රබර් සඳහා කිරි කැපුම් ක්‍රම සංවර්ධනය

*එස්. ඩී. විමලරත්න විසිනි

-(ශ්‍රී ලං. ර. පැ. ව අනුයුක්තව සිටින පර්යේෂණ සිසු)

හිවියා බ්‍රැසිලියෙන්සිස් (රබර්), ඇමසන් නිම්නයේ නිවර්තන තෙත් වනාන්තරවල මෙන්ම දකුණු ඇමෙරිකාවේ බ්‍රසීලයේ මැටටෝ ග්‍රෝසෝ ප්‍රදේශයේත් නිතැතින් වැඩෙන බව පළමුවෙන් සොයා ගන්නා ලදි. ක්‍රිස්ටෝපර් කලම්බස් විසින් ඇමරිකා මහාද්වීපය පළමුවෙන් සොයා ගත් අවස්ථාවේදී, එහි වැසියන් රබර්වලින් නිමවූ භාණ්ඩ පාවිච්චි කරන වග ඔහුට දක්නට ලැබුණි.

1493–1496 යන කාලයේදී ඔහු දෙවන වරට නව ලෝකයට ගමන් ගත් අවස්ථාවේදී, මෙම ද්‍රව්‍යයේ, එනම් රබර්වල තිබෙන ශක්‍යතාවන් ඔහුට මනාව අවබෝධවූ අතර, රබර් වැවීමට සුදුසුවූ පරිසරයක් තිබෙන වෙනත් රටවල මිනිසුන් එය මහා පරිමානයකින් නිපදවනු ලබන්නේ නම්, එයින් ලෝක ආර්ථිකයට මාහැඟි බලපෑමක් ඇති විය හැකි යයි ඔහු නිගමනය කළේය. වාණිජ කටයුතුවල රබර් ව්‍යාප්ත ලෙස පරිහරණය කිරීමට තුඩු දුන් ඉතා වැදගත් පියවරක් වූයේ, 1839 වන වර්ෂයේදී ගුඩ්ඉයර්/හැනොක් යන දෙදෙනා විසින් වල්කනයිස් කිරීමේ ක්‍රියාමාර්ගය සොයා ගැනීමය.

වාණිජ කටයුතුවල රබර් භාවිතා කිරීම, කර්මාන්ත රැසකට එය උපයෝගී කර ගැනීමත් සමග එහි විනියෝගය වැඩිවීමට පටන්ගෙන, සැපයුම අභිබවා ඉල්ලුම් වැඩි විය. රබර් වගා කිරීම බොහෝ දේශවලට පැතිරී ගිය නමුදු, එවකට පැවැති නිපැයුම් ක්‍රමය ප්‍රමාණවත් සේ දියුණු නොකොට, වැඩිවෙමින් පවතින විනියෝගය සපුරාලීමට එමගින් නොහැකි විය. මෙම කරුණු නිසා, රබර් ගසක අස්වනු ශක්‍යතාවය උපරිමව ලබා ගත හැකි ක්‍රම පිළිබඳ විමර්ශනය කිරීම අත්‍යවශ්‍ය විය.

මුල් යුගයේවූ කිරි කැපුම් ක්‍රම:

අමෙසන් නිම්නයේ වැසියන් හිවියා (රබර්) ගසෙන් කිරි ලබා ගත් ක්‍රමය වූකලී, පොත්තේ කුඩා කැබලි කපා ගැනීම සඳහා දිගු මිටක් සහ තුනී තලයකින් යුත් කෙටේරියක් නොහොත් අත් පොරොවක් (මැචන්ඩින්හෝ) භාවිතා කිරීමෙනි. රබර් කිරි එකතු කරගනු ලැබුවේ පත්‍රවලින් සාද ගනු ලැබූ බඳුන්වලය. කිරි කැපීමේ මෙකී ආදිතම ක්‍රමයෙන් රබර් ගසට සිදු විය හැකි හානිය හෝ එහි ප්‍රතිඵලය වශයෙන් අවසානයේදී එම ගස් විනාශවන වග ගැන කිසි තැකීමක් කර නොමැති බව පෙනී යයි.

මෙවැනි අවධියකදීය හිවියා (රබර්) ක්‍රමවත් ලෙස වගා කිරීම ගැන බ්‍රිතාන්‍ය රටවැසියන් උත්සුක වූයේ. මූලික වශයෙන් ඔව්හු හිවියා බ්‍රැසිලියෙන්සිස් විශේෂයේ බීජ බ්‍රැසීලයේ සිට පෙරදිගට රැගෙන ඒමට සමත් වූහ. එහෙත්, එසේ රැගෙන එන අතරතුර, මෙම බීජවල ප්‍රරෝහණ ශක්ති කාලය කෙටි නිසා, ඒවා ප්‍රරෝහණය කිරීම්වස් එංගලන්තයේ කිව් නමැති උද්භිද උද්‍යානයට ගෙනයාමට සිදු විය. අමෙසන් නිම්නයේ හිවියා (රබර්) බීජ එකතු කරන ලෙස කිව් හි රාජකීය උද්භිද උද්‍යානයේ අධ්‍යක්ෂ තැන්පත් ශ්‍රීමත් ජෝසප් හූකර් විසින් එච්. ඒ. වික්හම් (පසුව ශ්‍රීමත් හෙන්රි) මහතාට නියෝග කරන ලදි. වික්හම්ගේ රබර් ඇට එකතුවෙන් බීජ පැළ ගණනාවක් 1876 වර්ෂයේදී කිව් හි සිට ශ්‍රී ලංකාවට ගෙනෙන ලදි. මෙම බීජ පැළ හෙනරත්ගොඩ උද්‍යානයේ (දැන් ගම්පහ මල්වත්ත) සිටුවන ලදි. ඉනික්බිතිව, එම පැළවලින් සමහරක් සිංගප්පූරුවේ රාජකීය උද්භිද උද්‍යානයෙහි සිටු වන ලදී.

ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රථම අත්හදා බැලීමේ හිවියා (රබර්) කිරි කැපීම 1882 දී ට්‍රිමන් විසින් හෙනරත්ගොඩ උද්‍යානයේදී සිදු කරන ලදි. මේ සඳහා උපයෝගි කර ගනු ලැබුවේ 1876 දී වික්හම් විසින් වගා කරන ලද රබර් ගස්ය. කිරි කපනු ලැබුවේ පැලුම් ක්‍රමයටය. එනම්, පොත්තට පිහියකින් කුඩා කැපුම් යෙදීමෙනි. සිංගප්පූරු උද්භිද උද්‍යානයෙහිදී රිඩ්ලි විසින් කිරි කැපීමේ අඛණ්ඩ විකෘන්තන ක්‍රමයක් යොද ගන්නා ලදි. මෙම ක්‍රමයෙන් ඇල කැපුමක කිරි කපනු ලැබූ එක් එක් වරකදී පොත්තේ තුනී කැබැල්ලක් ඉවත් කිරීමෙන් මුල් කැපුම නිරතුරුවම යළි විවෘත කරනු ලැබීය. ''හෙරින්–බෝන්'' හැඩැති කැපුම් යනුවෙන් සුප්‍රකට, මත්ස්‍යයෙකුගේ කොඳුඇට පෙලෙහි ස්වරූපයෙන් දිස්වන බහු කැපුම් ක්‍රමයක්වූ මෙය පළමුවෙන් වාර්තාගත වූ විද්‍යාත්මක

---

* වත්මන් ලිපිනය: උද්භිද විද්‍යාංශ– ජාතික කෞතුකාගාරය – කොළඹ.

සහ ආර්ථික කැපුම් ක්‍රමයයි. කිරි කැපුම් ක්‍රම පිළිබඳව වැඩිදුර අත්හදබැලීම් 1898 සහ 1899 යන වර්ෂවලදී ලංකාවේදී පවත්වන ලදී. එවන් එක් ක්‍රමයක් වූයේ සර්පිලාකාර කැපුමය. මෙම කැපුම ගසේ පරිධිය වටා සිව් වරක් හෝ එයට වැඩි ගණනක් යෙදෙයි. මෙම ක්‍රමය ඉතා දුෂ්කර එකක් විය. එවකට ක්‍රියාත්මකව පැවැති බහු කැපුම් ක්‍රමය යොදා ගැනීමෙන් ගස්වල වර්ධනය හීනවූ අතර, එවැනි අහිතකර ප්‍රතිඵලවලට හිලව්වීමක් වශයෙන් ප්‍රමාණවත් වන කිරි අස්වැන්නක් ලබාදීමටද එය ඉවහල් නොවූ බව අනාවරණය විය.

බ්‍රවුන්බාස්ට් නොහොත් පොතු වියැලීයාමේ රෝගය

1900 වන වර්ෂයේ සිට, පමණට වඩා කැපුම් යෙදීමේ ආදීනව ගැන කිරි කැපීම අත්හද-බැලීම්වල නිරතවූ වැවිලිකරුවෝ දැන සිටියහ. අඛණ්ඩව ආවර්ත කිරි කැපීමෙන්, වාහිනිවල කිරි සංචලවීමට හේතුවනු පමණක් නොව, එමගින් ගසේ නිෂ්පාදන ශක්‍යතාවය වැඩි කිරීමටද හේතු වන බව නිරීක්ෂණය කළ පළමුවැන්නා කර්ටස් නමැත්තාය. එහෙත්, මෙම වැඩිවීම වැඩි කලක් නොපැවතුණි. කාලයාගේ ඇවෑමෙන් රබර් නිෂ්පාදනයේ අඩුවීමක් දිස්විණි. පමණට වඩා දිගවූ කැපුම්වල අධික ලෙස කිරි කැපීම හෝ අධික ලෙස පොත්ත ඉවත් කිරීම හෝ නිතර නිතර කිරි කැපීම මෙයට හේතුවන බව ඔහු නිරීක්ෂණය කළේය. මේ සියල්ල හේතුකොටගෙන කැපුම් වියළී වන අතර, එම තත්ත්වය සාමාන්‍යයෙන් හඳුන්වනු ලබන්නේ ''බ්‍රවුන් බාස්ට්'' නොහොත් පොතු වියැලීයාමේ රෝගය ලෙසිනි. ''බ්‍රවුන් බාස්ට්'' නොහොත් පොතු වියැලීයාමේ රෝගයේ මූල් රෝග ලක්ෂණ නම්, කිරි බිංදු වැස්සීමට ගතවන වේලාව දීර්ඝවීමත්, ගසකින් වැස්සෙන කිරි ප්‍රමාණය හදිසියේ වැඩිවීමත්ය. මෙම තාවකාලික කිරි වැඩිවීම මසක් හෝ දෙකක් පැවතී අනතුරුව කැපුම කට්ටය වියළී යන තෙක් ක්‍රමවත් ලෙස කිරි වැස්සීම අඩුවීගෙන යයි. මෙහි ප්‍රතිඵලය වශයෙන් පොත්ත නැවත ලියලීම අසමාකාරව සිදු වන අතර, පොත්ත පිපිරී, ගැලවී ගොස්, තවදුරටත් කිරි කැපීම සඳහා ගස නුසුදුසු බවට පත් වෙයි. මූලික රෝග ලක්ෂණ දෘශ්‍යමානවීමත් සමග කිරි කැපීම නතර කළ හොත්, පොත්ත යළිත් යථා තත්ත්වයට එළැ-ඹෙයි. අධිකතර කිරි කැපීමෙන් ඇතිවූ අහිතකර ප්‍රතිඵල නිසා ගසේ පැවැත්මට හානි ගෙන නොදෙන කිරි කැපුම් ක්‍රම ගැන අත්හදබැලීමට, පසුව එළැඹුණ පර්යේෂණ පිරිස් නිරත වූහ

ජාත්‍යන්තර අංකනය

හිවියා (රබර්) වල විධිමත්ව කිරි කැපීමේ අගය පිළිගත් හෙයින්, විවිධ කිරි කැපුම් ක්‍රම පහසුවෙන් හඳුනාගැනීමටත්, ඒවා හඳුනාගැනීමෙහි ව්‍යාකූලතා මගහරවා ගැනීමටත් ජාත්‍යන්තර අංකනයක් බිහි කරන ලදී. ගසේ කඳ වටා සම්පූර්ණ සර්පිලාකාර වටයක් ලෙස විහිද ගිය කැපුමක් වේ නම්, එය දක්වනු ලබන්නේ ''S'' අකුරෙනි. එයිනුත් ඕනෑම භාගයක් දක්වනු ලබන්නේ හරයේ දර්ශකයක් වශයෙනි. විවිධ කිරි කැපුම් ක්‍රම ඇතත්, බහුලව භාවිතා කරනු ලබන්නේ දිනක් හැර දිනක් අඩ වටයක් සේ කිරි කැපීමේ ක්‍රමයයි. අඩ වට කැපුම් දෙකක් යෙදීමේ ක්‍රමය, සම්පූර්ණ වට කැපුම් ක්‍රමය යනාදී වෙනත් ක්‍රම යෝග්‍ය බව නොපෙනේ. මක්නිසාදයත්, එම ක්‍රම යොදා දිගටම කිරි කැපීමෙන් ගස් වියළී තත්ත්වයකට පත්වීමට අවකාශ ඇති හෙයිනි. මූලික වශයෙන් අස්වැන්නෙහි තාවකාලික වැඩිවීමක් පෙන්නුම් කරනු ලැබුවද, වර්ෂ ගණනාවක් තුළ කිරි කපාගෙන යාමෙන් අස්වනු අඩුවීමත් සමග මෙකී වාසියද ක්‍රම ක්‍රම-යෙන් අඩුවීගෙන යයි.

1930 වර්ෂය තෙක්, නිත්‍ය කිරි කැපුම් ක්‍රමයක් යොදා ගැනීමට කිසිදු ප්‍රයත්නයක් දරා නොතිබුණි. එම වර්ෂයේදී ආර්ථික පරිහානියේ හේතුව නිසා රබර් මිල ගණන් පහළ බැසීම හා රබර් නිෂ්පාදනය සීමිත වීම සමගම ශ්‍රී ලංකාවේ වතු ගණනාවක් විසින් දෙවට කැපුම් සහ සම්පූර්ණ වට කැපුම් යොදා අත්හද බැලීම් පවත්වනු ලැබීය. 1936 වර්ෂයේදී, බද්ධ රබර් ගස්වල කිරි කැපීමේ විවිධ අංග ගැන ලංකා රබර් පර්යේෂණ ව්‍යාපාරය මගින් විද්‍යාත්මක විමර්ශන පවත්වන ලදී. මෙසේ කරන ලද්දේ දැඩි ආර්ථික පරිහානි කාලය තුළදී කිරි කැපීමේ පිරිවැය අඩුකරලීමේ අටියෙනි. දෙවන ලෝක මහා යංග්‍රාමයේදී රබර් මිල ගණන් වැඩිවූ පසු, අක්කර-යකට නිපදවිය හැකි රබර් කිරි ප්‍රමාණය ගැන වැඩි උනන්දුවක් දක්වන ලදී. මෙයින්, රබර් ගස්වලින් උපරිම කිරි ප්‍රමාණයක් ලබා ගැනීමට වැවිලිකරුවන් දිරිගැන්විණි. ප්‍රතිශත 100 සිට 400 දක්වාවූ වෙනස්වන තීර්වුනාවන්ට කිරි කැපීමේ ක්‍රම පිළිබඳ වැඩිදුර අත්හදබැලීම් ලංකා රබර් පර්යේෂණ ව්‍යාපාරය මගින් පවත්වන ලදී. එවැනි තීර්වුනාවන්ට කිරි කපනු ලැබූ ගස්වල, කිරිවහනය වියළී යාමට ප්‍රථම, මාස 6–12කට නොවැඩි කාලයක් දක්වා නොපැවතුණ බව මෙකී අත්හදබැලීම් වලින් නිගමනය කරන ලදී. 1959 දී, යළිත් රබර් මිල ගණන් අඩු විය. බද්ධ රබර් ගස්වලින් ආර්ථික අස්වනු ලබාගැනීමවස් කැපුම් ක්‍රම විශේෂයෙන් ''තුන් වට'' කැපීම (තෙදින කට වරක් අඩවට දෙකක් කැපීම) නොහොත් 2 එස්/2,ඩී/3, 133% කැපුම් ක්‍රමය ගැන අත්හද බැලීම් ශ්‍රී ලංකා රබර් පර්යේෂණායතනය විසින් යළිත් වරක් පවත්වන ලදී.

පොත්ත වැයවීම:

කිරි කැපීමේදී කැපුම් කට්ටයෙන් පොත්ත වරින්වර ඉවත් කරනු ලැබේ. ප්‍රශස්ත කැපුම් ක්‍රමය ගැන තීරණය කිරීමේදී සලකා බැලිය යුතු තවත් වැදගත් අංගයකි පොත්ත වැයවීම. ගසකින් කිරි කැපිය හැකි අවුරුදු ගණන රැඳී ඇත්තේ පොත්ත වැය වන සීඝ්‍රතාවය මතය. දිනක් හැර දිනක් අඩවට කිරි කැපුම් ක්‍රමය යෙදීමේදී, වර්ෂයකට පොත්තෙන් අඟල් 7 ක් පමණ ඉවත් වෙයි. මේ අනුව, බඩ් සංධිස්ථානයට (ඇත් අඩියට) ඉහළින් අඟල් 42 ක් උසට කැපුම් ඇරඹුවහොත්, ගසක කිරි නොකැපූ පොත්තෙන් පමණක් අවුරුදු 12 ක් පමණ කාලයක් කිරි ලබාගත හැකි වනු ඇත.

පොත්ත යලි ලියලීම:

ගසෙහි වර්ධනවේගය සහ පොත්ත යලි ලියැලීමේ වේගය කෙරෙහි කැපුම් ක්‍රම කෙළින්ම බලපායි. සාමාන්‍යයෙන් යලි ලියලන පළමු පොත්තේ කිරි කපනු ලැබේ. දෙවන වරටත් යලි ලියැලූ පොත්තෙහිද කිරි කපන අවස්ථා ඇත. උච්ච තීව්‍රතා කැපුම් යොද කිරි කැපීමෙන් ගස්වල වර්ධක ශක්තිය අඩුවෙයි. මෙයින් වන්නේ, පොත්ත යලි ලියැලීමේ සහ වටප්‍රමාණය වැඩිවීමේ වේගය හීන වීමය. මෙම බාධක වඩාත් කැපී පෙනෙනුයේ දිනපතාම කිරි කපනු ලබන ගස්වලය.

කම්කරු පඩිනඩි ඉහළ ගොස් තිබෙන එමෙන්ම රබර් මිල ගණන් අඩුව පවතින අවස්ථාවන්හිදී, අක්කරයකින් ලබා ගන්නා අස්වැන්නට වැඩියෙන්, කිරි කපන්නකු එක් කට්ටියකින් ලබා ගන්නා අස්වැන්න වඩාත් වැදගත් ලෙස ගිණිය හැකිය. එබැවින්, කම්කරු ඒකකයකින් වැඩි අස්වැන්නක් ලබාගත හැකි වන කැපුම් ක්‍රමයක් යොද ගැනීම ආර්ථික වශයෙන් සැලකිය යුතු වැදගත් කරුණක් වේ. නිෂ්පාදන පිරිවැයේ විශාලතම තනි අංකය වනුයේ කිරි කැපීමය. එය සමහර විට මුළු නිෂ්පාදන පිරිවැයෙන් 60 %ක් පමණ විය හැකිය. එබැවින්, අක්කරයකින් ලැබෙන අස්වැන්න සහ කිරි කපන්නකුගෙන් ලැබෙන අස්වැන්න යන ද්වි නිෂ්පාදන අංග අතර සමතාවයක් ඇති කර ගැනීමේ පරමාර්ථයෙන් කිරි කැපුම් ක්‍රම පිළිබඳ ඕනෑම විමර්ශනයකදී ආර්ථිකය ගැන සලකා බැලීම වඩාත් ප්‍රමුඛත්වයක් දරයි. මේ හේතුවෙන්, නිෂ්පාදන පිරිවැය අඩුවනු ඇත. මෙම අරමුණ කරා එළඹීමට, ශ්‍රී ලංකා රබර් පර්යේෂණායතනය විසින් කැපුම් ක්‍රම රැසක් අත්හදබලනු ලැබේ. එම ක්‍රමවලට, සම්පූර්ණ වටය කැපීම, දෙවට කැපීම, කාලේ වට දෙකක් කැපීම, ''V'' ආකාර උඩහලු කැපුම, ඉණිමං තබා කැපීම, දිනක් හැර දිනක් අඩවට කැපීම යනාදිය ඇතුළත් වේ. මෙහි අවසානයට සඳහන් වන දිනක් හැර දිනක් අඩ වට කිරි කැපීමේ ක්‍රමය යොද ගත හැකි, වඩාත් බලාපොරොත්තු ඇති කරවන සුළු ක්‍රමය බව ලබාගත් ප්‍රතිඵලවලින් පෙනී යයි. එහෙත්, සියළුම වර්ගයේ ක්ලෝන සම්බන්ධයෙන් සහ සියළුම තත්ත්වයක් යටතේ විශිෂ්ඨ ප්‍රතිඵල ලබා දිය හැකි ඒකායන කැපීම් ක්‍රමයක් සකසා නොමැත. එසේ හෙයින්, වෙනත් ක්‍රමවලට වඩා දිනක් හැර දිනක් කිරි අඩවට කැපුමේ ක්‍රමය එවැනි අරමුණක් කරා ළඟා වන බව මෙතෙක් ලැබී ඇති ප්‍රතිඵලවලින් සාක්ෂාත් වෙයි.

(පරිවර්තනය: රියෙන්සි අයි. පෙරේරා විසිනි)