૪. છોડમાં કાર્ય, માત્રા અને સ્થિતિ

છોડમાં દરેક સુક્ષ્મ તત્વને ચોકકસ કામગીરી સોંપાયેલ છે. જેતે સૂક્ષ્મ તત્વ પોતાને ભાગે આવેલ કામગીરી પૂર્ણતઃ બજાવે ત્યારે છોડ તંદુરસ્ત અને ઉત્પાદક બની રહે છે. દરેક સૂક્ષ્મ તત્વના છોડમાં કાર્યો અહીં આપેલ છે.

સૂક્ષ્મ તત્વ	છોડમાં કાર્યો
લોહ	• હરીત દ્રવ્ય બનાવવામાં અને તેનું પ્રમાણ જાળવી રાખવામાં ઉપયોગી. • પ્રકાશ સંશ્લેષણની પ્રક્રિયામાં તેમજ ઉત્સેચકોની કાર્યશીલતા માટે ઉપયોગી. • અન્ય તત્વોનાં અવશોષણમાં મદદ કરે છે. • કોષ કેન્દ્રીય અમ્લનું અયાપચનમાં મદદરૂપ થાય છે. • છોડમાં જુદા જુદા પ્રોટીન બનાવવામાં મદદ કરે છે. • લોહ તત્વ ધરાવતાં કેટલાક પ્રોટીન : કેલ્ટાઝે, સાયટ્રોક્રમો–એ, બી.સી., ફેરેડોકસીન, ફેરીક્રોમ, પેરોકસીડેઝ.
મેંગેનીઝ	• કાર્બોહાઈડ્રેટસમાંથી અંગારવાયુ અને પાણીનું ઉપચયન કરવામાં સંકળાયેલા છે. • નાઈટ્રોજનનું ચયાપચન કરે છે, તથા તેનો સંગ્રહ કરવામાં મદદ કરે છે. • છોડની આંતરપ્રક્રિયામાં ઉદીપક તરીકે કામ કરે છે.
જસત	• છોડમાં ઘણા અંતઃસ્ત્રાવોનાં નિયંત્રણમાં અગત્યનું છે. • છોડમાં ઉત્પાદન થતાં વૃધ્ધિ નિયંત્રણો માટે તેની હાજરી જરૂરી છે. • વનસ્પતિના ફલિનીકરણ માટે તે જરૂરી છે. • છોડ દવારા થતાં પાણીનાં વપરાશ સાથે તે સંકળાયેલા છે. • ઈન્ડોલ એસિટીક એસિડનું જૈવિક સંશ્લેષણ માટે મહત્વનો ભાગ ભજવે છે. • ફોસ કેન્દ્રિય અમ્લ બનાવવામાં અને પ્રોટીન સંશ્લેષણમાં મદદરૂપ છે.
બોરોન	• બોરોનએ કેટાલેન્જ, પેરોકસીડેઝ, ઈનવરટેઝ, વગેરેની પ્રક્રિયાને બદલીનાખે છે. • લીગ્નીન અને પ્રોટીન સંશ્લેષણમાં મદદ કરે છે, અને કોષ વિભાજન ઉપર અસર કરે છે. • કોષ દિવાલની વાહકતા વધારે છે. તેથી શર્કરાનું વહન વધે છે. • છોડની અગ્રકલિકાઓની વૃધ્ધિમાં અગત્યનું છે. • છોડની વૃધ્ધિ, પ્રજનન અને દેહધાર્મિક ક્રિયામાં અતિ મહત્વનું છે.
મોલીબ્ડેનમ	• નાઈટ્રોજન તત્વનું એમોનિયામાં રૂપાંતર કરે છે, જે એમોનિયા પ્રોટીન બનાવામાં વપરાય છે. • કઠોળ પાકોનાં મૂળમાં થતાં હવામાનમાંના નાઈટ્રોજન સ્થિરિકરણની ક્રિયા માટે મહત્વનું છે. • એસ્કોર્બીક અમ્લના સંશ્લેષણમાં અને લોહ તત્વને છોડમાં દેહધાર્મિક રીતે લભ્ય બનાવવામાં મહત્વનો ભાગ ભજવે છે. કારણ કે તે નાઈટ્રેટ રીડકટેઝ સાથે સંયોજાય છે.

ઉપરોકત કાર્યોને હજુ વધુ સ્પષ્ટ રીતે વર્ણવવા હોય તો છોડની મુખ્ય દેહધાર્મિક ક્રિયાઓમાં સુક્ષ્મ તત્વોની વિગત જોવી જોઈએ (કોઠા–૧). આ દેહધાર્મિક ક્રિયાઓને અંતે સેન્દ્રિય સંયોજનો બને છે. તેના બંધારણમાં પણ સુક્ષ્મ તત્વો રહેલા હોય છે (કોઠા–૨).

આગળ વર્ણવેલી કામગીરી સુક્ષ્મ તત્વો ત્યારે જ બજાવી શકે, જયારે છોડમાં તે ચોકકસ માત્રામાં હાજર હોય. લોહ અને મેંગેનીઝનું પ્રમાણ ૧૫ દ.લા.ભા. થી નીચે જાય તો છોડમાં તેની ખામી સર્જાય છે અને આ પ્રમાણ ૧૫–૧૦૦ દ.લા.ભા. રહે તો લોહ અને મેંગેનીઝ તેના સામાન્ય કાર્યો બજાવી શકે છે. તેવી જ રીતે જસત અને બોરોન અનુક્રમે ૧૫ થી ૧૫૦ અને ૩૦ થી ૭૫ દ.લા.ભા. ની માત્રામાં હોય તો તે જણાવ્યા મુજબના કાર્યો કરી શકે છે. જાસત, તાંબુ અને બોરોનનું પ્રમાણ જો ૮, ૪ અને ૫ દ.લા.ભા. થી ઘટે તો તેની ખામીનાં ચિન્હો ઉભા થાય છે. અથવા જો તેમનું પ્રમાણ અનુક્રમે ૨૦૦, ૨૦ કે ૭૫ દ.લા.ભા.થી વધે તો છોડ પર તેની ઝેરી અસર થાય છે.

આમ, સુક્ષ્મ તત્વો દવારા તેમને ભાગે આવેલી કામગીરી બજાવવા માટે છોડમાં તેમની ચોકકસ માત્રા જાળવવી જરૂરી છે. એ જાળવણી જો શકય ન બને તો છોડની દેહધાર્મિક ક્રિયાઓ અને અંતે ઉત્પન થતાં સેન્દ્રિય સંયોજનોમાં ગરબડ થાય અને પાક ઉત્પાદન ઘટે છે.

કોઠા–૧ છોડની મુખ્ય દેહાધાર્મિક ક્રિયાઓમાં સુક્ષ્મ તત્વો

દેહધાર્મિક ક્રિયાઓ	દેહધાર્મિક અસરો	અસર કરતાં સુક્ષ્મ તત્વો
૧. પ્રકાશ સંશ્લેષણ	• અંગારવાયુનું અવશોષણ • હરીતદ્રવ્ય કણો	બોરોન, મેંગેનીઝ, તાંબુ, જસત, જસત
૨. શ્વસન પ્રક્રિયા	• અંગારવાયુ છોડવાનો દર • પ્રાણવાયુનું હાઈડ્રોજીનેશન • ડીહાઈડ્રોજીનેશન • ઉપચયન અપચયન • ગ્લુટાથીયોનની પ્રક્રિયા	જસત, બોરોન, મેંગેનીઝ, તાંબુ મેંગેનીઝ મેંગેનીઝ મેંગેનીઝ, જસત તાંબુ
૩. પાણીને સબંધિત	• ઉત્સવેદન • કોષમાં પાણીનું રહેવું	બોરોન જસત
૪. સેન્દ્રિય પદાર્થો બનવા	• સલ્ફા હાઈડ્રીલ પદાર્થ • એ.ટી.પી. ઈનોસીટોલ • નાઈટ્રોજન	જસત બોરોન બોરોન, મોલીબ્ડેનમ
૫. અસેન્દ્રિય પોષણ	• ઝેર પ્રતિરોધક લાક્ષણિકતા • લોહ તત્વનું એકઠું થવું. • લોહ તત્વ સાથે હરિફાઈ • જરૂરી તત્વોનો સંગ્રહ	બોરોન, મોલીબ્ડેનમ બોરોન, મેંગેનીઝ, મોલીબ્ડેનમ બોરોન, મેંગેનીઝ, તાંબુ, મોલીબ્ડેનમ બોરોન

૬. ભૌતિક–રાસાયણિક	• અમ્લતા વધવાને કારણે મૂળ કોષોમાં જીવરસનું ફુલતું જવું અને મૂળ કોષોમાં અન્ય પદાર્થોને ઓગાળવાની ક્ષમતા • કોષરસમાં આશનતા અને સ્નિગ્ધતા	બોરોન જસત
૭. વૃધ્ધિ	• કોષ દિવાલ બનવી, મૂળનો વિકાસ થવો. • મૂળ ગંડિકાઓ બનવી અને છોડની વૃધ્ધિ થવી. • સ્ફુરણ, અંકુરનું વધવું અને પાણી અછત સામે ટકી રહેવા જરૂરી લક્ષણોનો વિકાસ. • વંધ્યત્વ પુષ્પધારણ અને ફુલ ધારણ • વૃધ્ધિ અને જોશ • ઉત્પાદન અને ગુણવતા • સૂકુ વજન એકઠું કરવું.	બોરોન, તાંબુ બોરોન મેંગેનીઝ તાંબુ તાંબુ, મોલીબ્ડેનમ તાંબુ, જસત બોરોન, મેંગેનીઝ, તાંબુ, જસત, મોલીબ્ડેનમ
૮. સૂક્ષ્મ પોષક તત્વો–સેન્દ્રિય સંકિર્ણ	• જસત–નત્રલ સંયોજનો. • અગ્રતિશીલ પદાર્થો, બહુ હાઈડ્રોજન યુકત સંકિર્ણ. • પોરફાઈરીન, ફોસ્ફરીક એસિડ અને હાઈડ્રો–કાર્બોન્જીલીક. • ઉત્સેચકો અને નત્રલ • ટેનીન અને એન્થોસાયનીન સાથે સંયોજનો.	જસત બોરોન મેંગેનીઝ – મોલીબ્ડેનમ

કોઠા–૨ છોડમાં સેન્દ્રિય સંયોજનોમાં સૂક્ષ્મ તત્વો

સેન્દ્રિય સંયોજનો		સૂક્ષ્મ તત્વો
મુખ્ય ગ્રુપ	**દ્વિતિય ગ્રુપ**	
કાર્બોહાઈડ્રેટ્સ	• અપચિત શર્કરા • શર્કરા • ફુલ શર્કરા • કાંજી • પેકટીન	બોરોન જસત બોરોન, મેંગેનીઝ બોરોન, મેંગેનીઝ, તાંબુ, જસત બોરોન, મોલીબ્ડેનમ

પ્રોટીન અને સેન્દ્રિય નત્રલ પદાર્થ	• નાઈટ્રોજન સ્થિરીકરણ • એમિનો અમ્લો • એમાઈડ નાઈટ્રોજન • નત્રલ નાઈટ્રોજન • બેનઝીન યુકત પદાર્થો • તેલ • ફોસ્ફોલીપીડસ અને ફોસ્ફેટ એસ્ટર	મોલીબ્ડેનમ, મેંગેનીઝ, જસત, તાંબુ, બોરોન મેંગેનીઝ, મોલીબ્ડેનમ બોરોન તાંબુ, મેંગેનીઝ, બોરોન બોરોન તાંબુ જસત
ચરબી	• બેનઝીન યુકત પદાર્થો • તેલ • ફોસ્ફોલીપીડસ અને ફોસ્ફેટ એસ્ટર	બોરોન તાંબુ જસત
અમ્લો	• કોષરસની મલ્તા • લેકટીક અને ગ્લાયકોલીક અમ્લો • પાયરૂવીક અમ્લ • આઈસો સાઈટીકસ કાર્બોકઝીલેશન	બોરોન બોરોન જસત મેંગેનીઝ
ઉત્સેચકો	• સાયટોક્રોમ, ઓકસીડેઝ, ટાયરોઝીનેઝ • કેટાલેઝ પેરોકઝીડેઝીઝ, ફોસ્ફેટસ અને ફોસ્ફોરીલેઝ • ઈનવરટેઝ અને હાયડ્રોનીનેજ • ઓકસીડેઝ, કેટાલેજ, ઝાયમોહેડઝેસ, હેકસોકાઈનેઝ • સેન્દ્રિય અને હાઈડ્રોજ, ફોસ્ફોરીલેજ, અને ડીન્હાઈડ્રોજીનેજ • આરજીનેઝ અને પેપટીડેજ	તાંબુ – બોરોન – જસત મેંગેનીઝ
પીગમેન્ટસ	• હરીતદ્રવ્યો • કેરોટીન • એન્થોસાયનીન	બોરોન, મેંગેનીઝ, તાંબુ, મોલીબ્ડેનમ બોરોન, મેંગેનીઝ મોલીબ્ડેનમ, તાંબુ
પ્રજીવકો અને ઓકઝીનસ બીજા પદાર્થો	• પ્રજીવક–એ • ઓકઝીન, ટ્રોપટોફેન • ફેનોલીક પદાર્થ, ફાયટોસીટ્રોલ લેસીથીન, ફલ્યુરોગ્યુસીનોલ • ટેનીનસ • સેન્દ્રિય ફોસ્ફરસ	બોરોન જસત જસત જસત, મોલીબ્ડેનમ બોરોન