NAVSARI AGRICULTURAL UNIVERSITY

# હવામાન પરિબળોની પાકમાં આવતા રોગ પર થતી અસરો

ડૉ. નીરજ કુમાર, ડૉ. ડી. એમ. પાઠક, ડૉ. જે. જે. પટેલ
ડૉ. ડી. ડી. પટેલ

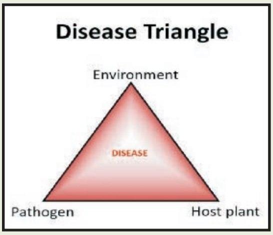
સસ્ય વિજ્ઞાન વિભાગ, કોલેજ ઓફ એગ્રીકલ્ચર, કેમ્પસ ભરૂચ
નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી
ભરૂચ - ૩૯૨૦૧૨

યુનિવર્સિટી પ્રકાશન નં. : ૯૫/૨૦૨૧-૨૨

છોડના આજુબાજુના વાતાવરણમાં હવા અને જમીન હોય છે. જેમાં તેનો વિકાસ થાય છે. પરોપજીવી વાતાવરણમાં હવામાં અને જમીનમાં પણ હોય છે અને તે છોડને બને જગ્યાએથી નુકશાન પહોચાડી શકે છે. છોડની આજુબાજુ જે વાતાવરણ તૈયાર થતું હોય છે તેને જ હવામાન કહેવામાં આવે છે. તે સૂર્યપ્રકાશ, તાપમાન, બરફ, વરસાદ, ભેજ, ઝાકળ, વાદળ, પવન, હવાની અવરજવર, બાષ્પીભવન અને વાયુના દબાણ જેવા પરિબળોથી બને છે. અને બધા જ હવામાન પરિબળો કોઈને કોઈ રીતે છોડની અંદર રોગ પેદા કરવામાં ભાગ ભજવતા હોય છે અને તેમાથી તાપમાન અને ભેજનો ફાળો સૌથી વધારે છે. જમીનમાં જે ભેજ અને તાપમાન હોય છે એ તે વખતે ના હવામાન પર નિર્ભર હોય છે અને એમાં જમીનના પ્રકારની પણ મહત્વની ભૂમિકા હોય છે. જે હવા જમીનના સંપર્કમાં હોય છે તેના હવામાનના પરિબળો જમીનથી પ્રભાવિત થતાં હોય છે. આના લીધે જમીનની નજીકની જે હવા હોય છે તે ઉપરની હવાથી જુદી હોય છે. છોડની આજુબાજુ જે સૂક્ષ્મ વાતાવરણ હોય છે તે જમીનની સ્થિતિ, જમીનનો રંગ અને પ્રકાર, જમીનના ભેજનું પ્રમાણ, છોડના પ્રકાર, જેવા પરિબળોનું બનેલું હોય છે. જેમ કે બધાજ છોડ આજુબાજુના વાતાવરણમાં જીવે છે અને તેમજ હવામાન છોડને પ્રભાવિત કરે છે અને રોગ ઉત્પન્ન કરવામાં પણ ભાગ ભજવે છે.

કોઈપણ ક્ષેત્રનું હવામાન એક ચોક્કસ ક્ષેણીમાં જ વધઘટ થાય છે. કોઈપણ સમયગાળા માટેનું હવામાન ખાત્રી નથી આપતું કે તે ક્ષેત્રમાં આબોહવા કેવી હશે તેથી જ હવામાનની આગાહી તે ક્ષેત્રના હવામાનથી પ્રભાવિત હોય છે. જેતે ક્ષેત્રમાં છોડમાં રોગ આવે છે તે વિસ્તારની આબોહવા કરતાં વધારે તેના હવામાન પર આધારિત હોય છે. છોડમાં જે રોગ આવે છે તેમાં હવામાનની મુખ્ય ભૂમિકા હોય છે અને આ રોગની તીવ્રતા કેટલી હશે તે છોડ અને પરોપજીવીના સબંધ પર નિર્ભર હોય છે. સૌથી નોધનીય વસ્તુ એ છે છોડમાં રોગના વિકાસ માટે છોડની અવસ્થા અને પ્રવર્તમાન હવામાન જવાબદાર હોય છે. જેના લીધે છોડના રોગો ક્યારેક એક ક્ષેત્રમાં જ મળે છે. કારણકે પરોપજીવી ને પોતાનું જીવનચક્ર આગળ લઈ જવા માટે જે હવામાન અને ખોરાકની જરૂરિયાત હોય છે તે તેનાજ ક્ષેત્રમાં મળે છે, એના લીધે જે કોઈ એક રોગ કોઈ એક ક્ષેત્રમા વધારે નુકશાનકર્તા હોય છે પરંતુ બીજા ક્ષેત્રમા ઓછું નુકશાનકારક હોય છે. એક ક્ષેત્રના હવામાન પરિબળો જેવા કે તાપમાન, ભેજ, પવનની દિશા અને ગતિ, વરસાદ, ઝાકળ, વાદળ, હવાનું દબાણ, બાષ્પીભવન, સુર્યપ્રકાશ વગેરેની એ સામાન્ય સ્થિતિને હવામાન કહેવામાં આવે છે. આબોહવા એ કોઈ એક વિસ્તારના હવામાન પરિબળોનું સરેરાશ હોય છે અને એમાં તે વિસ્તારના તીવ્ર હવામાન પરિબળો પણ ગણવામાં આવે છે. દરેક ઋતુ માં દરેક વર્ષો પછી હવામાન પરિવર્તનશીલ હોય છે અને એ વિસ્તારની આબોહવા સામાન્ય સ્થિતિને જ અનુરૂપ હોય છે અને તે વિસ્તારની આબોહવા, ત્યાંની જમીન, નદીઓ, જંગલો અને જમીનના પ્રકાર પર આધારિત હોય છે. છોડ પર જે પરોપજીવી રોગ પેદા કરતાં હોય છે એમના પણ ધણા પ્રકાર છે. કોઈ પરોપજીવી ને ઠંડુ, કોઈ પરોપજીવીને ગરમ અને કોઈ પરોપજીવીને ભેજવાળુ વાતાવરણ વગેરે પરિબળો અનુકૂળ હોય છે.

છોડના રોગો - તેમની ઘટના અને તીવ્રતા - ત્રણ પરિબળોના પ્રભાવથી પરિણમે છે: યજમાન છોડ, રોગકારક અને પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓ. આ રોગના ત્રિકોણ સાથે રજૂ થાય છે. જો ત્રણ પરિબળોમાંથી કોઈ એક ની હાજરીના હોય, તો ત્રિકોણ પૂર્ણ નથી, કોઈ રોગ પેદા થતો નથી. ફક્ત, જો ત્યાં કોઈ રોગકારક, રોગ, અથવા સંવેદનશીલ યજમાન છોડ ન હોય અથવા પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓ અનુકૂળ ન હોય તો છોડમા રોગ જોવા મળશે નહીં. રોગની તીવ્રતા દરેક પરિબળના અનુકૂળ સ્તર પર આધારિત છે. છોડ કેટલો સંવેદનશીલ છે? રોગકારક કેટલું વાઇરલ છે? સહાયક રોગ અને રોગકારક રોગ ફેલાવવાની હાલની પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓ કેટલી અનુકૂળ છે?




ત્રિકોણ એ સમજાવવા પણ મદદ કરે છે કે ૩ (ત્રણ) પરિબળો એક બીજા સાથે ક્રિયા પ્રતિક્રિયા કરી રહ્યાં છે. આનું સ્પષ્ટ ઉદાહરણ એ છે કે પર્યાવરણીય પરિબળ રોગકારક અને યજમાન પરિબળો સાથે કેવી રીતે સંપર્ક કરે છે. આ ત્રિકોણ રોગકારક ચેપ અને રોગની તીવ્રતા પર પાંદડાની ભીનાશતનું મહત્વ સમજાવે છે. સંવેદનશીલ પ્લાન્ટ પર લાંબા સમય સુધી પાણીની અવધિ રોગકારક ચેપ અને રોગની તીવ્રતામાં વધારો કરી શકે છે. તે જ સમયે, ઓછી સૂર્યપ્રકાશની સ્થિતિ, (દા.ત. શિયાળો), પણ છોડ માટે તણાવપૂર્ણ હોઈ શકે છે, અને છોડની ચેપને રોકવા માટે રક્ષણાત્મક પ્રતિક્રિયાઓ લેવાની સંભાવના ઓછી થાય છે.

છોડ, પ્રાણીઓ અને માનવોમાં સૂક્ષ્મજીવાણુઓથી જે રોગ થાય છે એમાં હવામાનની પણ મુખ્ય ભૂમિકા રહે છે અને રોગશાસ્ત્રીઓ હમેશા બદલાતા વાતાવરણ સાથે રોગનો ફેલાવો હવામાન દ્વારા કેવી રીતે થાય છે તેમાં રસ ધરાવતા હોય છે. તાપમાન અને ભેજ જે સૌથી વધારે પ્રબળ હવામાનના પરિબળો છે જે રોગને પ્રેરિત કરે છે. તાપમાન

છોડમાં રોગો ના બધા જ ચરણો ને પ્રભાવિત કરે છે જ્યારે ભેજ સક્રમણ પ્રક્રિયા (અનુકરણ અને પ્રવેશ) અને બીજાણુ ને છૂટા પાડવા માટે મહત્વપૂર્ણ છે. છોડની અંદર રોગ ઉદ્દભવવાનું મુખ્ય કારણ હવામાં રહેલા ભેજનું પ્રમાણ, પર્ણમાં રહેલા ભેજ અને વરસાદ છે. એગ્રોમેટ્રોલોજી અને પ્લાન્ટ પેથોલોજી વચ્ચેના સહયોગથી અધિક રીતે મહત્વપુર્ણ વનસ્પતિ રોગના વધુ અસરકારક સંચાલન માટે ધણી યોજનાઓ સ્થાપિત થયેલી છે. આ પ્રકારની કેટલીક યોજના ઉપયોગ છોડ પર આબોહવાનું જોખમના મૂલ્યાંકન માટે થાય છે. એવા ઘણા પાક છે કે જ્યાં રોગ પ્રત્યે આનુવંશિક પ્રતિકાર પૂરતા પ્રમાણમાં ના હોવાથી તે ઉત્પાદન ને જાળવવા માટે રસાયણિક નિયંત્રણ કરવું જરૂરી બને છે. હવામાન આધારિત ઉચિત સલાહ એ ક્યાં સમયે રોગ નિયંત્રણ કરવું તેના પગલાં સૂચવે છે. સમયાંતરે રસાયણિક નિયંત્રકોના ઉપયોગ માટે ધણી વિશ્લેષણ પદ્ધતિઑ જેવીકે સમય શ્રેણી વિશ્લેષણ અને વિષય મોડેલ્સ વિકસાવવામાં આવી છે. મોટાભાગે બધાજ પાકો રોગકારકો થતાં રોગો માટે સંવેદનશીલ હોય છે. જ્યારે રોગ પ્રેરિત કરતાં જીવાણુઓને યોગ્ય વાતાવરણ મળશે ત્યારે જ તેઓ નું પ્રમાણ વધશે અને છોડની અંદર રોગનું  પ્રમાણ વધારશે. ઉપરાંત છોડની આનુવંશિક પ્રતિકારક્તા ઓછી હશે તો રોગ થવાની શરૂઆત થશે. ૧૯૪૩ દરમિયાન ભારતમાં ગ્રેટ બંગાલ ફેમાઈન એ તેનું ઉત્તમ ઉદાહરણ છે. જે એક સામાન્ય ફુગ દ્વારા શરૂ થયું હતું અને પરિણામે લગભગ ૩૦ મિલિયન લોકોના મોત નિપજ્યાં હતા. એકલા રોગના લીધે અંદાજિત ૧૬ % ઉત્પાદનમાં ધટાડો જોવા મળ્યો હતો.

કોઈ પણ છોડ ની અંદર જ્યારે રોગ આવે છે તે ત્રણ પરિબળો પર નિર્ભર છે. ૧) અતિસંવેદનશીલ છોડ નબળી અવસ્થામાં હોય ત્યારે, ૨) સૂક્ષ્મજીવાણુ સક્રમણ અવસ્થામાં હોવું જોઇએ અને ૩) ત્રીજુ રોગના વિકાસ માટે હવામાનની પરિસ્થિતિ અનુકૂળ હોવી જોઈએ. સંવેદનશીલ વનસ્પતિ પર રોગ આવવાની શક્યતા એ વાતાવરણ પર નિધારિત હોય છે. વનસ્પતિ રોગ નો આધાર સ્થાનિક વાતાવરણના પરિબળો, મૌસમ પરિસ્થિતિ અને પાક ઉત્પાદનના પરિબળો રોગના વિકાસ અને ફેલાવવા પર આધારિત હોય છે. આ શ્રેણીની અંદર હવામાન સિવાયના પરિબળો જેવાકે યજમાન છોડની સંવેદનશીલતા, જાત, માટીની પ્રતિક્રિયા અને વ્યવસ્થાપની નિર્ણાયક ભૂમિકા હોય છે.

કેટલાક રોગો વ્યાપક પ્રમાણમાં થાય છે કારણકે એવા સમયમાં અલગ અલગ ક્ષેત્રમાં જે સંવેદનશીલ છોડ ઉગાડવામાં આવે છે તે તેના વિકાસનુ સમર્થન કરે છે. એક પ્રદેશ થી બીજા પ્રદેશમાં આબોહવા છોડમાં રોગની પ્રગતિ ના થાય તે માટે અસરકારક અવરોધોની રચના કરે છે.

જમીનમાં રહેલા કેટલાક મહત્વપૂર્ણ જમીનજન્ય સૂક્ષ્મજીવો લાંબા સમય માટે નીચા તાપમાનમાં રહી શકતા નથી. રોગ અને રોગકારકો તે તબક્કાઓ માં શ્રેણી બધ્ધ રીતે પસાર થતાં હોય છે. જમીનમાં રહેલા સૂક્ષ્મજીવાણુઓનું એક સીઝનમાંથી બીજી સીઝનમાં વહન: પ્રથમ સીઝન દરમિયાન યજમાનપાકનું ચેપકારક બનવું, યજમાનની પેશીઓની અંદર રોગકારકની વૃદ્ધિ થવી, રોગકારકનું પ્રજનન અને ગૌણ વહન. નવા યજમાન છોડ દ્વારા ફેલાવો અને અંતે રોગકારકોનુ ફરીવાર ઉત્પાદન અને એક અવસ્થામાંથી બીજી અવસ્થામાં વહન, આ દરેક તબક્કે યોગ્ય તાપમાન અને ભેજ શ્રેણી ની અંદર હોવો જોઈએ (ખાસ રોગના આધારે) કે તે પ્રક્રિયા ચાલુ રાખવા માટે પરવાનગી આપે છે અને આવા અનુકૂળ તબક્કાના સંચયથી ગંભીર રોગ પ્રેરિત થાય છે. કોઈપણ તબક્કે રોગકારકોની પ્રતિકૂળ પરિસ્થિતીમાં રોગનો વિકાસ અટકે છે અથવા સંપૂર્ણ બંધ થઈ જતો હોય છે. તાપમાન અથવા ભેજ એ રોગની શરૂઆતના વિકાસ અને ફેલાવા માટે નિર્ણાયક હોય શકે છે. જો એક પરિબળ સતત અનુકૂળ હોય તો નિર્ણાયક સમયે બને અનુકૂળ હોવા જોઈએ. જો બને પરિબળો સતત અનુકૂળ હોય તો રોગ ગંભીર બને છે. સીઝનની શરૂઆતમાં નવા ચેપ શરૂ કરવા માટે ઉપલબ્ધ ઈનોક્યુલમ (રોગકારક) ની માત્રા, અગાઉની સીઝનના અંતમાં ચેપનું પ્રમાણ અને રોગકારકો પોતાને સંખ્યાને કેટલી વૃદ્ધિ કરી શકે છે તેના પર નિર્ભર હોય છે. સીઝનના પ્રત્યેક ભાગમાં રોગ માટે વધુ પડતી અનુકૂળ પરિસ્થિતીઓ ભારે પ્રાથમિક ચેપ તરફ દોરી જાય છે.

ઘણી ફૂગ ઉદાહરણ તરીકે ઘણા ધાન્યપાકોમાં આવતા આંજીયો અને અંગારીયો એક ખાસ પ્રકારના બીજકણ પેદા કરે છે જે શિયાળામાં ઓછા તાપમાનમાં ટકી રહેવા માટે સક્ષમ છે. કેટલાક બીજકણ અથવા બીજાણુ ઓછા તાપમાન હોવાને કારણે અંકુરિત થશે નહી. ક્યારેક વૈકલ્પિક ગરમ અને ઠંડા અથવા ભીના અને સૂકા સમયગાળો બીજાણુના અંકુરણ માટે અથવા પ્રાથમિક તબક્કાના રોગકારકના શરૂઆતના વિકાસને પૂર્ણ કરવા માટે ખુબજ જરૂરી હોય છે. ઉંચા તાપમાન અથવા શુષ્ક વાતાવરણના સમયગાળા દરમિયાન કેટલાક રોગ પેદા કરવાવાળા રોગકારકોનો વિકાસ અટકી જતો હોય છે અને સ્થપાયેલ સંક્રમણો એમને એમજ રહે છે અથવા યજમાન છોડની અંદર મૃતોપજીવી તરીકે ત્યાં અસ્તિત્વ ધરાવે છે. કપાસમાં આવતી એન્થ્રાક્નોઝ ફૂગ તેનું ઉદાહરણ છે. છોડની શરૂઆતની અવસ્થા અને

જીડવાના ફૂગ ચેપ વચ્ચેના સમયગાળામાં તે સક્રિય વૃદ્ધિ ફરી શરૂ કરે છે અને વરસાદના સમયગાળા દરમિયાન તે ફેલાય છે. યજમાન છોડનું આજુબાજુ નું હવામાન (માઈક્રોકલાઈમેટ) જેમકે ગરમશુષ્ક હવામાન રોગકારકોના જીવન ટકાવી રાખવા અને વૃદ્ધિ અને વિકાસ કરવા માટે મદદરૂપ થાય છે. છોડની આજુબાજુ અને નજીક હવા ભેજવાળી છાયાવાળી અને તુલનાત્મક રીતે બહારના વાતાવરણ કરતાં ઠંડી હોય છે.

પ્રાથમિક ચેપનો સમયગાળો એક નિર્ણાયક તબ્બકો છે. જો હવામાન વધારે પડતુ પણ ઠંડુ હોય પણ જો હવામાન જ અનુકૂળ ના હોય તો રોગકારક તેના યજમાન છોડને ચેપ લગાવી શકશે નહીં. રોગના વિકાસ પછીના તબ્બકાઓ માં હવામાનની સમાન અસર થાય છે. જોકે કેટલાક રોગો (રોગકારક ચેપ સ્થાપિત થયાં પછી) પછીની પરિસ્થિતીઓમાં અલગ રીતે પણ અસર કરી શકે છે. બીજા રોગો જોકે તાપમાન અને ભેજના પ્રમાણમાં ફેરફાર થવાથી ઝડપથી પ્રતિક્રિયા આપે છે. તેના બદલે તે સમયગાળા દરમિયાન એક સમાન વાતાવરણ તે રોગકારકોની તરફેણમાં રહે છે. બીજા કારકો એક સમૂહ હેઠળ સારી રીતે વિકાસ પામે છે. પરંતુ તે અચાનક નક્કી થયેલા ફેરફારની ઉતેજનની જરૂરિયાત ને તે ઉત્તેજીત કરવા પ્રેરે છે. જ્યારે બીજકણના અંકુરણ અને રોગ માટે હજુ એક અલગ સંયોજન જરૂરી હોઈ શકે છે. હવામાન સાથે રોગના ચોક્કસ સબંધને નક્કી કરવું મુશ્કેલ છે કારણ કે હવામાનની પરીવર્તનશીલતા રોગકારકો દ્વારા યજમાનના ચેપ માટે ગંભીર સમયગાળા અને રોગના લક્ષણોના અનુગામી વિકાસ વચ્ચેનો અંતરાળ અને શ્રેષ્ઠ પરિસ્થિતીઓ રોગના ઉત્પાદન માટે તેના કારણભુત જીવન તંત્રની વૃદ્ધિ માટે શ્રેષ્ઠ પરિસ્થિતીઓ સાથે એકરૂપના હોઈ શકે. આ છેલ્લી દેખીતી રીતે વિરોધાભાસી પરિસ્થિતિ અસ્તિત્વમાં છે કારણકે રોગ એ યજમાન અને રોગકારકો વચ્ચેની પ્રતિક્રિયાનુ પરિણામછે. આવા કિસ્સાઓમાં રોગ ફક્ત કેટલાક ના સંયોજન સાથે થઈ શકે છે. જેમાં યજમાન નિર્મળ રહેશે અને રોગકારક હજુ પણ સક્રિય રહેશે. તેથી રોગકારક રોગ કરવાની જરૂરિયાત તેની પોતાની પ્રક્રિયાઓ માટે સૌથી ઈચ્છનીય છે અને તેના યજમાન સાથે સબંધોમાં ખરેખર શકય છે તે સમાધાન હોવું આવશ્યક છે.

એક હવામાન પરિબળોની તીવ્રતામાં પરીવર્તન એ રોગના સમગ્ર સબંધોમાં બદલાવ લાવે છે તાપમાનમા ફેરફાર હાલની ભેજની સ્થિતિને વધુ કે ઓછા રોગકારક હુમલા કરવા માટે અનુકૂળ બનાવે છે અથવા તે યજમાનની નબળાઈમાં વધારો અથવા ધટાડો કરી શકે છે. તેનાથી વિપરીત ભેજની સપ્લાયમાં ફેરફારને તાપમાનમા અનુરૂપ ફેરફારની જરૂરી પડી શકે છે જો રોગની શરૂઆત થાય તો યજમાન અને રોગકારક (પેથોજન) વચ્ચેનો સંઘર્ષ કેટલીક વખત એટલા નાજુક રીતે સંતુલિત હોય છે કે એક જ સ્થિતિમાં ખૂજ નાનો ફેરફાર એક તરફ અથવા બીજી તરફ વિજયની ખાતરી કરવા માટે પૂરતો છે. જો યજમાન અને તેના પરોપજીવી બંને તેમના અલગ અસ્તિત્વ સમાન પરિસ્થિતીઆઓની તરફેણ કરે છે અને જો આ શ્રેણી પણ યજમાનને હુમલાનો પ્રતિકાર કરવામાં સક્ષમકરતુ નથી તો રોગકારકો દ્વારા થતા રોગ એ મર્યાદીત પરિબળ બનવા માટે યોગ્ય છે. યજમાનની પ્રકૃતિ કોઈપણ જગ્યાએ જ્યાં શરતો સામાન્ય હોય તેથી આપણી પાસે વિરોધાભાષી હકીકત છે કે યજમાનને અનુકૂળ નહીં હોવાના જાણીતા સંજોગોમાં શ્રેષ્ઠ ઉત્પાદન પ્રાપ્ત થશે. બીજી બાજુ જો યજમાન માટેની શ્રેષ્ઠ પરિસ્થિતીઓ જાતે જ રોગકારકની વૃદ્ધિ તરફેણ કરતાં અલગ હોય છે અથવા જો સ્થિતિ બંને અનુકૂળ હોયતો યજમાનને વધુ પ્રતિરોધક બનાવે છે રોગ ત્યારે જ પરિણામે છે જ્યારે રોગકારક તેના યજમાન પાસેથી ફાયદો મેળવે છે. દાખલા તરીકે જ્યારે યજમાનનો વિકાસ દર ધીમો થાય છે જેથી તે રોગકારક દ્વારા ચેપને મંજૂરી આપવા માટે લાંબા સમય સુધી સંવેદનશીલ સ્થિતિમાં રહે અથવા જ્યારે જમીનમાં પાણી ભરાયું હોય અથવા વધુ ભેજ હોય ત્યારે મૂળના સડાને પ્રેરિત કરતી ફૂગ ને પ્રેરિત કરે છે અથવા જ્યારે યજમાન પેશીઓના રસાયણિક અથવા યાત્રિક બંધારણને અસરકારક રીતે પેથોજનની તરફેણમાં આવે છે.

મોટાભાગના વાયરસ અને ઘણી ફૂગ અને બેકટેરિયા જીવજંતુ દ્વારા વહન કરાયેલ રોગકારક જીવાણુઓને હવા દ્વારા ફેલાતા જીવો પર એક ફાયદો થાય છે. જંતુઓ વધુ અથવા ઓછા અથવા સીધા જ યોગ્ય યજમાન તરફ જીવાણુ લઈ જાય છે અને મોટાભાગના કિસ્સાઓમાં તેને સીધા યજમાન પેશીઓમાં દાખલ કરે છે. આવા રોગકારક જીવાણુઓ અને તેમના દ્વારા થતા રોગો એ બધુ જ હવામાનની અસરને આધીન છે. વાહકો, ખરેખર, રોગ હવામાનના સબંધમાં સામેલ થવા માટેનો ત્રીજો સજીવ છે. હવામાન જંતુઓનું અસસ્તિત્વ, વૃદ્ધિ તેમજ પ્રેરિત તેમજ દિશા અંતર અને સ્થળાંતરની તીવ્રતાને અસર કરે છે. વાહકો એ રોગકારકના અસ્તિત્વતા માટે ખુબજ મહત્વપૂર્ણ છે. કેટલાક રોગકારકો એ વાહકો પરજ નિર્ભર હોય છે. સહસબંધ એટલો નિયમિત છે કે તેનો ઉપયોગ વાવેતરના માર્ગદર્શિકા તરીકે કરવામાં આવે છે. જ્યારે ગંભીર ઘટના સૂચવવામાં આવે છે ત્યારે પ્રતિરોધક પ્રકારનો ઉપયોગ કરવામાં આવે

છે. રોગ હવામાન સબંધ વિશે કેટલાક મુદ્દાઓ ધ્યાનમાં લેવાની જરૂર છે, (પ્રથમ) તેને સ્થાપિત કરવા માટે રોગની ઘટના અને હવામાન રેકોર્ડ બંનેનો અભ્યાસ જરૂરી છે. (બીજુ) સમજૂતી જાણતા પહેલા પણ તે ઉપયોગી હતુ. (ત્રીજુ) જેમાં ત્રીજો સજીવ સામેલ છે જે છે વાહકો. (ચોથુ) તે બીજ રોપતા પહેલા જ રોગ સામે પગલાં લેવાની તક આપે છે. ઘણી રીતે હકીકત એ છે કે રોગો એટલા નિર્ભર છે કે તેમની સામે લડવા આપણે સક્ષમ છે. કોઈ પણ રોગકારક પર તાપમાન અને ભેજના પ્રભાવને ધ્યાનમાં લીધા વિના યજમાનની પ્રતિક્રિયા પર અને પરિણામે રોગના વિકાસ પર પરોપજીવી વનસ્પતિ રોગનો અભ્યાસ કરી શકે છે. સ્વાભાવિક છે કે આટલું નિયમિત સબંધનું મહત્વ હોવું આવશ્યક છે.

એક રીતે જેમાં આપણે રોગ અને હવામાનના સબંધને સમજી વિવિધ કૃષિ કામગીરીનું સંચાલન કરી શકીએ છે. જેથી આપણે રોગના વિકાસ માટે પ્રતિકૂળ તાપમાન અને ભેજની સ્થિતિનો લાભ લઈ શકીએ છીએ. એમ જમીન ઉપર અથવા પાક પર સિંચાઇ કરીને આપણે રોગકારકોના પ્રમાણને અટકાવી શકીએ છે. ઘણા રોગો ચેપ અથવા ધરૂં પર શરૂઆતની અવસ્થામાં જ હુમલો કરતાં હોય છે તેને આપણે વાવેતરનો સમય બદલી થવા વહેલું કે મોડુ કરીને રોગ સામે બચાવી શકીએ છે. ગ્રીનહાઉસ અને સ્ટોરેજ હાઉસમાં તાપમાન અને ભેજના સ્તરને નિયંત્રણ કરી શકાય છે જેથી રોગને આવતો અટકાવી શકાય છે. શુષ્ક અને અર્ધશુષ્ક વિસ્તારો, જમીનજન્ય રોગો, મુક્ત બીજ ઉત્પાદન માટે આદર્શ છે કારણકે બીજાણુ અંકુરણ અને બેક્ટેરિયા ફેલાવા માટે જરૂરી ભેજને ત્યાંની આબોહવામાં તેનો અભાવ હોય છે. જ્યારે આબોહવાના સબંધોને ધ્યાનમાં લેવામાં આવે છે ત્યારે રાસાયણિક નિયંત્રણના પગલાનો ઉપયોગ ચોકસાઈ સાથે કરી શકાય છે. ઉદાહરણ તરીકે કપાસના પાકમાં શરૂઆતની અવસ્થામાં આવતા (એન્થ્રેક્રોઝ) રોગ માટેના બીજની સરવારના વિવિધ પરિણામો બતાવે છે કે આ રોગમાં ભેજ સૌથી મહત્વનુ કારણ છે અને સૂકા વિસ્તારોમાં જમીનજન્ય રોગો પહેલાથી જ સપ્રમાણ હોય છે. જ્યારે આપણે આ બધાજ રોગોનું વિસ્તરણ જાણતા હોઈએ ત્યારે બીજ ઉપચાર એ દરેક પ્રકારના રોગો સામે કારગર છે અને વધુ અસરકારક પરિણામ આવે છે. આપણે એક અનિવાર્ય નિષ્ફળતાણે ટાળી શકીએ છીએ જે હવામાનના લીધે કોઈ રોગના સંકટને આધીન એવ પ્રદેશોમાં પાક વાવવાથી થાય છે. આપણે નવા રોગના પ્રવેશને રોકવા માટે સાવચેત રહી શકીએ છીએ જે અનુકૂળ હવામાનમાં નવા સંકટો પેદા કરી શકે છે. જો નિયંત્રણના પગલાં આપણે જાણતા ના હોઈએ તો, આપણે ચર્ચા કરેલા ઘણા રોગો ખાસ કરીને અનુકૂળ પ્રદેશોમાં જોખમો ઊભા કરે છે. હકીકતમાં ઋતુઓની શ્રેણી પછી જ્યારે હવામાન ખાસ કરીને રોગના હુમલાને અનુકૂળ કરે છે અને નિયંત્રણ કરે છે અને નિયંત્રણને વધારે મુશ્કેલ બનાવે છે જે ખર્ચાળ અને અસ્પષ્ટ છે ત્યારે યજમાનની વૃદ્ધિને થોડા સમય માટે અટકાવી દેવી જોઈએ અથવા મોટા પ્રમાણમા તેનો ઘટાડો કરવો જોઈએ. જો આપણે કહી શકીએ કે રોગ ફેલાવવાની સંભાવના છે ત્યારે આપણે તૈયારી કરીશું અને નુકશાન પણ ઘટાડીશું ખાસ કરીને જ્યારે રોગની ગેરહાજરી હોય ત્યારે વર્ષમાં નિયમિત છંટકાવથી વ્યય થાય છે તે હકીકતથી ઉદભાવતા ખર્ચાળ રાસાયણિક નિયંત્રણના પગલાંઓના ઉપયોગમાં મુશ્કેલીને દૂર કરી શકીએ છીએ, પરંતુ બીજી બાજુ જ્યારે તે હુમલો કરે છે ત્યારે પગલાં ત્વરિત અને સતત હોવા જોઈએ. આવી પસંદગીથી ખેડૂતો પ્રયત્નો કરી ઘણીવાર ભારે નુકશાનથી બચી શકે છે. આગાહી હંમેશા નિયંત્રણમાં મદદ કરતું નથી પરંતુ ખેડૂતોને અન્ય રીતે નુકશાન ઘટાડવામાં સક્ષમ બનાવે છે. દાખલા તરીકે ઘઉંના પાકમાં આવતા ગેરુ રોગ માટે કોઈ વ્યવહારૂ ઓછા સમયમાં નિયંત્રણ ઉપલબ્ધ નથી. પરંતુ મૌસમની શરૂઆતમાં કરાયેલી આગાહીથી ખેડુત પોતાના ઘઉંનું વાવેતર કરે અથવા કોઈ અન્ય પાક વાવે છે અથવા જો કોઈ ગંભીર રોગોનો સંકેત આવેતો તે સાવચેતી રૂપે ઘાસચારાના પાક લઈ શકે છે. એમ ખેડૂતો તે સીઝન દરમિયાન કરેલા ખર્ચાના ઓછામાં ઓછા ભાગને પ્રાપ્ત કરે શકે છે. આગાહીઓ હંમેશા સાચી હોતી નથી આ હવામાન અથવા રાજકીય મતદાન અથવા જેમ રોગની આગાહીની જેમ સાચું છે. અત્યાર સુધીની કરવામાં આવેલી રોગની આગાહીના સંદર્ભમાં સરેરાશ ૮૦ % આગાહી સાચી હોય છે. સંભવિત ચોક્સાઈ એ વાત પર નિર્ભર હોય છે કે મહત્વપૂર્ણ સમયગાળો કેટલો જટિલ છે અને એ કેટલા અગાઉથી કાર્ય કરે છે. દાખલા તરીકે જો શિયાળા નું તાપમાન તેની આગળની સીઝનમાટે જાતે જ રોગનું પ્રમાણ નક્કી કરે છે. તો આગાહી ગણતરીની એક સરળ બાબત છે અને તે વ્યવ્હારિક રીતે સંપૂર્ણ નિશ્ચિતતા સાથે કરી શકાય કે તે યોગ્ય રહેશે. તેનાથી વિપરીત જ્યારે તાપમાન અથવા ભેજની હાજરી હોય છે અથવા બંને મળે છે ત્યારે રોગકારકો કોઈપણ સમયે રોગનું કારણ બની શકે છે. રોગ અને હવામાન બંને સીઝન દરમિયાન નિરીક્ષણ કરવું આવશ્યક છે અને ટૂંકાગાળાની આગાહીમાં વારંવાર સુધારો કરવો જરૂરી છે. હવામાનની જરૂરિયાતોના આધારે વનસ્પતિ રોગની આગાહી સારી રીતે સ્થાપિત કરી શકાય છે. કેટલાક અન્ય

રોગોમાં કે જેના માટે આગાહી કરવી તે નિયમિત પણે એક ક્ષેત્ર અથવા બીજામાં નિયંત્રણના કાર્યક્રમનો એક ભાગ છે તેમાં ઘઉનો ગેરૂ, વેલાવાળા પાકમાં તળછારો, મકાઈનો સુકારો, તમાકુનો પાછોતરો સુકારો. હવામાન પ્રત્યે રોગની નિરિક્ષણ પ્રતિક્રિયાના તમામ કારણોને મળ્યા વિના આપણે ઉપયોગી આગાહીઓ કરી શકીએ છીએ. આની ભવિષ્યવાણી કરતા સમયે આપણે મૌસમ કેવું હશે તે જાણવાની જરૂર નથી. આપણે જે જાણીએ છીએ એના આધારે કહી શકીએ કે જો હવામાન આવું છે તો રોગ તેવા હશે અને શરતી આગાહી પણ મદદરૂપ થઈ શકશે. દેખીતી રીતે જોકે જેટલું વધારે આપણે રોગના વિકાસ અને ફેલાવના પક્ષમાં ખલેલ પહોચાડવા વાળા રોગકારકોના સમય અને સંચાલન વિશે એટલુ જાણીએ છીએ અને એ સમયની પહેલા આપણે હવામાન સંદર્ભમાં સુનિશ્ચિત રહીશું કે લાંબા સમયની આપણી આગાહીઓ વધુ સચોટ હશે અને આપણે તેને બનાવી શકીએ છીએ. લાંબા સમયની અને અંતરની હવામાનની આગાહીમાં સુધારો અને વિસ્તરણ એ પછીની આવશ્યકતાનો જવાબ છે. આગાહી પ્રોજેક્ટનો સંશોધન કાર્યક્રમ પર્યાવરણ અને રોગ વચ્ચેના સબંધ ઉપર આપણને જોડવા માટે ડિઝાઈન કરેલ છે. હવામાન અને માઈક્રોકલાઈમેટ વિસ્તૃત અને નિરંતર અવલોકન એ એની તપાસનો એટલોજ ભાગ છે જેટલો રોગના પરિબળોનો હોય છે. હવામાન રેકોર્ડિંગ સાધનો દ્વારા હવામાનનો પ્રાયોગિક ક્ષેત્રોમાં રોજના વિકાસ સાથે સીધો સબંધ થઈ શકે છે.

દર વર્ષે વનસ્પતિમાં રોગથી પાક ઉત્પાદનમાં ઘણું વધુ નુકશાન થાય છે જે વાત સ્વીકાર્ય છે. મોટેભાગે વધારે ઉત્પાદન આપતી પ્રજાતિઓ ઓછા સમયગાળામાં તૈયાર થતી પ્રજાતિ, ઠીંગણી પ્રજાતિઓ તેના પર જીવાત અને રોગોનું પ્રમાણ વધારે જોવા મળે છે. જેના કારણે પાકમાં નુકશાન વધારે થાય છે. હવામાનના પ્રભાવના કારણે જે વનસ્પતિમાં રોગ થાય છે. એને બે પ્રકારમાં વહેચવામાં આવે છે. અને એને આપણે કંટ્રોલ પણ કરી શકીએ છીએ. (૧) તે ક્યાં ક્ષેત્રમાં અને સમયગાળા દરમિયાન થાય છે અને (૨) હવામાનની આગાહીના આધારે રોગના ફેલાવવાનું નિયંત્રણ કરી શકાય છે.

### વાનસ્પતિક રોગની હવામાન આગાહી :

આ પ્રયત્નોમાં બે મુખ્ય પદ્ધતિ ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે.

(૧) પ્રયોગશાળા અભિગમ (૨) પ્રયોગમુલક અભિગમ

**(૧) પ્રયોગશાળા અભિગમ :-** આ અભિગમની અંદર હવામાનના પરિબળો જેવા કે (મુખ્ય તાપમાન અને ભેજ) એક અથવા વધારે હવામાન પરિબળના મિશ્રણની રોગના જીવનચક્ર તેના વિકાસ દર અને તેના જીવનચક્રની અવસ્થાઓનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. આ અભિગમના ફાયદા એ છે કે એક હવામાન પરિબળ એ બીજા હવામાનના પરિબળોના મિશ્રણને પરીવર્તન કરવાથી એ રોગપર સીધી રીતે અસર કરે છે તેનું સંશોધન કરવું. રોગની શરૂઆત અને એના જીવનચક્ર માટે ક્યાં મુખ્ય હવામાન પરિબળો જવાબદાર તે શોધવું. રોગની જીવનચક્ર જુદી જુદી જે અવસ્થાઓ હોય છે. એમાં કઈ અવસ્થા માટે કયું પરિબળ જરૂરી છે અને તેના પરથી તે રોગને નિયંત્રણ કરી શકાય તે શોધવું. એવા હવામાન પરિબળો જેના રોગની ઉપર કોઈપણ અસર નથી એનો પણ અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. પ્રયોગશાળા અભિગમની મુખ્ય ખામી એ છે કે રોગ અને હવામાનના જે સબંધ પ્રયોગ એક નિયંત્રણ વાતાવરણમાં કરવામાં આવે છે. જ્યારે આ પ્રકારના સંશોધનો ને ક્ષેત્રિય પરિસ્થિતીમાં અનુસરવામાં આવે છે. ત્યારે અમુક જટિલતાઓ જોવા મળી શકે છે. ઉદાહરણ તરીકે - પ્રયોગશાળા અભિગમમાં વધારે હવામાન ભેજથી વધારે રોગ આવવાની શક્યતા જોવા મળે છે. પરંતુ જ્યારે પ્રાકૃતિક વાતાવરણમાં વધારે ભેજ સાથે બીજા હવામાન પરિબળોના કારણે ક્ષેત્રિય સંશોધનોમાં વિવિધતા જોવા મળે છે. એવું પણ જોવામાં આવ્યું છે કે જે રોગને વાતાવરીણ સમર્થન મળે છે તેના ઉપર દિવસ દરમિયાન હવામાન પરિબળોની ઓછી અસર થાય છે. ઘણીવાર વાતાવરણમાં અચાનક આવેલા ફેરફારના કારણે વનસ્પતિ ઉપર રોગનું પ્રમાણ વધી પણ શકે છે અને રોગનું પ્રમાણ ઓછું પણ થઈ શકે છે.

**(૨) પ્રયોગમુલક અભિગમ :-** આમાં જંતુ અથવા રોગકારક રોગ દ્વારા રોગની તીવ્રતા અને રોગની ટકાવારી જેમ કે વનસ્પતિની બીમારી અથવા જંતુના સર્વેક્ષણથી જાણી શકાય છે અથવા જૈવિક આંચકાઓ સામે કોઈ અગાઉના પગલાં રૂપે કરેલા છંટકાવ ને આધીન નથી અને તે એક સાથેના પ્રવર્તમાન હવામાન સાથે સંબોધિત હોય એવું મનાય છે. આમાં એક હવામાન સ્ટેશનનોના અધ્યાયનમાં જે વર્ષો દરમિયાન રોગચાળો ના હોય એનાથી વિપરીત જે વર્ષોમાં રોગચાળાનું પ્રમાણ વધારે હોય તે પરિસ્થિતીના નિદર્શન પર ભાર મૂકવામાં આવે છે અથવા મલ્ટી સ્ટેશનનો ના અભ્યાસ દ્વારા રોગચાળાનો સમયગાળો અને ઉપદ્રવની તીવ્રતાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. સામાન્ય અનુમાનોની પૃષ્ટિના દ્રષ્ટિકોણથી એક સ્ટેશનના અધ્યાયન કરતાં મલ્ટી સ્ટેશનના અધ્યાયનોને પ્રાધાન્ય આપવું જોઈએ. પાકના

હવામાન સબંધના અધ્યાયનના કિસ્સામાં ડેટા નો સમયગાળો ટૂંકો હોય શકે છે તથા બીજા સ્ટેશનનો પર લાંબો સમયગાળો વાવેતર કરવામાં આવ્યું હોય તો તે ડેટા લાંબાગાળાના હોય શકે છે.

ભારતમાં મૌસમ સબંધિત સ્થિતિઓના સંદર્ભમાં રોગ/જીવાત ના ડેટાની પ્રસ્તુતિ ઉદભવી છે જે નીચે મુજબ છે. આમાથી જોવા મળે છે કે ઘણા બધા રોગો અને જીવાતો જેવી કે (a) ઉતર ભારતમાં ટોચ વેધક, ડૂંખ વેધક, પિરાઈ વેધક, આંતરગાંઠ વેધક, મૂળ વેધક, તડતડિયા અને મુંડા વગેરે (b) ગાભમારાની ઈયળ, ભૂરા કાંસીયા અને ડાંગરના ચૂસીયા (c) મહારાષ્ટ્ર, કર્ણાટક, દિલ્હી અને રાજસ્થાનમાં જુવારની સાંઠાની માખી (d) ઘઉંનો ગેરુ (e) કરમોડી/ખડખડિયો, પાનનો ઝાળનો રોગ, ગલત અંગારિયો (f) ચોળીનો જીવાણુથી થતો સુકારો (g) કપાસમાં સુકારો (h) વેલાવાળા પાકમાં સુકારો (i) ચોળીનો વાઈરસ (j) બટાકાનો કાળા ચાંઠાનો રોગ (k) તુવેરમાં પાનના ટપકાનો રોગ (l) મગફળીનો ટપકાનો રોગ ના નિર્માણ અને પ્રકોપમાં હવામાનની સંવેદનશીલતા છે.

જ્યારે કોઈપણ એક રોગકારક નું પ્રમાણ વધે છે ત્યારે સામાન્ય મૌસમપરિસ્થિતિમાં તેનો ફેલાવો વધુ હોય છે ત્યારે મૌસમ પૂર્વાનુમાન અધિકારીઓ અને રોગ નિયંત્રણ નિરીક્ષકના સમન્વયથી નિયંત્રણ કરવાની એડ્વાઈઝરી જાહેર કરવામાં આવે છે.

રોગચાળો ફાટી નીકળવાના સંબંધમાં હવામાન પરિબળો - મહત્વપૂર્ણ પાક જેમકે ડાંગર, ઘઉં, મકાઈ, મગફળી, બટાકા વગેરે પાક વિવિધ વૃદ્ધિના તબક્કે વિવિધ રોગોથી પ્રભાવિત થાય છે. ચોક્કસ સિઝનમાં આમાંના કેટલાક રોગોમાં ચેપનું પ્રમાણ આર્થિક થ્રેશોલ્ડ સ્તર (ઈ.ટી.એલ) ની ઉપર જાય છે, જેનાથી પાકના ઉત્પાદનમાં નોંધપાત્ર ઘટાડો થાય છે. આ પાકની કેટલીક મહત્વપૂર્ણ રોગોની હવામાન આવશ્યકતાના સંદર્ભમાં અહી ચર્ચા કરવામાં આવી છે.

**1) ડાંગરનો કરમોડી/ખડખડિયો :-** આ એક ફૂગ થી થતો રોગ છે. સાપેક્ષ ભેજ, ભેજ અને તાપમાન જેવા પર્યાવરણીય પરિબળો રોગના વિકાસને પ્રભાવિત કરે છે. રાત્રીનું લગભગ ૨૦° સેલ્સિયસ તાપમાન, દિવસનું વૈકલ્પિક ૩૦° સેલ્સિયસ તાપમાન અને ૧૪ કલાક માટેનો એક દિવસનો સૂર્યપ્રકાશ પાકને ચેપ લગાવવાની સંભાવના વધારી દે છે અને આ પરિસ્થિતી તે રોગની પૂર્વસૂચક છે. આ ફૂગ ૨૪°-૨૮° સેલ્સિયસ તાપમાને ડાંગરના પણ પર આક્રમણ કરે છે. ફૂગના અંકુરણ અને સંક્રમણ માટે ૯૨% અથવા તેનાથી વધુ સાપેક્ષ ભેજ અને પાણી આવશ્યક છે. સામાન્ય રીતે, સૂર્યપ્રકાશ આ રોગની ફૂગના વિકાસને અટકાવે છે અને સીધા સૂર્યપ્રકાશમાં રોગના બીજકણ અંકુરિત થતાં નથી. વધારે સમયનું વાદળછાયું વાતાવરણ આ રોગને ફેલાવવા માટે પ્રેરિત કરે છે. પાંદડા પરના ઝાકળ બિંદુ પણ બીજ અંકુરણ અને ચેપને પ્રોત્સાહન આવે છે. દિવસ દરમિયાન કરતાં રાત્રિ દરમિયાન ફૂગના બીજકણ પાંદડા પર વધુ જમા થાય છે અને એ બીજકણનો જથ્થો જે પાંદડા પર જમા થયો છે એ પાંદડા અને છોડની મુખ્ય દાંડી ના કોણ પર નિર્ભર હોય છે. જે છોડના પાન ત્રાસા અને આડા હોય છે તે ઊભા પાન કરતાં વધારે બીજાનું તેમાં ફસાઈ શકે છે. સામાન્ય રીતે એવું જોવા મળ્યું છે કે, રોગ ફેલાવનાર કનીડિયા (સ્પોર) એક અલગ પેટર્ન પ્રદર્શિત કરે છે. જેમાં સવારના ૪ વાગ્યાની આસપાસનું તાપમાન ૨૫°-૨૭° સેલ્સિયસ અને ૮૬-૯૮% નો સાપેક્ષ ભેજ ખુબજ અનુકૂળ હોય છે.

**૨) ડાંગરના પાનનો ઝાળ/પાનનો સુકારો -** વરસાદી વાતાવરણ, પવન, અને ૨૨°-૨૬° સેલ્સિયસ વાતાવરણીય તાપમાન નું સંયોજન આ રોગના વિકાસ માટે અનુકૂળ છે. ઉપરાંત છાયડો વધુ પડતાં નજીકમાં વાવેલાપાક અને વધુ પડતું નાઈટ્રોજન ખાતરનું પ્રમાણ આ રોગને પ્રેરે છે.

**૩) ડાંગરના પાનનાં ભૂખરા ટપકાનો રોગ -** કનીડિયા (સ્પોર) ના અંકુરણ માટેનું મહત્તમ તાપમાન ૨૫-૩૦° સેલ્સિયસ વધૂ હોય છે અને જ્યારે ભેજનું પ્રમાણ ૯૦% કર્તા વધારે હોય ત્યારે ચેપ લાગે છે. યજમાન છોડની અંદર ફૂગનો ફેલાવો સીધો સૂર્યપ્રકાશ કરતાં અંધકારમાં વધુ હોવાના અહેવાલ છે. પાકનો સૌથી વધુ સંવેદનશીલ તબક્કો ફૂલ અવસ્થાનો છે. અંતમાં દક્ષિણ પશ્ચિમઅને ઉત્તર પૂર્વ ચોમાસા અને વાદળછાયું વાતાવરણ આ રોગને અનુકૂળ છે.

**૪) ઘઉંના પાનનો ગેરું -** ઘઉંનો પાક ૨૦° સેલ્સિયસ કરતાં ઓછા તાપમાને પ્રતિકૂળ અસર કરે છે. પરંતુ ૨૦° સેલ્સિયસ કરતાં વધુ તાપમાન અને હળવા વરસાદથી રોગની શરૂઆત થાય છે.

**૫) ઘઉંનો અનાવૃત આંજિયો -** આ રોગની ફૂગ ૧૮-૨૦° સેલ્સિયસ તાપમાન વચ્ચે અંકુરિત થાય છે. ૧૯° સેલ્સિયસ તાપમાન પર મધ્યમઅને જ્યારે ૨૦° સેલ્સિયસ કરતાં વધારે તાપમાન હોય ત્યારે આ રોગની તીવ્રતા વધારે હોય છે.

**૬) ઘઉંની કાળી ટપકીનો રોગ -** આ હવા દ્વારા ફેલાતો રોગ છે અને જ્યારે વરસાદ પડે છે ત્યારે રોગની તીવ્રતા વધી જાય છે. જ્યારે માટીનું તાપમાન ફૂલ અવસ્થાના બે થી ત્રણ અઠવાડીયા પહેલા આશરે ૧૫-૨૦° સેલ્સિયસ હોય છે. ભેજ, રોગના બીજકણને ભીંજવે છે કેમ કે નીચું તાપમાન અંકુરણની તરફેણમાં હોય છે.

**૭) મકાઈનાં પાનનો તળછારો -** કોનીડિયાનું ઉત્પાદન અને અંકુરણ તાપમાન, ભેજ અને પ્રકાશથી પ્રભાવિત થાય છે. કનીડિયા (સ્પોર)ના ઉત્પાદન અને અંકુરણ બંને માટેનું મહત્તમ તાપમાન આશરે ૨૫° સેલ્સિયસ છે. કનીડિયા (સ્પોર) ૧૩° સેલ્સિયસ પર અથવા તેનાથી નીચે અને ૩૧° સેલ્સિયસ કરતાં વધુ તાપમાને ઉત્પન્ન થતાં નથી. રોગના બીજકણનું અંકુરણ ૧૯° સેલ્સિયસ અથવા ૩૪° સેલ્સિયસ તાપમાનમાં પણ થઈ શકે છે. કનીડિયા (સ્પોર) ના અંકુરણ માટે પાણી જરૂરી છે.

**૮) મગફળીનો ટિક્કા રોગ -** મગફળીના વિકાસના સમયગાળા દરમિયાન ભેજનું પ્રમાણ લગભગ ૯૦% અને તાપમાન ૨૦° સેલ્સિયસ સતત એક અઠવાડીયા સુધી હોય તો આ રોગની શરૂઆતની આગાહી કરી શકાય છે. સરેરાશ મહત્તમ તાપમાન ૩૩° સેલ્સિયસ, સરેરાશ લઘુત્તમ તાપમાન ૨૦° સેલ્સિયસ અને માસિક ૮૮ મીમી કરતાં વધારે વરસાદ આ રોગના પ્રકોપ માટે અનુકૂળ હોય છે.

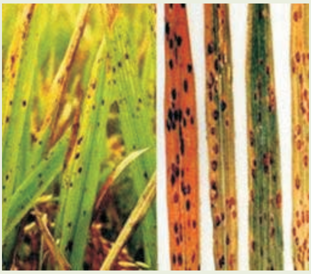
**૯) બટાકાનો પાછોતરો સુકારો -** નીચેની હવામાન પરિસ્થિતિઓ બટાકાની પાછોતરાં સુકારો ફાટી નીકળવા માટે અનુકૂળ છે. A) રાત્રે ઓછામાં ઓછા ચાર કલાક ઝાકળ, B) રાત્રિ દરમિયાન ન્યૂનત્તમ તાપમાન ૧૦° સેલ્સિયસ કરતાં ઓછું, C) ૨૪ કલાક દરમિયાન ૦.૧ મીમી વરસાદ સાથે રાત્રિ દરમિયાન ઝાકળ.

ડાંગરનો કરમોડી/ખડખડિયો

ઘઉંના પાનનો ગેરું

ડાંગરના પાનનો ઝાળ/પાનનો સુકારો

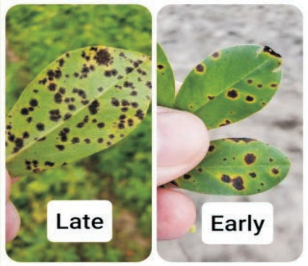
ઘઉંનો અનાવૃત આંજિયો



ડાંગરના પાનનાં ભૂખરા ટપકાનો રોગ

ઘઉંની કાળી ટપકીનો રોગ

મકાઈનાં પાનનો તળછારો




મગફળીનો ટિક્કા રોગ

બટાકાનો પાછોતરો સુકારો