાણમાં નિંકદન થયુ હતું. હાલમાં ગીધની પ્રજાતિ વિનાશને આરે ઉભી છે તેને માટે કારણભૂત આવી જંતુનાશક અને અન્ય દવાઓના વપરાશ જ છે. પક્ષીઓ જંતુનાશક દવાની પ્રસારણ શ્રૃખલામાં સૌથી વધુ પ્રમાણમાં નોંધાયા છે. પક્ષીઓમાં જંતુનાશક દવાનું પ્રમાણ વધવાથી તેણે મુકેલા ઈંડાનું કોચલુ પાતળું થઈ જાય છે અને જલ્દી તુટી જાય છે. અંદરનો વિકસતો ગર્ભ બાહય પર્યાવરણને સહન કરી શકતું નથી અને નાશ પામે છે.

**જંતુનાશક દવાની મધમાખી પર અસરઃ–**

મધમાખી પરાગનયન દ્વારા કુદરતમાં વનસ્પતિની વિવિધતા જાળવવામાં અને પાક ઉત્પાદન મેળવવામાં મદદરૂપ થાય છે. ૯૦ ટકા જેટલા પર પરાગનયની પાકો ૮હરઃ(( ઉઃિયદ્ધિબ્ત્ભ્મ્૯ જેવા કે તેલિબીયાં, ફળફૂલ, શાકભાજીમાં પરાગનયન મધમાખી દ્વારા થાય છે. આવી જંતુનાશક દવાના આડેધડ વપરાશથી ખાસ કરીને પાકમાં ફૂલ આવ્યા હોય ત્યારે જંતુનાશક દવાના છંટકાવથી મધમાખીનો મોટા પ્રમાણમાં નાશ થયો છે– થઈ રહયો છે આથી આવા ઉપયોગી કીટકીની ગેરહાજરીમાં આપણે પાક ઉત્પાદન પુરતુ લઈ શકતા નથી.