ખેતિ પાકોમાં મુખ્ય, ગૈાણ તેમજ સુક્ષ્મતત્વોની ઉણપના ચિન્હો અને નિવારણ	
ડો. કે. બી. પોલરા ડો. એચ. એલ. સાકરવાડીયા ડો. એન. બી. બાબરીયા	કૃષિ રસાયણશાસ્ત્ર અને જમીન વિજ્ઞાન વિભાગ જુનાગઢ કૃષિ યુનિવર્સિટી, જુનાગઢ – ૩૬૨ ૦૦૧
કૃષિ જીવન જાન્યુ.–૨૦૧૩ અંક ૬ પાના નં. ૧૩–૧૮	

છોડને પોતાનું અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા માટે હવા, પાણી, પ્રકાર અને પોષકતત્વોની જરૂરીયાત રહે છે. આ પોષકતત્વો એટલે બીજાું કંઈ નહિ પરંતુ વનસ્પતિનો ખોરાક, છોડ તેની વૃદ્ધિ અને વિકાસ દરમ્યાન ધણાં તત્વો જમીનમાંથી પોતાના મૂળ ધ્વારા લે છે. છોડના વિવિધ ભાગોનું રાસાયણિક પૃથ્થકરણ કરતા તેમાં ૬૦ કરતા વધારે તત્વો જોવા મળે છે. આ બધાજ તત્વો છોડની વૃધ્ધી અને જૈવરસાયણિક પ્રક્રિયાઓ માટે જરૂરી હોય તેને આવશ્યમ પોષકતત્વો કહેવામાં આવે છે. આ આવશ્યક પોષકતત્વો નીચેના ત્રણ માપદંડ ધરાવતાં હોવું જોઈએ.

૧. તત્વની ગેરહાજરીમાં છોડ પોતાનો વિકાસ અને જીવનક્રમ સંતોષકારક રીતે પૂર્ણ કરી શકતો નથી.

૨. તત્વની ઉણપનાં ચિન્હો સ્પષ્ટ હોવા જોઈએ અને આ તત્વ આપવાથી ઉણપનાં ચિન્હો અટકાવી કે દુર કરી શકાતાં હોવા જોઈએ.

૩. તત્વની છોડમાં વિશિષ્ટ કામગીરી હોવી જોઈએ અને તેની અવેજીમાં બીજાું તત્વ તેની કામગીરી કરી ન શકે.

ઉપરોકત ત્રણ માપદંડ જે તત્વ ધરાવતું હોય તેને આવશ્યક પોષકતત્વ કહેવાય.

આવશ્યક પોષકતત્વો : ધનિષ્ઠ સંશોધનના પરિણામે એવું જાણવા મળ્યુ છે કે આ ત્રણ માપદંડ ધરાવતાં હોય તેવા માત્ર ૧૭ તત્વ છોડની સંતોષકારક વૃધ્ધિ અને જીવનક્રમ સફળતાપૂર્વક પૂર્ણ કરવા માટે જરૂરી છે. આ તત્વો નીચે મુજબ છે.

અ.નં.	તત્વોનો પ્રકાર	આવશ્યક પોષકતત્વ
૧	બંધારણીય તત્વો	કાર્બન, હાઈડ્રોજન, ઓકિસજન
૨.	મુખ્ય પોષકતત્વો	નાઈટ્રોજન, ફોસ્ફરસ, ,પોટેશ્યમ
૩.	ગૈાણ પોષકતત્વો	કેલ્શિયમ મેગ્નેશિયમ, સલ્ફર
૪.	સુક્ષ્મતત્વો	લોહ, મેગેનીઝ, તાંબુ, જસત, બોરોન, મોલીબ્ડેનેમ, કલોરીન, નિકલ

આ ઉપરાંત સોડિયમ, સિલિકોન અને કોબાલ્ટ જેવા તત્વો પણ કેટલાંક પાક માટે જરૂરી જણાયાં છે.

પોષકતત્વોના છોડમાં અગત્યના કાર્યો :

નાઈટ્રોજન

- છોડનો ઝડપી વિકાસ કરવાનું તથા છોડના પાનને ગાઢો લીલો રંગ આપવાનું છે.
- ઘાન્ય પાકોમાં પ્રોટીનના ટકામાં વધારો કરે છે.
- છોડમાં તે નિયામક તરીકે કાર્ય કરે છે કારણ કે તે પોટાશ, ફોસ્ફરસ તથા બીજા તત્વોના વપરાશને નિંયત્રણ કરે છે.
- નાઈટ્રોજન મૂળની વૃધ્ધિ, પ્રકાંડની વૃધ્ધિ, તેમજ પાંદડાની વૃધ્ધિ કરે છે.

ફોસ્ફરસ :

- છોડમાં કોષના વિભાજનમાં તેમજ ચરબીના સંષ્લેષણમાં ફોસ્ફરસ આવશ્યક છે.
- છોડમાં ફૂલ, ફળ અને બીજ બનાવવામાં મદદ કરે છે.
- મૂળનો વિકાસ સારી રીતે થાય છે. પ્રકાંડને મજબૂત બનાવી પાકને ઢળતો અટકાવે છે.
- શાકભાજી, ફળ તેમજ ફૂલની ગુણવતા વધારે છે.
- કઠોળ વર્ગના પાકના મૂળમાં રહેલા બેકટરીયાને ઉતેજીત કરીને જમીનમાં વધારે નાઈટ્રોજનનું સ્થીરીકરણ કરે છે.
- ફોસ્ફરસ શકિતની હેરફેરમાં તેમજ કાર્બોહાઈડ્રેટ, ચરબી અને એમિનોએસિડની રસાયણની ક્રિયામાં તેમજ ઉપચયનમાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.

પોટેશ્યમ

- પ્રકાશ સંશ્લેષણની ક્રિયામાં અને કાર્બોહાઈડ્રેટ ના સંશ્લેષણ માટે ખાસ જરૂરી છે.
- પોટેશયમ છોડની કેટલીક મહત્વની દેહધાર્મિક ક્રિયાઓમાં અગત્યની કામગીરી બજાવે છે.
- કાર્બોહાઈડ્રેટનું સ્થળાંતર અને સંગ્રહ અને પ્રોટીન સંશ્લેષણની ક્રિયાઓમાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.
- છોડમાં પાણીની જાણવણી, છોડને રોગજીવાત તેમજ પાણીની અછત સામે પ્રતિકારક શકિત આપે છે. પાકની ઉત્પાદન ગુણવતામાં વધારો કરે છે.
- ખાસ કરીને ધાન્ય પાકના દાણામાં પ્રોટીનમાં તેમજ મગફળીના દાણામાં તેલના ટકામાં વધારો કરે છે.

કેલ્શિયમ :

- છોડના પાયાના બંધારણમાં મુખ્ય ધટક તરીકે કામ કરે છે.
- છોડના મૂળિયાઓના છેડાની વૃધ્ધિ માટે જરૂરી છે.તેમજ ફૂલ બનવાની ક્રિયામાં પણ તે ઉપયોગી છે.
- કેલ્શિયમ છોડમાં પ્રોટીનની બનાવટ સાથે પણ સંકળાયેલ છે.

મેગ્નેશિયમ :

- છોડમાં નીલરસના બંધારણમાં એક માત્ર ખનિજતત્વ તરીકે આવેલું છે.
- મેગ્નેશિયમ પ્રકાશ સંશ્લેષણની ક્રિયા સાથે સંકળાયેલું છે.
- તે છોડવાઓમાં ફોસ્ફેટની હેરફેર અને ચયાપચય સાથે સંકળાયેલું છે.

સલ્ફર :

- તે છોડમાં એમીનો એસીડ અને પ્રોટીનની બનાવટમાં મુખ્ય ભાગ ભજવે છે.
- તેલીબીંયા પાકોના દાણામાં તેલનું પ્રમાણ તેમજ દાણામાં પ્રોટીનનું પ્રમાણ વધારે છે.
- કઠોળ વર્ગના પાકોમાં નાઈટ્રોજનનું સ્થિરિકરણ કરવામાં મદદરૂપ થાય છે.
- પાકની પેદાશોની ગુણવતા સુધારે છે.છોડમાં નાઈટ્રોજનનું પ્રોટીનમાં રૂપાંતર કરે છે.

લોહ :

- હરિતકણના ઉત્પાદનમાં અને પ્રકાશ સંશ્લેષણની ક્રિયામાં જરૂરી છે તેમજ જુદા જુદા પ્રોટીનના સંશ્લેષણમાં ઉપયોગી છે.
- પાકની વૃધ્ધિ અને ફલીનીકરણની પ્રક્રિયા સાથે સંકળાયેલ છે. છોડને અન્ય તત્વોના ઉપાડ કરવામાં મદદ કરે છે.

મેંગેનીઝ

- છોડમાં હરિતકણોના બંધારણમાં તેમજ નાઈટ્રોજનના ચયાપચયની ક્રિયામાં ઉદીપક તરીકે કામ કરે છે.
- છોડની જૈવરસાયણિક આંતરિક પ્રક્રિયામાં ઉપયોગી છે.

જસતઃ

- વનસ્પતિના જીવરસ તેમજ ફલીનીકરણની પ્રક્રિયામાં ઉપયોગી છે.
- છોડના વિકાસમાં ઉત્સેચક તરીકે તેમજ અંતઃસ્ત્રાવોના ઉત્પાદનમાં મદદરૂપ થાય છે.

તાંબુ :

- છોડમાં શ્વસનક્રિયાનું નિયમન કરે છે તેમજ પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા માટે જરૂરી છે.
- પ્રોટીનના બંધારણમાં તેમજ દાણાના યોગ્ય વિકાસ માટે જરૂરી છે.

બોરોન :

- પાકની વૃધ્ધિ, પ્રજનન, અને દેહધામિર્ક ક્રિયામાં ખૂબજ મહત્વનું છે.
- નાઈટ્રોજનના ઉપાડ માટે મદદરૂપ થાય છે. છોડના મૂળની વૃધ્ધિ સારી થાય છે.

મોલીબ્ડેનમ :

- કઠોળવર્ગના પાકમાં હવામાંના નાઈટ્રોજનને સ્થિરીકરણ કરવામાં મદદ કરે છે.
- છોડમાં નાઈટ્રોજનના ચયાપચય સાથે ગાઢ રીતે સંકળાયેલ છે.

કલોરીન

- પ્રકાશ સંશ્લેષણની ક્રિયામાં જરૂરી છે તેમજ કોષરસમાં રસાકર્ષણ દાબને અંકુશમાં રાખવા જરૂરી છે.

નિકલ

- તે છોડમાં નાઈટ્રોજનના ચયાપચયની ક્રિયામાં સંકળાયેલુ છે તથા યુરીયેઝ એન્ઝાઈમ સાથે સંકળાયેલુ છે.

ગુજરાતની જમીનોમાં મુખ્ય, ગૌણ તેમજ સુક્ષ્મતત્વોની ઉણપ :

મુખ્યતત્વોમાં ખાસકરીને નાઈટ્રોજનની અછતવાળો વિસ્તાર ગુજરાતની જમીનોમાં સરેરાશ ૭૨ ટકા જેટલો છે. અને ફોસ્ફરસ અને પોટાશની ખામીવાળો વિસ્તાર અનુક્રમે ૩૬ અને ૨૦ ટકા જેટલો થવા જાય છે. ગૈાણતત્વોમાં ગંધકની ઉણપવાળો વિસ્તાર સરેરાશ ૫૧ ટકા જેટલો છે. રાજયના કુલ વાવેતર વિસ્તારમાં ૪૯ ટકા વિસ્તારમાં જસતની ઉણપ અને ૨૯ ટકા વિસ્તારમાં લોહની ઉણપ જણાય છે. ઉત્તર ગુજરાત, કચ્છ અને સૈારાષ્ટ્રની ચૂનાયુકત જમીનમાં જસત અને લોહની ઉણપ સવિશેષ જોવા મળે છે. ગુજરાતમાં મેંગેનીઝ, તાંબુ, બોરોન અને મોલીબ્ડેનમની અપૂરતાવાળો વિસ્તાર અનુક્રમે ૧૭,૧૨,૬ અને ૧૦ ટકાનો નોંધાયેલ છે.

જમીનમાંથી પોષકતત્વોની ઉણપ થવાના કારણો :

- જમીનમાં પોષકતત્વોની ઉણપ થવાના કારણો વિશે જોઈએ તો મુખ્યત્વે ઘનિષ્ઠ ખેતી પધ્ધતિઓના કારણે જુદા જુદા પાકો ધ્વારા વિપૂલ પ્રમાણમાં પોષકતત્વોનો ઉપાડ થવાની સાથે સાથે જુદા જુદા નિંદામણો ધ્વારા પણ ઉપાડ થવાથી,
- અમુક પોષકતત્વો નિતાર ધ્વારા વ્યય થવાથી તેમજ જમીનના ધોવાણને લીધે અમુક પોષકતત્વો વાયરૂપે ઉડી જવાથી જમીનમાં પોષકતત્વોની ઉણપ વર્તાયેલ છે.
- આમ ઉપરોકત કારણોને લીધે જ પોષકતત્વો જમીનમાંથી ઓછાં થયા હોય, તેની પૂતિ બાહયરીતે સેન્દ્રિય તેમજ રાસાયણિક ખાતરો ધ્વારા કરવી જોઈએ અને તોજ પાકની સંતોષકારક વૃધ્ધિ તથા ઉત્પાદન મેળવી શકાય.કોઠાનં.૧, ૨ અને ૩ માં દર્શાવ્યા મુજબ મુખ્ય, ગૈાણ તેમજ સુક્ષ્મતત્વોનો ઉપાડ બહોળા પ્રમાણમાં થતો હોય છે. આથી આવશ્યક પોષકતત્વોની અછત જમીનમાં સર્જાય છે.

જમીનમાં પોષકતત્વોની લભ્યતાને અસર કરતા પરિબળો :

જમીનમાં પોષકતત્વોની લભ્યતા મુખ્યત્વે (૧) જમીનનો અમ્લતા આંક (૨) ઝીણી માટીનું પ્રમાણ (૩) મુકત ચૂનો (૪) સેન્દ્રિય તત્વ (૫) જમીનનો ભેજ (૬) જમીનનું ઉષ્ણતામાન (૭) તત્વો સાથે પારસ્પરિક સંબંધ, જેવા અનેક પરિબળો ઉપર આધાર રાખે છે. ખાસ કરીને સુક્ષ્મતત્વોની ખામી હલકી પ્રતની રેતાળ, ખડકાળ, પથ્થરિયા, ચૂનાવાળી તેમજ ઓછા નિતારવાળી ક્ષારીય જમીનો કે અમ્લતાઆંક ઉંચો હોય તેવી ભાસ્મીક જમીનમાં તેમજ જમીનના ઉપલા પડનું ધોવાણ થયેલ હોય તેવી જમીનમાં વર્તાય છે.

જમીન અને છોડમાં આવશ્યક પોષકતત્વોનું પ્રમાણ ન્યુનતમ માત્રાથી ઓછુ હોય ત્યારે છોડની વૃધ્ધિ અને વિકાસ પર માઠી અસર થાય છે આ માત્રાને ક્રાતિક માત્રા કહે છે. જે વિવિધ જમીનો માટે તેમજ જુદા જુદા પાક માટે અલગ અલગ હોવાનું માલુમ પડે છે. જમીનમાં સુક્ષ્મતત્વોની ક્રાંતિક માત્રા નીચેના કોઠામાં આપેલ છે.

જમીનમાં સુક્ષ્મતત્વોની ક્રાંતિક માત્રા (ડી.ટી.પી.એ.,પી.પી.એમ.)

સુક્ષ્મતત્વો	જમીનમાં	સુક્ષ્મતત્વો	જમીનમાં
લોહ	૪.૦–૬.૦	તાંબુ	૦.૨–૦.૪
મેંગેનીઝ	૩.૦–૫.૦	મોલીબ્ડેનમ	૦.૧–૦.૨
જસત	૦.૫–૦.૯	બોરોન	૦.૩–૦.૫

જમીનની ફળદ્રુપતા તથા ઉત્પાદકતા જાળવવવા બધાંજ જરૂરી તત્વો પ્રમાણસર જમીનમાં ઉપલબ્ધ હોવા જરૂરી છે તેથી જમીનમાં કયા તત્વની ઉણપ વર્તાય છે તે જાણવું જરૂરી છે.જે જમીન અને છોડનું રાસાયણીક પૃથ્થકરણ કરવાથી જાણી શકાય છે. અગર તો છોડ ઉપરના લાક્ષણિક ચિન્હો ધ્વારા જાણી શકાય છે. આ ચિન્હો ઓળખવા માટે બહોળા અનુભવ તેમજ આવશ્યક તત્વોની ખાસિયતનું જ્ઞાન જરૂરી છે. જેથી સાચુ નિદાન થઈ શકે અને ખૂટતા તત્વોની જ પ્રર્તિ કરવાથી વિશેષ ફાયદો મેળવી શકાય.

આવશ્યક તત્વોની ઉણપના છોડ ઉપર જોવા મળતા સામાન્ય ચિન્હો :

નાઈટ્રોજન :

૧. છોડના પાંદડાઓનો રંગ આછો પીળો થઈ જાય છે.

૨. નાઈટ્રોજનની ખામીથી છોડના નીચેના પાન પીળા પડી જાય છે. ઉપરના પાન લીલા રહે છે.

૩. નાઈટ્રોજનની અછત મોટા પ્રમાણમાં હોય ત્યારે છોડના પાન તપખરિયા રંગના થઈ છેવટે ખરી પડે છે.

ફોસ્ફરસ :

૧. છોડના જુના પાંદડા ઘેરા લીલા બને છે. પાન થોડા સમય પછી જાંબુડીયા રંગના થઈ જાય છે.

૨. છોડના મૂળનો વિકાસ રૂંધાય છે. મૂળ નાના રહે છે.

૩. ફોસ્ફરસની અછતથી છોડ નાઈટ્રોજન અને પોટાશનું અવશોષણ કરી શકતો નથી. આથી ચયાપચયની ક્રિયા પર અસર થાય છે.

૪. કંદમૂળના પાકમાં કંદની વૃધ્ધિમાં ઘટાડો થાય છે અને પાક મોડો પાકે છે.

૫. કઠોળ વર્ગના પાકમા્ છોડ ચીમળાઈ ગયેલ દેખાય છે.

પોટેશ્યમ :

૧. છોડના જુના પાનની ટોચ અને ધાર પીળી પડે છે. આ પીળાશ ધીમે ધીમે આગળ વધે છે. છેલ્લે પાન પીળા પડી જાય છે.

૨. ધણીવાર મગફળી જેવા પાકના પાન ઉપર ભૂખરા થી કાળા ટપકા દેખાય છે.

૩. મગફળી અને શીંગો જેવા પાકોમાં દાણા ઓછા બેસે છે અને ધણીવાર દાણા બેસતા નથી.

૪. છોડમાં રોગ અને જીવાત સામે પ્રતિકારક શકિત ઘટી જાય છે. છેવટે છોડ સહેલાઈથી ઉખાડી શકાય છે.

કેલ્શિયમ :

૧. છોડના કુમળા ભાગોમાં જોવા મળે છે. છોડના ઉપરનો ભાગ વિકૃત બની જાય છે અને વૃધ્ધિ અટકે છે.

૨. છોડના મૂળીયાનો વિકાસ મર્યાદિત બની જાય છે.

મેગ્નેશિયમ :

૧. છોડના જુના પાન ઉપર બે શીરાઓ વચ્ચે કલોરોસીસ જોવા મળે છે. અને પાનની શીરાઓ/નસો લીલી રહે છે.

૨. છોડમાં પ્રકાશ સંશ્લેષણની ક્રિયાને મર્યાદિત બનાવી દે છે. કારણ કે આ તત્વ નીલરસના ઘટકનું અંગ છે.

સલ્ફર :

૧. છોડના કુમળાપાન પીળા પડે છે. છેલ્લે છોડના પાન પીળાશ પડતા લીલા રંગના અને તેમાં જુદા જુદા કલરના ડાઘા દેખાય છે. પાનની શીરાઓ પીળા કલરની દેખાય છે. છોડ પીળો પડી જાય છે.

૨. છોડના મૂળમાં નાઈટ્રોજનની ગાંઠો બનાવાની પ્રક્રિયા થંભી જાય છે.

૩. ફૂલોની ઉત્પતિ, ફલીનીકરણ અને બીજ બનવાની તેમજ તેના વિકાસની પ્રક્રિયામાં વિપરીત અસર થાય છે.

લોહ :

૧. છોડના ઉપરના પાન પીળા જણાય છે. પાનમાં ધોરી નસ લીલી રહે અને વચલો ભાગ પીળાશ પડતો લીલો હોય છે. પાનમાં જુદા જુદા રંગના ચિન્હો દેખાય છે.

૨. અતિશય ખામીને લીધે છેલ્લે પાન સફેદ થઈ જાય છે, કુમળા પાનની વૃધ્ધિ અટકે છે તેમજ વિષમ સંજોગોમાં પાનની કિનારી તથા ટોચ બળી જાય છે.

જસત :

૧. છોડના પાન પીળા પડે છે. પાન પર કાટના ડાઘા દેખાય છે.

૨. છોડમાં ટુંકી આંતરગાંઠો, છોડનું બટકાપણું, દાણા ન ભરાવા, પાનનું ખરવુ, તેમજ પાન નાના અને ઝુમખામાં આવે છે.

તાંબુ :

૧. પાનમાં આંતરીક શિરા વચ્ચેનો ભાગ પીળાશ પડતો થઈ જાય છે. છેવટે ભૂરા લીલા રંગના પાન થઈ જાય છે.

૨. ધણીવાર પાન તેનો રંગ ગુમાવે છે પાન કરમાઈ જાય છે અને પાનની ટોચ સૂકાઈ જાય છે.

મેગેંનીઝ :

૧. છોડમાં નવા ઉગતા પાન ફીકકા પડે છે. વચ્ચેના જુના પાન પીળાશ પડતા રાતા થાય છે. તેના ઉપર તપખીરીયા રંગની ભાત પડે છે. નાનામાં નાની શીરા પણ લીલી રહે છે.

મોલીબ્ડેનમ :

૧. છોડના પાનનો અગ્રભાગ ચાબૂક જેવો આકાર ધારણ કરે છે. પાન પીળાશ પડતા લીલા અને ફીકકા જણાય છે.

૨. કયારેક અસરયુકત ડાળી નીચેથી ગુંદરીયા રસ ઝરે છે. પાનનાં કોકડા વળી જાય છે. પાનની કિનારી તૂટી જાય છે.

બોરોન :

૧. છોડમાં ઉગતી કળીની આજુબાજુના પાન નીલવર્ણા થઈ જાય છે. છોડના નવા પાન કોફી કલરના થઈ જાય છે. પાનની ધાર, કુંપળ, અને ટાંચ ઉપર વિશેષ અસર થાય છે.

૨. છોડના વિકાસ રૂધાંય છે દાણા બેસતા નથી તેલબીંયા પાકોમાં તેલનું પ્રમાણ ઘટે છે.

કલોરીન :

૧. સાધારણ સ્થિતિમાં ઉણપ જોવા મળતી નથી.

નીકલ :

૧. ખામીના ચોકકસ ચિન્હો જોવા મળેલ નથી.

પોષકતત્વોની ઉણપ સહેલાઈથી વર્તાય તેવા પાકો (દર્શક પાકો)

તત્વ	પાકોના નામ
નાઈટ્રોજન	ઘઉ, જુવાર, બાજરી
ફોસ્ફરસ	મકાઈ, જુવાર, ચણા
પોટાશ	મકાઈ, ઘઉ, સોયાબીન
ગંધક	તેલબયા પાકો, વાલ, ડાંગર, મકાઈ
કેલ્શીયમ	કોબી, ફલાવર,કોબી
મેગ્નેશીયમ	બટાટા
લોહ	ડાંગર, જુવાર, કોબી, ટમેટા, લીબું
મેગેનીઝ	વાલ, વટાણા,મકાઈ, ડુંગળી, લીબું, દ્રાક્ષ
જસત	મકાઈ, લીબુ વર્ગ, ડાંગર, જુવાર, ઘઉ, કપાસ
બોરોન	સુર્યમુખી, કોબીજ, રજકો, સુગરબીટ, ફલાવર, લીબુંવર્ગ
મોલીબ્ડેનમ	કઠોળવર્ગ,કોબીજ, સુગરબીટ
તાંબુ	તમાકુ, ઓટ, મકાઈ, જવ, કોબી, કાકડી, લીબું

પોષકતત્વોની ઉણપનું નિવારણ

જમીનમાં જે ,પોષકતત્વોની ઉણપ વર્તાતી હોય તેની પ્રમાણસર અને સમયસર જમીનમાં પૂર્તિ કરવાથી અથવા ઉભા પાક પર છંટકાવ કરવાથી ફાયદાકારક અસર થાય છે. જો જમીન ચકાસણીથી ઉણપ નકકી કરવામાં આવી હોય તો શરૂઆતથી જે તે પાક માટે પાયાના ખાતર સાથે પુરતા તત્વોનું પ્રમાણસર ખાતર જમીનમાં આપી દેવું જોઈએ. જેથી છોડમાં તત્વની ખામી નિવારી શકાય. ફર્ટીલાઈઝર કન્ટ્રોલ ઓર્ડર ધ્વારા પ્રમાણિત થયેલ ખાતરોની પૂર્તિ કરવી હિતાવહ છે. જયારે ઉભા પાકમાં ઉણપના લક્ષણો દેખાય ત્યારે નિદાન કરી માત્ર ખૂટતા તત્વની પ્રમાણસર પૂર્તિ છંટકાવથી કરવી જોઈએ. જયારે જમીનમાં સુક્ષ્મતત્વોની ઉણપ હોય ત્યારે સેન્દ્રિય ખાતરોમાં આ તત્વોનું પ્રમાણ વિશેષ હોવાથી તેની નિયમિત પૂર્તિ કરવાથી સુક્ષ્મતત્વોની ઉણપ મહદ અંશે નિવારી શકાય છે.

૧.નાઈટ્રોજન :

જમીનમાં નાઈટ્રોજન તત્વનું પ્રમાણ કેટલુ છે તે માટે જમીનની ચકાસણી કરાવી જાણી લેવું અને તે મુજબ જે તે પાકની જરૂરીયાત ધ્યાનમાં રાખી ઉણપ વર્તાતી હોયતો વધુ નાઈટ્રોજનયુકત ખાતર ઉમેરી શકાય. આ ઉપરાંત નાઈટ્રોજનતત્વ જાળવવા માટે જમીનમાં છાણિયું ખાતર ઉમેરવું. સાથે સાથે પાકના અવશેષો પણ ઉમેરવા થી જમીનમાં નાઈટ્રોજનની યોગ્ય માત્રા જળવાય રહેશે. કઠોળ વર્ગના પાક લેવામાં આવેતો દર હેકટરે ૧૦૦ થી ૧૫૦ કિ.ગ્રામ નાઈટ્રોજન જમીનમાં ઉમેરાય છે. ઉભા પાકમાં જો નાઈટ્રોજનની ખામી જોવા મળે ત્યારે ભલામણ મુજબનું સાંદ્રતાવાળુ યુરિયા ખાતરના દ્રાવણ બનાવી છંટકાવ કરવાથી ખામી દૂર કરી શકાય છે. સામાન્ય રીતે યુરિયાના ૧.૫ થી ૨.૦ % સુધીની સાંદ્રતાવાળા દ્રાવણનો છંટકાવ કરવાથી ઉણપ મહદઅંશે નિવારી શકાય છે.

૨.ફોસ્ફરસ :

જમીનમાં રહેલ ફોસ્ફરસ સંયોજનની દ્રાવ્યતા નહિવત હોવાથી તેનું પ્રમાણ જાળવવું મુશ્કેલ બને છે. કારણ કે જમીનમાં રહેલા મૂળ ફોસ્ફરસ અને ખાતરરૂપે આપેલ ફોસ્ફરસનું સ્થિરિકરણ થાય છે. સૌરાષ્ટ્રમાં ચૂનાવાળી જમીનમાં ફોસ્ફરસની લભ્યતામાં પી.એચ. એ એક અગત્યની બાબત છે. સંશોધન ધ્વારા જાણવા મળેલ છે કે ફોસ્ફેટીક ખાતર સાથે છાણિયું ખાતર આપવામાં આવે તો તેની લભ્યતામાં વધારો થાય છે.જમીનમાં ફોસ્ફરસની લભ્યતા ક્રાંતિક માત્રા કરતા જમીનમાં તેમજ છોડમાં ઓછી હોયતો છોડમાં ફોસ્ફરસની અછતના ચિન્હો દેખાય છે. સૌરાષ્ટ્ર વિસ્તારની જમીનમાં મગફળીના પાકમાં ફોસ્ફરસની ક્રાતિક માત્રા જમીનમાં ૨૩.૫ કિ.ગ્રા./હે. તથા છોડના દાણામાં ૦.૨૬ % છે. જો જમીનનું અને દાણાનું રાસાયણીક પૃથ્થકરણ કરતાં ફોસ્ફરસનું પ્રમાણ ક્રાંતિક માત્રા કરતા ઓછું આવેતો જમીનમાં ફોસ્ફરસની અછત છે. આથી જમીનમાં પાક વાવતા પહેલા પાકની ભલામણ મુજબ ફોસ્ફેટિક ખાતરો ચાસમાં ઉમેરી દેવા જોઈએ.

૩. પોટાશ :

સામાન્ય રીતે ગુજરાતની બધીજ જમીનોમાં (રેતાળ જમીન સિવાય)લભ્ય પોટાશનું પ્રમાણ પુરતુ છે. પાક ધ્વારા પણ પોટાશ બીજા તત્વોની સરખામણીમાં વધારે પ્રમાણમાં લેવાય છે. ગુજરાતની જમીનમાં પોટાશયુકત ખાતરોની ભલામણ નથી કારણ કે જમીનમાં પોટાશની માત્રા પૂરતા પ્રમાણમાં હતી. આથી પોટાશને લગતું સંશોધન ઓછુ થયેલ. પરંતુ છેલ્લા દશકામાં વધુ ને વધુ વિસ્તાર સિંચાઈ હેઠળ આવવાથી તથા વર્ષમા એક કરતા વધારે પાક એકજ જમીનમાં લેવાથી અમુક વિસ્તારમાં પોટાશની ખામી જોવા મળેલ છે. છેલ્લા એકાદ દસકાથી મગફળી,કપાસ અને દિવેલાના પાકમાં પોટાશને લગતી ભલામણ પણ થયેલ છે. આમ જમીનની ફળદ્રુપતા જાળવવા માટે જમીન ચકાસણીના પરિણામો તથા જે તે પાકની જરૂરીયાત ને ધ્યાનમાં રાખી પોટાશ ખાતરો પાક વાવતા પહેલા જમીનમાં આપવા જોઈએ.જો જમીન અને છોડનું રાસાયણીક પૃથ્થકરણ કરવાથી ક્રાંતિકમાત્રા કરતા પોટાશ જમીનમાં અને છોડમાં ઓછો હોયતો પોટાશ યુકત ખાતરો યુરિયા ખાતરની જેમ ઉભા પાકમાં આપી શકાય અને છોડમાં પોટાશની અછત દૂર કરી શકાય છે. અથવા પોટાશયુકત ખાતર (પોટેશ્યમ કલોરાઈડ) નું ૧ થી ૨ % નું દ્રાવણ બનાવી પાક ઉપર છંટકાવથી પણ અછતની પરિસ્થિતિ મહદઅંશે કાબુમાં લઈ શકાય છે.

૪.ગંધક :

જમીનની ફળદ્રુપતામાં ગંધકનો ફાળો મોટો છે. હાલ ગુજરાતની જમીનોમાં ગંધકની અછત જોવા મળેલ છે. તેથી તેનું મહત્વ વિશેષ છે. આથી જમીનનું પૃથ્થકરણ કરવાથી જો ગંધકની અછત જમીનમાં હોયતો જમીનમાં ૨૦ કિ.ગ્રામ /હે.ના પ્રમાણથી જીપ્સમ (૧૫૦ થી ૨૫૦ કિ.ગ્રા./હે.)ના રૂપમાં આપવાથી તેલીબીયા વર્ગના પાકોમાં ૨૦ થી ૨૫ ટકા અને કઠોળ વર્ગના પાકોમાં ૧૫–૨૦ ટકા સુધી ઉત્પાદનમાં વધારો મેળવી શકાય છે. જમીનમાં ગંધકનું પ્રમાણ જળવાય રહે તે માટે ગંધકયુકત ખાતરો જેવા કે એમોનિયમ સલ્ફેટ, સિંગલ સુપર ફોસ્ફેટ, જીપ્સમ જેવા ખાતરોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

૫. કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ :

છોડવાઓ આ તત્વનો ઉપાડ ઓછો કરે છે. તદ્દઉપરાંત આપણી સૌરાષ્ટ્રની જમીનમાં ચૂનાનું પ્રમાણ વધુ હોવાથી આ તત્વો આપવાની જરૂરીયાત રહેતી નથી. તેમજ આપણે સીધી અથવા આડકતરી રીતે આવા તત્વો જમીનમાં ખાતરો ધ્વારા ઉમેરતા હોઈએ છીએ.

૬. સુક્ષ્મતત્વો :

હાલના સંજોગોમાં ગુજરાતની જમીનોમાં જસત અને લોહ તત્વની ઉણપ મોટા પ્રમાણમા જોવા મળેલ છે. આવા વિસ્તારમાં જસત અને લોહતત્વ ઉમેરવાથી પાક ઉત્પાદનમાં ફાયદો થાય છે. આ સુક્ષ્મતત્વોની ઉણપ નિવારણ માટે ખાતરની પૂર્તિ કોઠાનં.૩ માં દર્શાવ્યા મુજબ કરવી. સેન્દ્રિય ખાતરોમાં આ તત્વોનું પ્રમાણ વિશેષ હોવાથી તેની નિયમિત પૂર્તિ કરવાથી સુક્ષ્મતત્વોની ઉણપ મહદઅંશે નિવારી શકાશે.

કોઠો.૧ : ગુજરાતના વિવિધ વર્ગના પાકો દ્વારા મુખ્ય તેમજ ગૌણતત્વોનો ઉપાડ (કિ.ગ્રા./હે.)

પાક	નાઈટ્રોજન	ફોસ્ફરસ	પોટાશ	ગંધક
ધાન્યપાકો	૮૧.૯	૧૮.૬	૧૨૭.૭	૨૫.૦
તેલીબીંયા	૧૨૯	૫૨.૨	૯૭.૦	૪૫.૮
રેસાવાળા	૪૦.૭	૧૧.૨	૬૭.૩	૩૦.૩
રોકડીયા	૪૦.૩	૧૯.૯	૬૩.૩	૪.૫
કઠોળપાકો	૨૭.૮	૫.૭	૩૦.૦	૪.૯

કોઠા.૨ : ગુજરાતના વિવિધ વર્ગના પાકો દ્વારા સુક્ષ્મ પોષકતત્વોનો ઉપાડ (ગ્રામ/હે.)

પાકો	લોહ	મેંગેનીઝ	બોરોન	જસત	તાબું	મોલીબ્ડેનમ
ધાન્યપાકો	૩૮૦	૨૮૧	૨૧	૫૧	૨૨	૦.૭
તેલીબીંયા	૬૨૪	૬૧	૬૧	૫૩	૧૪	૧.૩
શાકભાજી	૩૯૨૪	૨૩૮	૧૦૫	૧૫૧	૧૦૨	–
કઠોળવર્ગ	૫૪૮	૧૪	૩૨	૧૬	૨૧	૧૩.૦

કોઠા.૩ : ગૌણ તેમજ સુક્ષ્મતત્વોની ઉણપ નિવારણ માટે ખાતરની પૂર્તિનું પ્રમાણ

તત્વનું નામ	પદાર્થ/ ખાતરનું નામ	જમીનમાં ઉમેરવાના પદાર્થોનું પ્રમાણ (કિ.ગ્રા./હેકટર)	છંટકાવ માટે દ્રાવણનું પ્રમાણ (ટકા)
લોહ	ફેરસ સલ્ફેટ/હીરાકસી(૨૦%)	૧૦–૧૫	૧.૦ +૦.૧ % લીબુંના ફુલ
મેગેનીઝ	મેર્ગેનીઝ સલ્ફેટ (૨૪ %)	૧૦	૦.૫ + ૦.૨૫ % ચૂનો
જસત	ઝીંક સલ્ફેટ (૨૧ %)	૭–૧૦	૦.૫ + ૦.૨૫ % ચૂનો
તાંબુ	કોપર સલ્ફેટ મોરથથું(૨૫ %)	૫ થી ૭	૦.૪ + ૦.૨ % ચૂનો
મોલીબ્ડેનમ	એમોનિયમ મોલીબ્ડેનમ(૫૨ %)	૨	૦.૧ % દ્રાવણનો છંટકાવ
બોરોન	બોરેકસ (૧૧ %) બોરીક એસીડ (૧૭ %)	૫ થી ૭ ૨ થી ૫	૦.૨ % ના દ્રાવણનો છંટકાવ
સલ્ફર	તત્વીક ગંધક (૯૫ % ગંધક)	૨૦ થી ૪૦	પાક વાવતા પહેલા જમીનમાં ૧ માસ પહેલા આપી દેવો જોઈએ.