VIDUS 12-2-7

ශාකවල ඛණිජ පෝෂණය පිළිබඳ මූලික කරුණු

එම්. කේ. එස්. ඒ. සමරවීර
රබර් පර්යේෂණායතනය,
අගලවත්ත.

හැඳින්වීම

බෝග සියල්ලක්ම පාහේ වගා කරනු ලබන මාධ්‍යය පසය. ප්‍රරෝහනය වූ බීජයකින් පළමුවෙන්ම සිදු කෙරෙන්නේ පස ගවේශනය සඳහා මුලක් පහළට යැවීමය. මෙම අවස්ථාවේදී මුලෙහි ප්‍රධාන කාර්‍ය්‍යය වන්නේ ශාකයට ජලය සැපයීමයි. ප්‍රරෝහනය වූ බීජයක් කිසියම් නිශ්චිත බර ප්‍රමාණයක වනාන්තර පස් අඩංගු භාජනයක රෝපනය කර, මාස කිහිපයක් නිතිපතා ජලය යෙදීමෙන් මනාව වර්ධනය වෙයි. ශාකයෙහි සහ පසෙහි වියලි බර වෙන වෙනම සටහන් කර ගත හොත්, ශාකයෙහි බර කිලෝග්‍රෑම් කිහිපයකින් වැඩි වී ඇති අතර පසෙහි බර අඩු වී ඇත්තේ ග්‍රෑම් සුළු ගණනකින් බව පෙනී යනු ඇත. ශාකය ප්‍රධාන වශයෙන් සෑදී ඇත්තේ කාබන්, ඔක්සිජන් සහ හයිඩ්‍රජන්වලිනි. ශාකයක ඛනිජ ඇත්තේ සුළු ප්‍රමාණයකි. ශාකය බරින් වැඩිවීම සඳහා හේතු වන්නේ කාබන්, ඔක්සිජන් සහ හයිඩ්‍රජන් අන්තර්ගත කාබෝහයිඩ්‍රේට් සහ වෙනත් සංයෝග තැන්පත් වීමයි. සීනි නිපදවීම සඳහා, වාතයෙහි පවතින කාබන්ඩයොක්සයිඩ් අවශෝෂණය කර, මුල්වලින් අවශෝෂණය කරන ලද ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාකාරීත්වයකට පැමිණීමේ හැකියාවක් ශාක පත්‍රවලට ඇත. බැඳීම් බිඳීම් සහ ඇති කිරීම් සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය ලබා ගන්නේ ඉරු එළියෙනි. මෙම ක්‍රියාවලිය ප්‍රභාසංස්ලේෂණය යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ.

කුඩා ප්‍රමාණයන් ගෙන් ඛණිජ මූලද්‍රව්‍ය විශාල සංඛ්‍යාවක් ශාක පටකවල අඩංගු වන බව ඒ පිළිබඳව කරන ලද විස්තරාත්මක රසායනික විශ්ලේෂණවලින් පෙනී යයි. ඇතැම් ඛණිජ මූලද්‍රව්‍යවල සාන්ද්‍රණයන් ගාකවල වියළි බරෙහි ප්‍රතිශතයක් ලෙසද, අනෙකුත් මූලද්‍රව්‍යවල සාන්ද්‍රණයන් වියලි බරෙහි මිලියන කොටස් ($\mu g/g$) ලෙසද ප්‍රකාශ කළ හැකිය. මෙම වර්ග දෙක පිළිවෙලින් මහා හෝ ප්‍රධාන පෝෂක (නිද. නයිට්‍රජන්, පොස්පරස්, පොටෑසියම්, මැග්නීසියම්, කැල්සියම් සහ සල්ෆර්) සහ ක්ෂුද්‍ර - පෝෂක (නිද. මැංගනීස්, සින්ක්, යකඩ, මොලිබ්ඩනම් සහ බෝරෝන්) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. සමහර ඛනිජ අයන (NH_4^+, K^+, Mg^{2+} Ca^{2+} වැනි කැටායන සහ SO_4^{2-} No_3^-, CO_3^{2-} වැනි ඇනායන) පස්වල ඇති ජලයෙහි දියවන සුළු නිසා ඒවා පාංශු ද්‍රාවණ යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ.

ශාකයක වර්ධනයත් සමඟම එය පසෙන් යැපීමේ ප්‍රමාණය වැඩි වේ. ශාකය සිය වර්ධනය, විකාශනය හා විභේදනය සඳහා අවශ්‍ය ජලය මෙන්ම ඛනිජ - පෝෂක ලබා ගනුයේ පසෙනි. මෙකී ඛනිජ, ශාක වර්ධනය සඳහා අත්‍යාවශ්‍ය වේ.

ඛනිජ පෝෂණය පිළිබඳ රසායනය.

ශාක වල ප්‍රධාන පරිසංක්‍රමණ මාධ්‍යයන් නොහොත්, නළ මාර්ග දෙකක් පවතී. ඒවා නම් ප්ලෝයම සහ සෛලම වේ. පාංශු ද්‍රාවණයෙහි අන්තර්ගත පෝෂක සහ ජලය මුල් මගින් අවශෝෂණය කරගනු ලැබෙන අතර සෛලම මාර්ගයෙන්, සක්‍රියව උත්ස්වේදනය වන පත්‍රවලට පරිසංක්‍රමණය කරනු ලැබේ. ඇතැම් පෝෂක, පත්‍රවල ඇති ප්‍රභාසංස්ලේෂනයෙන් නිෂ්පාදිත කාබන්ද සමඟ නැවතත් රිකිලි, ගෙඩි, මුල් සහ ශාක කඳෙහි පොත්ත වැනි වෙනත් ශාක කොටස්වලට බෙද හරිනු ලැබේ. සෛලම මුල්වල සිට පත්‍ර දක්වා එක දිශාවකට යොමුවන අතර ප්ලෝයම විවිධ දිශාවන්ට යොමු වේ. එහෙයින් ඛනිජ පෝෂණයට අදල සිද්ධීන් හා ක්‍රියාවලීන් අධ්‍යයනය කිරීමෙහිදී ඉහත කී නළ මාර්ගවල ශාක පටක සහ යුෂ රසායනිකව විශ්ලේෂණය කිරීම ප්‍රයෝජනවත්ය. සෛලම යුෂ එකතු කිරීම පහසුය. ප්ලෝයම යුෂ එකතු කිරීම තරමක් අසීරුය; ඇතැම්විට නොහැකිය. සොබාදහම නමැති මාතාව විසින් කාර්‍ය්‍යක්ෂම හා ඵලදයක ආරක්ෂණ යන්ත්‍රණයක් ප්ලෝයම තුල පිහිටුවා තිබීම මේ සඳහා ප්‍රධාන වශයෙන් ඉවහල් වී තිබේ. මෙම ගුණාංගය ප්ලෝයමවල නොතිබුනා නම් කුමක්වේදැයි සිතන්න - ශාකයක් කෘමියෙකුගේ හෝ සත්වයෙකුගේ ප්‍රහාරයට ලක්වන නැතහොත් ශාකයක අත්තක් කැඩෙන ඕනෑම අවස්ථාවක එහි ප්‍රතිඵලය වශයෙන් ශාකය නැසී යන තෙක් ඉන් දියර ගලනු ඇත.

සෛලම යුෂය අඩු ඝනත්වයකින් යුත්, ඛනිජ අයන සහ සීනි රහිත, යම් අමිනෝ සංයෝගවලින් සමන්විත ද්‍රාවිතයක් වන අතර ප්ලෝයම යුෂය සීනිවලින් පොහොසත් ද්‍රාවිතයක් වේ. මෙම යුෂ දෙකට අයත් වර්තන අංකයන් (refractive indices) සහ ආස්‍රැති පීඩනයන් (osmotic pressures) සැසඳීමෙන් මෙය වඩාත් පැහැදිලිව පෙනී යයි. රාත්‍රියෙහිදී ශාකයක මුදුන කපා ඉන් පසුව පස හා සම්බන්ධිත කඳ කොටසෙහි කපන ලද කෙළවරින් ගලන ද්‍රවය (ශාක මුලෙන් ගලන යුෂය) එක්කාසු කිරීමෙන් හෝ නැතහොත් අළුතින් කපන ලද කඳ කොටසෙහි

කැල්ලකට මෘදු රික්තයක් ගැමෙන් ලැබෙනා නාරටි යුෂය සෙලම යුෂය ලෙස ගත හැකි වේ. පොල් හෝ කිතුල් (Caryota) ගසක පුෂ්ප මංජරිය කැපීමකදී එකතු කරගනු ලබන ද්‍රාවණය ප්ලෝයම යුෂය සඳහා හොඳ උදහරණයකි.

සෙලම තුළ ඇති ඛනිජ අයන බොහොමයක සවලතාව බොහෝ දුරට එක හා සමානය. නමුත් ප්ලෝයම නළ තුළ අයනවල සචලතාව තරමක් ව්‍යාකූලය. ප්ලෝයමවල ඇතැම් අයන ඉතා සචල (K, Mg, N වැනි) වන අතර අනෙක් අයන අචල (Ca, S වැනි) ය.

වගා නිෂ්පාදනය සඳහා අවශ්‍ය ජලය හා පෝෂක ලබා ගනුයේ පස්වලිනි. මින් එකක සැපයුම දුර්වල වූ කල්හි ඵලදායිතාව අඩු වන අතර ශාකවලින් සාගිනි සළකුණු සහ ඌනතා ලක්ෂණ ප්‍රකට වන්නට පටන් ගනී. ප්ලෝයම සචල මූලද්‍රව්‍ය ඌනතා, මේරූ පත්‍රවලින් පෙන්නුම් වන අතර ප්ලෝයම අචල මූලද්‍රව්‍යවල සාගිනි සළකුණු, ලපටි පත්‍රවලින් ප්‍රකට වේ. මූලද්‍රව්‍යයක සැපයුමෙහි අතිරික්තයක් ඇති වන කල්හි, එය ශාකයට විෂ සහිත විය හැකිය. නිරීක්ෂණය හුරුපුරුදු කෙනෙකුට, එක් තනි මූලද්‍රව්‍යයක ඌනතාවය හෝ විෂ බව පහසුවෙන් හඳුනාගත හැකි වේ. මූලද්‍රව්‍ය එකකට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාවක සැපයුමෙහි ඌනතාවක් ඇති වන කල්හි එම ඌනතා හඳුනා ගැනීම අසීරු වන අතර ශාක පත්‍ර පිළිබඳ රසායනික විශ්ලේෂණ තුලින් එවන් අසීරු තත්වයන්ගෙන් ගොඩ ආ හැකිය.

පස් හා පොහොර

පස්වල අඩංගු පෝෂකවල හා ජලයෙහි සුලභ හෝ දුලභතාව අනුව පස්වල තත්වය හා නිසි පරිසර තත්වයන් සැපයීමට ඇති හැකියාව මත ඉඩමක ඵලදායිතාව රඳා පවතී. කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා වනාන්තර එළිපෙහෙලි කරන විට එම ඉඩම්වල ඵලදායිතාව හා සශ්‍රීකත්වය කාලයාගේ ඇවෑමෙන් පරිහානියට පත් වන බව නිතර පෙනෙන්නට තිබේ. නිවර්තන රටවල් බොහොමයක ඵලදායක කෘෂිකාර්මික ඉඩම් ක්‍රම පිරිහෙමින් පවතී. මෙම තත්වයෙන් ගැලවිය හැකි එකම මාර්ගය නම් අවක්‍රාන්ත ඉඩම් සීඝ්‍රයෙන් පුනරුත්ථාපනය කිරීමයි. මේ සඳහා විද්‍යාත්මක ප්‍රවේශයක් අවශ්‍ය වේ. පළමුව, අවක්‍රාන්තය සඳහා හේතු හඳුනා ගත යුතු වන අතර ඉන් පසුව, තත්වයන් දියුණු කිරීමට ඉවහල් වන රෝපණ පිළිවෙත් ගොඩනැගිය යුතුය. මේ සඳහා ඉතාමත්ම යෝග්‍ය ක්‍රමය නම් අවක්‍රාන්ත ඉඩමක් ස්වභාවික පද්ධතියක් සමඟ සැසඳීමය. ස්වභාවික පරිසර පද්ධතියක් හා කෘෂි කාර්මික ඉඩමක් අතර මූලික වෙනස්කම් කිහිපයක් වේ. ස්වභාවික පද්ධතියක් ස්වයං පැවැත්මකින් යුතුය. නයිට්‍රජන් හැර. එහි ඇති සියළුම පෝෂක පසින්ම ලැබෙන ඒවාය. ස්වාභාවකි පරිසරයෙහි ඇති නයිට්‍රජන් සියල්ලම ඇති වී ඇත්තේ ජෛවීය නයිට්‍රජන් - ප්‍රයෝජ්‍යකරණය තුළින් වන අතර එයින්ද වැඩි කොටස ඇති වී ඇත්තේ සහජීවී ප්‍රයෝජ්‍යකරණය තුළින්ය. ශාක මුල් සහ ප්‍රයෝජ්‍යකාරක බැක්ටීරියා අතර පවතින සම්බන්ධතාවය බොහෝ කාලයක සිට අවබෝධ වී ඇති කරුණකි. ස්වභාවික පරිසරය තුළ ක්‍රියාත්මක වන ඉතාමත් කාර්යක්ෂම චක්‍රීය පෝෂණ පද්ධතියක් වේ. පද්ධතිය තුළ ඇති පෝෂකවලින් ඉතා ඉහළ අනුපාතයක් ඓන්ද්‍රීය ස්වභාවයෙන් පැවතීමත් පද්ධතියෙහි යෙදවුම් සහ නිමැවුම් අඩු ප්‍රමාණයකින් යුක්තවීමත් මෙම චක්‍රීය පද්ධතියේ ප්‍රධාන ලක්ෂණ වේ.

වනාන්තරය එළිපෙහෙළි කිරීමෙහිදී, පද්ධතියෙහි පවතින ඓන්ද්‍රීය ද්‍රව්‍යවලින් බොහොමයක් විනාශයට පත් වන අතර පාංශු ඝනඩයේ භෞතික ඛාදනය පෝෂක ක්ෂරණය හා ඉහළ අනුපාතයකින් සිදු වේ. මෙහි ශුද්ධ ප්‍රති=ලය වශයෙන් නිසාර අවක්‍රාන්ත පසක් ඇති වේ. පසෙහි තත්වය තක්සේරු කිරීම සඳහා නොයෙකුත් භෞතික, රසායනික හා ජෛවීය ගුණාංග මැනීම සිදු කරනු ලැබේ. මේ පිළිබඳව සාකච්ඡාවක් මෙම ලිපිය මගින් කළ නොහැක. රසායනික පොහොර එක් කිරීමක් මගින් යළි පස සාරවත් බවට පත් කළ හැකිය. යූරියා (N-46%) අමෝනියා සල්ෆේට් (N-21%) පාෂාණ පොස්ෆේට් (P - 12%), තනි සුපර් පොස්පේට් (P-7.9 සිට 8.7%), ත්‍රිවිධ සුපර් පොස්පේට් (P-18.3 සිට 21.8%) පොටෑෂ් ම්‍යුරියේට් (K - 49.8%), කිසරයිට් (Mg - 14.5%) සහ ඩොලමයිට් (Mg - 12%) පොහොර මිශ්‍රණ සඳහා සුලභව භාවිතා වන ද්‍රව්‍ය වේ. කෙසේ වුවද, මේවා භාවිතා කිරීමේ කාර්යක්ෂමතාවය 30% පමණ වේ එනම් අන්‍යකාරයකින් කිවහොත් පසට එක් කරනු ලබන සෑම පොහොර ගෝනි තුනක ප්‍රමාණයකින්ම බෝගවලට ඇද ගනු ලබන්නේ එක් ගෝනියක ප්‍රමාණයක් වන අතර ඉතිරි කොටස වාෂ්පීකරණය, ක්ෂරණය සහ ප්‍රයෝජ්‍යකරණය නිසා නැති වී යයි. බෝග අපද්‍රව්‍ය පසට එක් කිරීමෙන් හා එක් වරකට බෝග වගී එකකට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාවක් වගා කිරීමෙන් පොහොර භාවිතයේ කාර්යක්ෂමතාව දියුණු කළ හැකිය.

පොහොර මිශ්‍රණයේ සංයුතිය තීරණය කරගනු ලබන්නේ, කිසියම් බෝගයක පොහොර අවශ්‍යතාවය සහ පසින් එම අවශ්‍යතාවය සපුරාලිය හැකි ප්‍රමාණය යන කරුණු මතය. එහෙයින්, එක් එක් ද්‍රව්‍යය කිනම් ප්‍රමාණයකින් අවශ්‍ය වන්නේදැයි තක්සේරු කිරීම සඳහා ලොව සෑම කොටසකම ක්ෂේත්‍ර අත්හද බැලීම් නිති පතා පවත්වා ගෙන යනු ලැබේ.