කවරයේ කතාව

ජෛව තාක්ෂණය හා ස්වභාවධර්මයේ රිද්මය වෙනස් කිරීම

පාලිත අමරසූරිය

තාක්ෂණය යනු විද්‍යාවේ භාවිතයයි. ජීවීන් මත විද්‍යාවේ භාවිතයන් යෙදූ තැන ජෛව තාක්ෂණය බිහි වේ. තාක්ෂණයෙන් ස්වභාවධර්මයේ මෙතෙක් නොතිබූ දේ නිර්මාණය කරන බැවින් ජෛව තාක්ෂණයේ දී සිදුවන්නේ මෙතෙක් ස්වභාවිකව ජීවීන් තුළ නොතිබූ ලක්ෂණ ඔවුන් තුළ ඇති කිරීම ය.

මේ ජෛව තාක්ෂණයේ භාවිතයන් කීපයක්ම තිබේ. ප්‍රවේණිකව දියුණු කළ ආහාර යනු ඉන් එක් භාවිතයක් පමණි. වෙළෙඳපොළ වෙත යන දීර්ඝ ගමනේ දී නොතැළෙන හා නොඉදෙන තක්කාලි හා කෙසෙල්, තමන්ගේ පොහොර තමන්ම නිපදවා ගන්නා ඉරිඟු ප්‍රභේද, තමන්ට හානි කරන කෘමීන්ට විස නිපදවන ඉරිඟු, තිරිඟු වගේම තක්කාලි ප්‍රභේද, විටමින් වර්ග හා අත්‍යවශ්‍ය ප්‍රෝටීන මෙන් ම ඖෂධ වර්ග ද අඩංගු කිරි නිපදවන ගොවිපොළ සතුන් මෙන්ම විවිධ පෝෂ්‍ය ද්‍රව්‍ය වලින් පිරුණු ආහාර වර්ග යනාදී නොයෙක් දේ මෙවැනි ප්‍රවේණිකව දියුණු කළ ආහාර යටතට ගැනේ.

මෙවැනි ආහාර බෝග වර්ග නිපදවීම මගින් මිනිසුන්ට අත්වන සහන බොහෝ ය. වැඩි අස්වැන්න මෙන් ම අමතර පෝෂණ වාසි හා බෝග වගාවට යන වියදම අඩුවීම ඒවා අතරින් මුල් පෙළේ ඒවා ය.

එහෙත් මේ ප්‍රවේණිකව වෙනස් කළ ගති ඇති ශාක වැවෙන්නේ පරිසරයේ ය. ඉදින් පරිසරයේ ස්වභාවිකව ඇති නොවූ මේ ශාක වැවීමෙන් පරිසර තුලිතතාව බිඳවැටෙන බවට සාධක දැනටමත් තිබේ. මේ අයුරින්ම මේ ආහාර වර්ග වලින් වගේම එම ශාකවල පරාග හා වෙනත් ද්‍රව්‍ය මගින් මිනිසුන්ට විවිධ ලෙඩ රෝග වැළඳෙන බවට ද සාධක දැනටමත් තිබේ. ඉදින් මේ තේරුමින් ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාත්මකව දියුණු කළ ආහාර යනු මුහුණු දෙකක් ඇති සංකල්පයකි. මෙවර කවරයේ කථාව වෙන්වන්නේ ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාත්මකව දියුණු කළ ආහාරවල එම සුදු මුහුණ හා කළු මුහුණ ගැන විමසා බැලීමක් සඳහා ය.

රන් වලට වඩා වටින රන්වන් සහල්

යුරෝපීය පර්යේෂකයින් විටමින් - A සහිත සහල් ප්‍රභේදයක් නිපදවයි

විටමින් - A ඌනතාව නිසා අවුරුද්දක දී ලොව පුරා දරුවන් ලක්ෂ දහයක් මිය යන අතර තුන්ලක්ෂ පනස් දහසකට වැඩි දරුවන් ගණනක් අන්ධභාවයට පත්වන්නේ ය. ඒ අර්ථයෙන් පොට්‍රිකස් කියන්නේ තමන්ගේ සොයා ගැනීම පාටින් පමණක් නොව ක්‍රියාවෙන් ද රන්වන් බව ය.

ඉන්ගෝ පොට්‍රිකස් ස්විට්සර්ලන්තයේ ෆෙඩරල් තාක්ෂණික ආයතනයේ ශාක විද්‍යාව පිළිබඳ මහාචාර්යවරයා බවට පත් වූයේ 1980 දී ය. ඒ කාලයේ දී පොට්‍රිකස් කල්පනා කළේ කිසිවෙකුත් කල්පනා නොකළ මාදිලියක කටයුත්තක් ගැන ය. ඒ සහල්වල පෝෂ්‍ය ගුණය වැඩි කොට ගැනීම වෙනුවෙන් ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව යොදා ගන්නා ආකාරය ගැන ය. පොට්‍රිකස්ගේ මේ සිහිනය සැබෑවක් බවට පත්වුණේ 1999 අවුරුද්දේ දී ය. ඒ සිහිනය සහසුද්ධයෙන් ම ලෝකයාට හෙළිවූයේ පසුගිය මාසයේදී ය.

විටමින් -A සෑදීමට අදාළ මුල් සංයෝගය (Pro- Vitamins)වන බීටා කැරොටීන් (Beta – Carotene) අඩංගු සහල් ප්‍රභේදයක් ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාත්මකව ලබා ගැනීමට පොට්‍රිකස් සමත්වීම ඔහුගේ මේ ජයග්‍රහණයයි. මේ සහල් ඇට සාමාන්‍ය සහල් ඇට මෙන් සුදු පැහැති ඒවා නොවේ. මේ සහල් ඇට ස්වල්පයක් කහ පැහැති ය. ඒ ඒවා තුළ බීටා කැරොටීන් තිබෙන නිසා ය. මේ නිසා මේ සහල් වර්ගය හැඳින්වීමට විද්‍යාඥයින් යොදූ නාමය වූයේ "රන්වන් සහල් (Golden Rice)" යන්නයි.

අනෙක් අතට ලොව පුරා මිලියන 3000 ක් නැත්නම් කෝටි 300 ක් ජනතාවගේ ප්‍රධාන ආහාරය විදිහට ගන්නා සහල්වල ගුණය වැඩි කිරීම අතින් ද එයට රන්වන් වටිනාකමක් ලැබෙන බව පොට්‍රිකස් කියා තිබුණේ ය. ඔහු කියා තිබුණේ මේ සහල් වර්ගය නිසා සහල් ප්‍රධාන ආහාරය විදියට යොදා ගන්නා ජනතාවගෙන් සියයට 10 ක් දෙනා දැන් පෙළෙන විටමින් -A ඌනතාවෙන් ඔවුන් මෙන් ම අනාගත පරපුර බේරා ගැනීමට මේ සහල් ප්‍රභේදය හේතු වන බව ය.

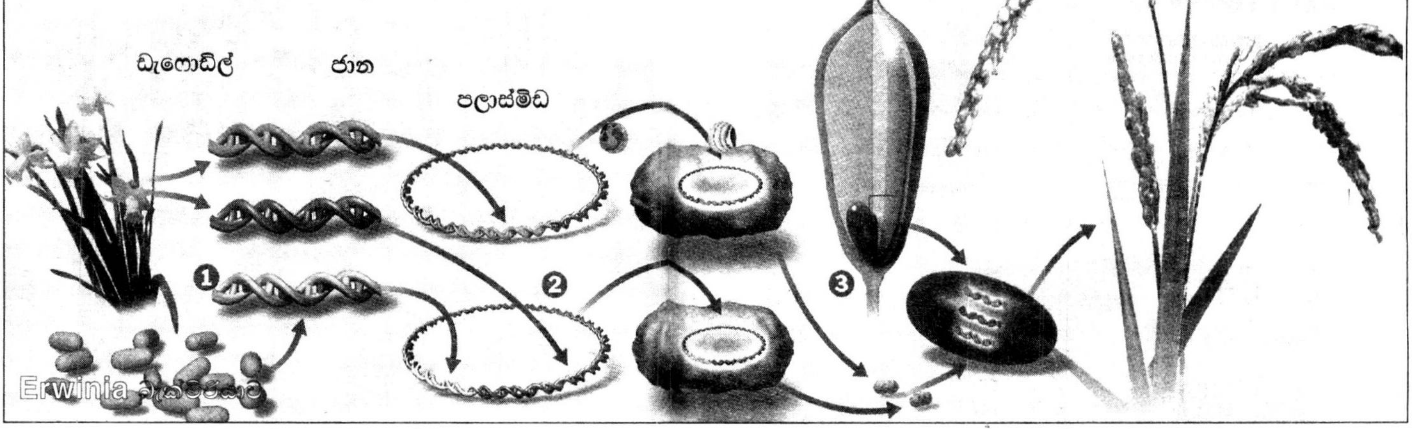
විටමින් - A ඌනතාව නිසා අවුරුද්දක දී ලොව පුරා දරුවන් ලක්ෂ දහයක් මිය යන අතර තුන්ලක්ෂ පනස් දහසකට වැඩි දරුවන් ගණනක් අන්ධභාවයට පත්වන්නේ ය. ඒ අර්ථයෙන් පොට්‍රිකස් කියන්නේ තමන්ගේ සොයා ගැනීම පාටින් පමණක් නොව ක්‍රියාවෙන් ද රන්වන් බව ය.

රන්වන් සහල් ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මකව ලබා ගැනීමේ කටයුත්ත ගැන සිතූ පොට්‍රිකස් ඒ කටයුත්තේ දී තමන්ට මුහුණදීමට සිදුවන අභියෝග ගැන ද සිතී ය. එක් ශාකයක (හෝ ජීවියකුගේ ජානයක් හඳුනාගෙන එය තවත් ශාකයකට (හෝ ජීවියෙකුට) බද්ධ කිරීම දැන් මහ ලොකු වැඩක් නොවේ. එහෙත් පොට්‍රිකස් කල්පනා කළේ සාමාන්‍ය වී ඇටයක් තුළට ප්‍රෝවිටමිනයක් ඇතුළු කිරීම ඊට වඩා සංකීර්ණ බව ය.

මූලික වශයෙන් ප්‍රෝවිටමිනය විදියට බීටා කැරොටීන් ලබා ගන්නේ නම් ඊට සුවිශේෂ ප්‍රශ්න කීපයක් තිබෙන බව පොට්‍රිකස්ට පෙනී ගියේ ය. බීටා - කැරොටීන් නිපදවන ජානයක් සොයා ගැනීම එවැනි ප්‍රශ්නයක් නොවේ. ප්‍රශ්නය වන්නේ බීටා කැරොටීන් සෑදීමට අදාළ ජානය වී ඇටයක් තුළ අඩංගු කිරීම ය. සාමාන්‍යයෙන් ශාකයක බීටා කැරොටීන් තිබෙන්නේ එහි බාහිර පටකවල පමණි. ඉතින් වී ඇටයක පොත්තට බීටා කැරොටීන් ගෙන ඒම ප්‍රශ්නයක් නොවේ. ප්‍රශ්නය වන්නේ වී ඇටයේ කෑමට ගන්නා කොටස (භ්‍රෑණපෝෂය) වෙත බීටා කැරොටීන් ලබා දෙන පරිදි ජානය වී ශාකයට බද්ධ කිරීම ය.

මේ කටයුත්තේ දී ඉතා වැදගත් අනෙක් කරුණ වන්නේ බීටා - කැරොටීන් ශාකය තුළ නිපදවීමේ ජෛව රසායනික ක්‍රියාවලියයි. ඒ ක්‍රියාවලිය මගින් වී ශාකයේ කටයුතු අඩපණ නොවිය යුත්තේ ය.

රන්වන් සහල් හදන්නේ මෙහෙමයි



❶ සහල් ඇටයේ නැත්නම් වි ශාක බීජ භ්‍රෑණපෝෂයේ බීටා–කැරොටීන් සෑදීමට සමත් ජානය ඩැෆොඩිල් ශාකයෙන් හෝ **Erwinia Uredovora** බැක්ටීරියාවෙන් වෙන් කොට ගැනේ.

❷ මේ ජානය ඇතුළු කොට ප්ලාස්මිඩ තැනීම ඉන්පසුව සිදු කරයි. මේ ප්ලාස්මිඩ අයිතිවන්නේ **Agrobacterium tumefaciens** බැක්ටීරියාවට යි.

❸ මේ ප්ලාස්මිඩ සහිත බැක්ටීරියාවන් ශාක කලල ඇති පෙට්‍රිදිසි වලට එකතු කරයි. එවිට සිදුවන්නේ බැක්ටීරියාව මගින් වි ශාක කලල"රෝගී" වීම ය. නැත්නම් ප්ලාස්මිඩවල තිබෙන ජාන රටාවන් වී ශාක කලල සෛල වෙත"මාරු" වීම ය. මේ නිසා බීටා කැරෙටීන් නිපදවීමට අදාළ ජාන රටාවන් මේ වී ශාක තුළ රැස් වේ.

❹ මේ අයුරින් ලබා ගත් වී ශාක අනතුරුව පරිසරයට උචිත ලක්ෂණ ඇති වෙනත් වී ප්‍රභේද සමග මුහුම් කෙරේ. ඉන් ලැබෙන්නේ බීටා කැරෝටීන් සහිත වි බීජ ලැබෙන දෙමුහුම් වී ශාකයන් ය..

අනෙක් අතට ආහාරයට නුසුදුසු රසායන ද්‍රව්‍ය මේ ප්‍රතික්‍රියා හේතුවෙන් වී ඇටයක් තුළ ඇති නොවිය යුත්තේ ය. ඉදින් ඒ නිසා බීටා - කැරොටීන් ශාකය තුළ සංස්ලේෂණය වීමේ කටයුත්ත ගැන හොඳින් දැනගෙන සිටිය යුත්තේ ය.

මේ බීටා - කැරොටීන්වල ජෛව රසායනික කටයුතු ගැන දන්නා කෙනෙක් පොට්‍රිකස්ට හමුවූයේ මේ අතරවාරයේ ය. රොකෆෙලර් පදනම මෙහෙයවූ රැස්වීමකදී මේ විදිහට පොට්‍රිකස්ට හමුවූයේ ජර්මනියේ ෆ්‍රීබර්ග් සරසවියේ පීටර් බෙයර් ය.

පීටර් බේයර් ඩැෆොඩිල් ශාකය තුළ බීටා - කැරොටීන් නිපදවීමේ ජීව රසායනික ප්‍රතික්‍රියා පිළිබඳ විශාරදයෙකි. අනෙක් අතට ඩැෆොඩිල් ශාකයේ බීටා කැරොටීන් නිපදවෙනුයේ එහි භ්‍රෑණ පෝෂයේ ය. ඉතින් මේ විශාරදයා සමග ශාක ප්‍රවේණි විද්‍යා විශාරද ප්‍රොට්‍රිකස් බීටා - කැරොටීන් වලින් සරු වී ප්‍රභේදයක් සැකසීමේ මූලික කටයුතු ආරම්භ කළේ, 1993 අවුරුද්දේ දී ය. ඒ රොකෆෙලර් පදනමෙන් ලද ඩොලර් ලක්ෂයක පර්යේෂණ මුදල් ද සමග ය.

කොහොම නමුත් පොට්‍රිකස් හා බේයර් විසින් රන්වන් සහල් ලබා ගැනීමට අනුගමනය කළ පර්යේෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙලේ බොහෝ උපක්‍රම වෙනත් සමාගම්වලට අයිති ඒවා ය. නැත්නම් එම සමාගම්වල බුද්ධිමය දේපොල අයිතිය යටතේ තිබෙන උපක්‍රමයන් ය. විශේෂයෙන් ම මොන්සැන්ටෝ සමාගමේත් සින්ජෙන්ටා සමගමේත් උපක්‍රමයන් ය.

මේ පර්යේෂණ කටයුතු දිගටම සිදු කිරීමට රොකෆෙලර් පදනමේ මුදල් ප්‍රමාණවත් වූයේ නැත. පර්යේෂකයින්ගේ මුලු ව්‍යාපෘති මුදල ඩොලර් ලක්ෂ 26 ක එකකි. ඉදින් ඉතිරි මුදල් පර්යේෂකයින්ට සැපයුවේ ස්විට්සර්ලන්ත ආණ්ඩුව හා යුරෝපා සංගමයයි.

මේ ආධාර මත කළ පර්යේෂණවල වැදගත් පියවර කීපයක්ම තිබුණි. ඒ කියන්නේ බීටා - කැරොටීන් නිපදවන ජානය සහල්වල බීටා කැරොටීන් නිපදවා ගැනීමට යොදා ගැනීමේ සමස්ත පර්යේෂණ කටයුත්ත ප්‍රධාන උප ක්‍රියාවලීන් කීපයකින් යුක්ත වූවේ ය.

මින් පළමු පියවර වූයේ, බීටා - කැරොටීන් නිපදවන ජානය වෙන්කොට ගැනීමයි. පර්යේෂකයින් මෙහිදී එම ජානය වෙන්කොට ගනු ලැබුයේ ඩැෆොඩිල් ශාකයෙන් පමණක් නොවේ.

ඔවුන් අර්විනියා යුරෙඩොවොරා (Erwinia uredovora) නම් බැක්ටීරියාවෙන් ද එම ජානය ලබා ගත්තේ ය. දෙවැනි පියවර වශයෙන් විද්‍යාඥයින් කළේ මේ ජානය හොඳින් ක්‍රියාත්මක වන රසායන ද්‍රව්‍ය ප්‍රතිකාරයක් සමඟ ඒවා නවත් බැක්ටීරියාවකට ඇතුළු කිරීමයි. මේ බැක්ටීරියාව වූයේ "ඇග්‍රොබැක්ටීරියම් තුමෙෆැසියෙන්ස්" (Agrobacterium tumefaciens) ය. මෙම බැක්ටීරියාව තුළට බීටා– කැරොටින් ජානය ඇතුළු කළේ ප්ලාස්මිඩයක් වශයෙනි. එනම් බීටා කැරොටීන් සාදන ජානය සමඟ බද්ධ වූ වළලු ආකාර ඩී එන් ඒ දමයක් වශයෙනි. බැක්ටීරියාවන් තුළ තිබෙන්නේ ප්ලාස්මිඩ ආකාරයේ ඩී එන් ඒ දමයන් ය.

මේ අයුරින් ලබා ගත් බීටා–කැරෝටින් නිපදවන ජාන ඇති ප්ලාස්මිඩ සහිත බැක්ටීරියාවන් මින් අනතුරුව වී ශාක කලල සමග සම්බන්ධ වීමට ඉඩ හලේ ය..එසේ කළේ විශේෂ මාධ්‍යයක් තුළ පෙට්‍රිදිසි වල දමා තිබෙන සාමාන්‍ය වී ප්‍රභේදයක කලල මතට බැක්ටීරියාව යෙදීමයි. මෙවිට බැක්ටිරියාව මගින් රෝගයක් සාදන විට මෙන් කලලය"ආසාදනය"වේ. බැක්ටීරියාවේ තිබෙන ජාන ඇති සෛල කලලය තුළ ඇති වන්නේ ඉන් පසුව ය. ඉතින් මේ කලල වලින් ඇති වන වී ශාකයක් බීජ තුළත් මුලින් "රෝග ආසාදනයෙන්" ලැබුණ ජාන තිබේ. ඒ කියන්නේ මේ වි ශාකයේ භ්‍රෑණ පෝෂය තැනීමේදී එය තුළ බීටා කැරොටින් ද තැනේ.

එය සිදුවන්නේ භ්‍රෑණපෝෂය තුළ ආහාර භාවිතවෙමින් සෛල තැනෙන විට බීටා කැරොටින් ද අදාළ ජාන මගින් නිපද වී භ්‍රෑණ පෝෂයේ රැස් වීම ය.

මේ කටයුතුවලින් අනතුරුව අවසාන වශයෙන් පර්යේෂකයින් කළේ බීටා කැරොටින් ඇති වී ශාකය වෙනත් වි ප්‍රභේදයක ශාකයක් සමග දෙමුහුම් කිරීමයි. මේ නිසා ලැබුණේ සාමාන්‍ය කෘෂිකාර්මික ක්‍රමවලට ඔරොත්තු දෙමින් වැඩෙන නමුදු බීටා කැරොටීන් ද සහිත භ්‍රෑණපෝෂයක් ඇති අලුත් වී ප්‍රභේදයකි.