37 වෙළුම - 2 කලාපය 2020 අප්‍රේල් - ජූනි

ISSN 1391-0299

විදුරාව

ජාතික විද්‍යා පදනමේ විද්‍යා සඟරාව

ජෛවසුරක්ෂිතතාව

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

විදුරාව

37 වෙළුම - 2 කලාපය
2020 අප්‍රේල් - ජූනි

සභාපති
මහාචාර්ය රංජිත් සේනාරත්න

අධ්‍යක්‍ෂ ජනරාල් (වැ.බ.)
ආචාර්ය තමාරා එෆ්. ඩයස්

ජාතික විද්‍යා පදනමේ විද්‍යාව ප්‍රචලිතකිරීම පිළිබඳ ක්‍රියාකාරී කමිටුව
ආචාර්ය ජයන්ත වත්තවිදානගේ (සභාපති)
ඉංජිනේරු නීල් අබේසේකර
ආචාර්ය වයි. ඩබ්ː ආර්. අමරසිංහ
බී. ඩබ්ː ජී. දිල්හානි
ආචාර්ය පී. බී. ධර්මසේන
ආචාර්ය ආර්. එම්. ධර්මදාස
මහාචාර්ය ජනිතා ඒ. ලියනගේ
මහාචාර්ය රෝහිණී ද සිල්වා
ආචාර්ය කුමාරි තිලකරත්න
එරින් විජේකෝන්
මහාචාර්ය මනූජ් සී. වීරසිංහ

සංස්කාරකවරු
තුසිත මලලසේකර - සිංහල
අසෝක ද සිල්වා - ඉංග්‍රීසි
ආචාර්ය එන්. කාර්තිකේයන් - දෙමළ

සංස්කරණ උපදේශකත්වය
ආචාර්ය පී. ආර්. එම්. පී. දිල්රුක්ෂි

විදුරාව සම්බන්ධීකරණය
අපේක්‍ෂා හේරත්
අභිමානි රණතුංග

අකුරු සැකසුම හා පිටු නිර්මාණය
ලක්ෂිකා පියුමි නිශ්ශංක

පිටකවරය
ලක්ෂිකා පියුමි නිශ්ශංක

ප්‍රකාශනය සහ මුද්‍රණය
ජාතික විද්‍යා පදනම
47/5, මේට්ලන්ඩ් පෙදෙස
කොළඹ 07

පිළිබිඹු මූලාශ්‍රයː ලේඛකයන්/අන්තර්ජාලය
දුරකථනයː 2696771
ෆැක්ස්ː 2694754
විද්‍යුත් ලිපිනයː vidurava@nsf.gov.lk

විදුරාව විද්‍යා සඟරාව ජාතික විද්‍යා පදනමේ වෙබ් අඩවිය වන www.nsf.gov.lk හි අන්තර්ගත කොට ඇත.

පටුන

2 කතුවැකිය

3 ශ්‍රී ලංකාව සඳහා යෝජිත ජෛවසුරක්‍ෂිතතා පනත
මහාචාර්ය අතුල පෙරේරා

12 ශ්‍රී ලංකාවේ ජෛවසුරක්ෂිතතාවයට අදාළ නීතිමය පසුබිම
ආර්. එච්. එම්. පී. අබේකෝන්

16 ජාතික ජෛවසුරක්‍ෂිතතා ව්‍යාපෘතිය
ශානක ගුණවර්ධන

20 ජෛවතාක්‍ෂණයේ අණුක අංශය දෙස බැල්මක්
මහාචාර්ය චමරි හෙට්ටිආරච්චි

24 ශ්‍රී ලංකාවෙහි ජෛවසුරක්‍ෂිතතා පද්ධතිය
මහාචාර්ය ප්‍රදීපා සී. ජී. බන්ඩාරනායක

29 ජාන විකරණය කළ ආහාර : ඒවා කොතරම් ආරක්ෂිතද?
ආචාර්ය නිරන්ජන් රාජපක්‍ෂ

35 ලැබූ දැනුම විමසමු

© ජාතික විද්‍යා පදනම-ශ්‍රී ලංකාව
ISSN 1391-0299

මෙම ප්‍රකාශනයෙහි අඩංගු ලිපිවල අන්තර්ගතය එම ලිපි සැකසූ ලේඛකයන්ගේ අදහස් වන අතර ජාතික විද්‍යා පදනම ඒ හා සම්බන්ධව වග කියනු නොලැබේ.

කතුවැකිය

ජෛවසුරක්ෂිතතාව

ජෛවසුරක්ෂිතතාව යනු කුමක්ද? ඒ සඳහා ඉතා සරලම නිර්වචනයක් සැපයීමට උත්සාහ කරමු. මිනිසාට, සත්වයන්ට සහ ගහකොළට එනම් අප වෙසෙන මෙම පෘථිවියෙහි පරිසරයට මහා පරිමාණයෙන් බලපාන ආකාරයෙන් ජෛවවිද්‍යාත්මක ආර්ජවය හෙවත් සාධුගුණය අභිමිවයාමේ තර්ජනය වැළැක්වීම සඳහා ගනු ලබන අභියෝගාත්මක ප්‍රයත්නයය.

මෙහි සඳහන් වැළැක්වීමේ යාන්ත්‍රණය එක් පියවරකින් සිදුකළ හැක්කක් නොවේ. ඒ සඳහා ජෛවසුරක්ෂිතතාවට අදාළ කාර්යයන් නිරතුරු සමාලෝචනයට ලක්කරමින් මෙන්ම හානිකර අවස්ථා ඇතිනොවන ලෙස ජෛවතාක්ෂණය යොදාගැනීමට මඟ පෙන්වන මාර්ගෝපදේශ ඉතා තදින් අනුගමනය කිරීමේ අවශ්‍යතාවක් ඉතා පැහැදිලිව දැකිය හැකිය. මෙහිදී රෝග ආසාදන ඇතිකළ හැකි ක්ෂුද්‍රජීවීන් මෙන්ම අනතුරුදායක ජෛවීය ද්‍රව්‍ය - ස්වභාවික මෙන්ම ජාන තාක්ෂණය පෙරදැරි කර වර්තමානයේ ලබා ඇති ප්‍රගමන හා නිෂ්පාදන ඇතුළුව ආරක්ෂාකාරී ලෙස මෙහෙයවීම, කළමනාකරණය, හුවමාරුව සහ භාවිතය ද ඒ සඳහා සිහිනුවණින් යුතු මනා පාලනයක්ද තිබිය යුතුය. මෙහිදී ඉතා වැදගත්ම මෙහෙවර වන්නේ ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ ජනතාව තුළ දැනුවත් බවක් ඇතිකිරීම සහ පවත්නා දැනුම තව තවත් නංවාලීමය.

ජෛවසුරක්ෂිතතාවයේ අවශ්‍යතාව පැනනැගුනේ ජෛවතාක්ෂණය යන ක්ෂේත්‍රයේ ලැබු පෙරළිකාර විජයග්‍රහණ හමුවේය. ජෛවතාක්ෂණය නැතිනම් "බයෝටෙක්නොලොජි" යන්න අළුත් විෂයයක් හෝ නව ක්ෂේත්‍රයක් ලෙස පෙනුනද එය එදාමෙදා මිනිසාට දැනුවත්ව හෝ නොදැනුවත්ව හෝ යම් සේවාවක් ඉටුකළ කාර්යයකි. බොහෝ ඈත අතීතයේ සිටම පැසවීමෙන් ලද හැකි නිෂ්පාදන ගැන අපගේ පැරැන්නන් දැන සිටියහ. අඳද විනාකිරි, වයින් හා බීර ඇතුළු මත්පැන්, අරිෂ්ට, ආසව වැනි ඖෂධීය නිෂ්පාදන, පාන් ඇතුළු බේකරි නිෂ්පාදන, ආප්ප, වණ්ඩු ආප්ප ඇතුළු කැවිලි වර්ග සෑදීම සඳහා මෙම තාක්ෂණය යොදා ගැනේ. එසේම කෘෂිකර්ම ක්ෂේත්‍රයට, පටක රෝපණය ලබාදුන් ජීවයද ජෛවතාක්ෂණයේම දිගුවකි.

ඒ එසේ වුවද නූතන ජෛවතාක්ෂණය අදවනවිට බොහෝ ඉදිරියට ගොස් ඇත. ඒ නිසාම ක්ලෝනකරණය, ජාන සිතියම් සැකසුම, ජෛව තොරතුරු තාක්ෂණය, ඩී.ඇන්.ඒ. (DNA) ඇඟිලි සලකුණුකරණය, ප්‍රතිසංයෝජිත DNA තාක්ෂණය, ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව, ජීවීන් ජාන විකරණයට ලක්කිරීම, ජාන විකරණය සහ ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව යොදාගෙන බැක්ටීරියා ඇතුළු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ආශ්‍රයෙන් ඖෂධ, එන්නත්, එන්සයිම, හෝර්මෝන සහ ආහාර ආදී නිෂ්පාදන බිහිකිරීම යනාදිය නිතර අපට අසන්නට ලැබේ.

ජෛව විවිධත්වයේ ඇති විචිත්‍රවත්බව සුරැකීම සඳහා ජෛව විවිධත්වය පිළිබඳ ජාත්‍යන්තර සම්මුතියක් ඇතිකර ගැනීමටත්, ජනතාවගේ සෞඛ්‍යයට අහිතකර ලෙස බලපෑම වැළැක්වීම සඳහාත්, ජෛව විවිධත්වය සංරක්ෂණය හා එහි තිරසර බව සුරක්ෂණය සඳහාත් පමණක් නොව ජෛව තාක්ෂණය යොදාගැනීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ජාන විකරණය කළ ජීවීන්, ඔවුන්ගේ සංරචක හා ඔවුන් යොදා කෙරෙන නිෂ්පාදන, ආරක්ෂිත ලෙස පරිහරණය, හුවමාරුව, කළමනාකරණය හා භාවිතය පිළිබඳ මාර්ගෝපදේශ සකසමින්, කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටිය බිහිකිරීමටත් ලෝක රාජ්‍යයන් පියවර ගනු ලැබූහ. ශ්‍රී ලංකාවද මෙම සම්මුතිය සහ ක්‍රියාපටිපාටිය සුරකින බවට ගිවිසුම්දී ඇත.

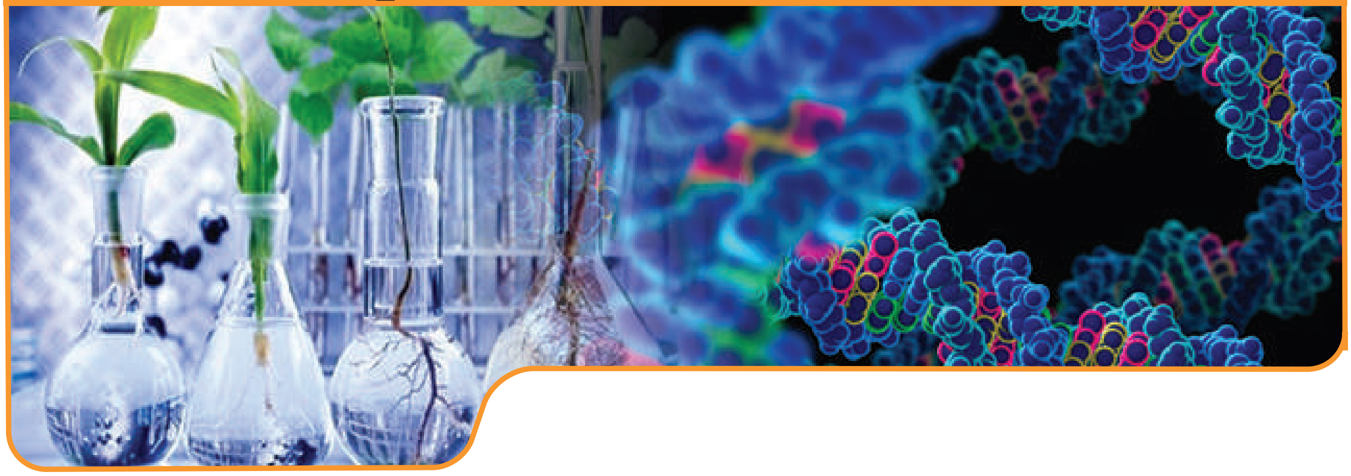
ජෛවසුරක්ෂිතතාව සඳහා මෙහෙයවන කාර්ය සමූහය තුළින් සුරක්ෂිත ජෛවතාක්ෂණ ක්‍රියාදාමයන් සඳහා සුදුසු කළමනාකරණ, පාලන හා නියාමන පද්ධති බිහිකිරීම, ජාන විකරණයට ලක් කරන ලද ජීවීන්, ඔවුන්ගේ සංරචක හා ඔවුන් යොදා සකස් කරන නිෂ්පාදන සඳහා අවශ්‍ය මාර්ගෝපදේශ සහ නීතිරීති පද්ධති සකස්කර ක්‍රියාත්මක කිරීම, ඒවා භාවිතයට, හුවමාරුවට හෝ නිදහස් කිරීමට හෝ පෙර ජනතා සෞඛ්‍යයට මෙන්ම පරිසරයටද එල්ල විය හැකි අහිතකර බලපෑම් කළමනාකරණය ඇගයීම, තක්සේරු කිරීම සඳහා සුදුසු වැඩපිළිවෙලක් සැකසීම මෙන්ම පසුවිපරම් කාර්ය සංවිධානයද ඇතුළත්ය. එසේම මේ සියළු කාර්යයන්හිදී මහජනතාව දැනුවත් කිරීමට අවශ්‍ය තොරතුරු සැපයීම සහ ජනතා සහභාගිත්වය ලබාගැනීමත් වැදගත්ය.

මෙවර "විදුරාව" කලාපය ඉටුකරන්නේ මෙහි අවසනට සඳහන් කළ අවශ්‍යතාවයෙන් සුළු ප්‍රමාණයකි.

තුසිත මලලසේකර

ශ්‍රී ලංකාව සඳහා යෝජිත ජෛවසුරක්ෂිතතා පනත : ජානමය විකරණයට ලක් වූ ජීවීන් ආරක්ෂිතව භාවිතය තහවුරු කිරීම

මහාචාර්ය අතුල පෙරේරා



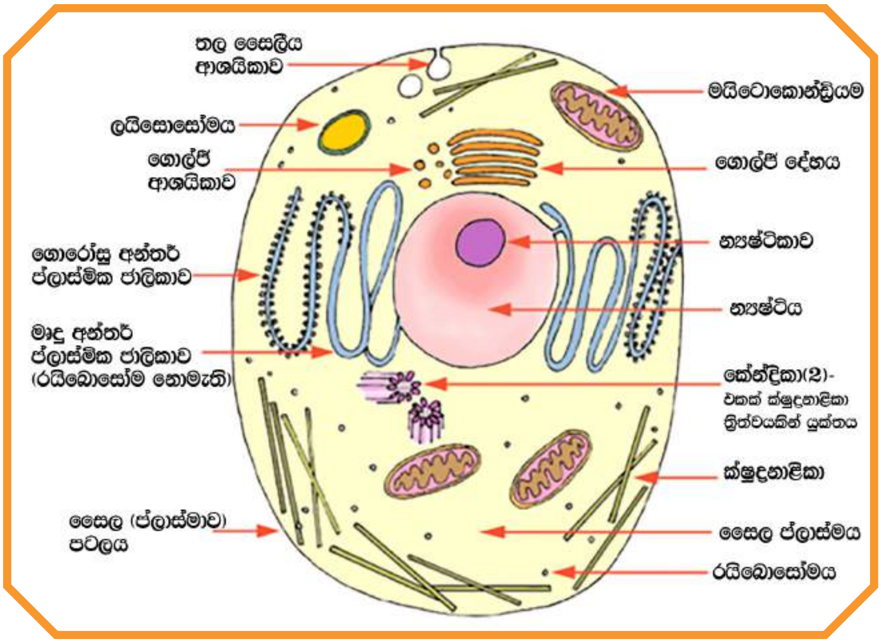
ජෛවසුරක්ෂිතතාව, මෙම සන්දර්භයේදී යොමුවන්නේ ජානමය විකරණයට ලක් වූ ජීවීන්, ආහාර, සත්ව ආහාර, පෝෂක සහ සැකසූ ද්‍රව්‍ය කෙරෙහිය. ජානමය විකරණයට ලක්වූ ජීවීන් (සජීව විකරණය කළ ජීවීන්, පරිජානමය ජීවීන් ආදී වශයෙන්ද හැඳින්වෙයි), නිපදවනු ලබන්නේ නූතන ජෛවතාක්ෂණමය මෙවලමක්වන ප්‍රතිසංයෝජිත ඩී.ඇන්.ඒ. (recombinant DNA) තාක්ෂණය (rDNA තාක්ෂණය/ජානමය ඉංජිනේරු විද්‍යාව) භාවිතයෙනි. මෙම ක්‍රියාවලියේදී, ජාන විසංගමනයකර ක්ලෝනකරණයට ලක්කර, වෙනත් ඥාතිමය නොවන ජීවීන්ට පැවරීම සිදුවෙයි. ඒ විශේෂ හරහා මෙන්ම රාජධානි හරහාද ජාන පැවරීම සිදුකළ හැකි බව පෙන්වමිනි. එහෙයින්, තම ස්වභාවික අවස්ථාවේදී ඉලක්ක ජීවියා තුළ නොපැවති නව ප්‍රෝටීනයක් නිපදවීම සඳහාවන නව ලක්ෂණයක් සහිත නව ජානයක් ජානමය විකරණයට ලක්වූ ජීවීන් සතුවෙයි.

ලක්ෂණ, ජාන, ගෙනෝම

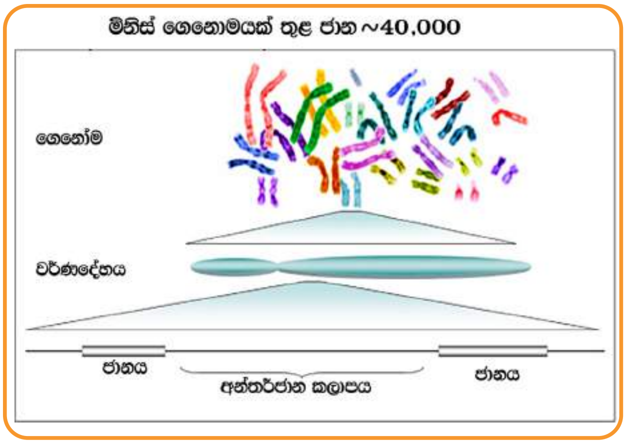
සෑම ජීවියෙකුම විස්තර කෙරෙනුයේ ඒ සතු ලක්ෂණ පදනම්වය. අප එක් කෙස්ගසක් ගෙන බැලුවහොත් ඒ සතුව වර්ණය, ඝනකම සහ හැඩය ආදී වශයෙන්වන ලක්ෂණ කිහිපයකි. වර්ණය දර්ශනය වනුයේ එක්තරා ජානයක ප්‍රකාශනය හේතුවෙනි. මෙම ජානය මගින් කෙස් ගසේ වර්ණය ලබාදෙන ප්‍රෝටීනය නිපදවනු ලබයි. එම ජානයේම සුළු වෙනස්කම් හේතුකොට ලා සහ තද දුඹුරු/කළු ආදී වර්ණ කෙස් ඇතිවෙයි. රැළි වැටුන කෙස් වැනි, කෙස් හී හැඩයේ ලක්ෂණ උරුම කරන්නේ වෙනත් ජානයකි. මෙම ජානයෙහි සුළු වෙනස්කම් මගින් ඍජු කෙස් හෝ බොකුටු කෙස් හෝ ඇතිකරයි. ඝනකම හා සම්බන්ධ ජානයද ඒ ආකාරයෙන්ම ක්‍රියාකරයි. එහෙයින් මිනිස් සිරුරේ සියළු ලක්ෂණ ඇති කිරීම සඳහා ජාන කොතරම් ප්‍රමාණයක් අවශ්‍යවේද? මේ වනවිට 40,000ක් තරම් වූ ජාන සංඛ්‍යාවක් හඳුනාගෙන තිබේ.

ජාන යනු කවරේද? ඒවා තිබෙනුයේ කොහේද?

සෑම සෛලයකම න්‍යෂ්ටියෙහි පවතින DNA (ඩී.ඇන්.ඒ. - ඩි ඔක්සි රයිබො නියුක්ලෙයික් ඇසිඩ්) අණුවෙහි කොටසක් ලෙස ජානය හැඳින්විය හැකිය (1 වන රූප සටහන). DNA සැලකෙන්නේ න්‍යෂ්ටීයමය ද්‍රව්‍ය ලෙසය. එය රසායනිකයකි. එසේම අම්ලයකි. එහෙයින් එක් එක් DNA අණුවෙහි ස්ථාවරත්වය සඳහා එය



1 වන රූප සටහන - සෛලයක සංරචක. සෑම සෛලයක් තුළම න්‍යෂ්ටීය ද්‍රව්‍ය අඩංගුය



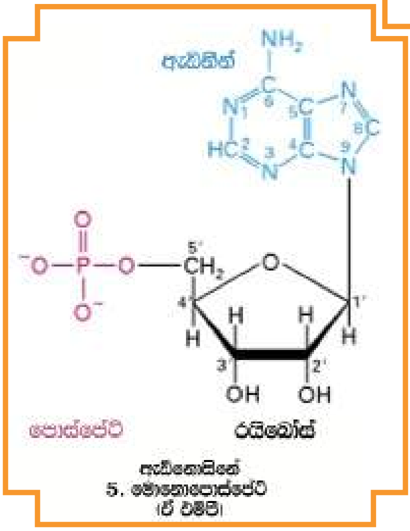
2 වන රූප සටහන - මිනිස් සෛලය තුළ වර්ණදේහ යුගළ 23ක් = වර්ණදේහ 46ක් ගෙනෝමය - වර්ණ දේහ 23ක ඇති සමස්ත DNA ප්‍රමාණය

ප්‍රෝටීනයක් වටා දවටා තිබේ. මෙම ව්‍යුහය හැඳින්වෙන්නේ වර්ණදේහයක් හෙවත් ක්‍රොමසෝමයක් ලෙසය. මිනිස් සෛලයක් තුළ වර්ණදේහ (ක්‍රොමසෝම) 46කි. එනම් DNA අණු 46කි (2 වන රූප සටහන). මින් 23ක් මවගෙන් ලැබෙන අතර ඉතිරි 23 ලැබෙනුයේ පියාගෙනි. වර්ණදේහ 23ක කට්ටලයක් තුළ ඇති මුළු DNA ප්‍රමාණය ගෙනෝමයක් ලෙස හැඳින්වෙයි.

DNA අණුව

DNA තැනෙන මූලික ගඩොල වන්නේ නියුක්ලියෝටයිඩයය (3 වන රූප සටහන).

තනි නියුක්ලියෝටයිඩයක් තැනී ඇත්තේ සීනිමය පැවැත්මක් (රයිබෝස්), පොස්පේටයක් සහ හස්මයකිනි. සෑම නියුක්ලියෝටයිඩයක්ම, මෙහි දැක්වෙන හස්ම හතරින් එකකින් යුක්ත වෙයි. ඒවානම් ඇඩිනීන් (A), ගුආනීන් (G), සයිටෝසීන් (C) හෝ තයිමීන් (T) යන හස්මයන්ය. නියුක්ලියෝටයිඩ අතර වෙනස ඇති වනුයේ ඒ එක් එක් නියුක්ලියෝටයිඩ තුළ අඩංගු හස්ම වර්ගය මතය. නියුක්ලියෝටයිඩ ශක්තිමත් බන්ධනයක් (පොස්පො - ඩයිඑස්ටර් බන්ධන) මගින් තනි රැහැනක් බවට පත් කරයි. එවැනි රැහැන් දෙකක් දුර්වල බන්ධන (හයිඩ්‍රජන් බන්ධන) මගින් එක්කර තනි DNA අණුවක් තනයි (4 වන රූප සටහන). එය ඉතා දිග නිසා න්‍යෂ්ටිය තුළට නිසි ලෙස ගැළපීම සඳහා හෙලික්සීය ස්වරූපයක් ගනී (5 වන රූප සටහන). ජානයක් තැනී ඇත්තේ තනි රැහැනකට මෙම නියුක්ලියෝටයිඩ අනුපිළිවෙළකට එකට එක්වීමෙනි. එය තැනී ඇති හස්ම අනුපිළිවෙළෙහි විශේෂත්වය මත ඒවා ඇඟවීම සිදුවෙයි. ඒ ....CCTGGCTGGAATC....

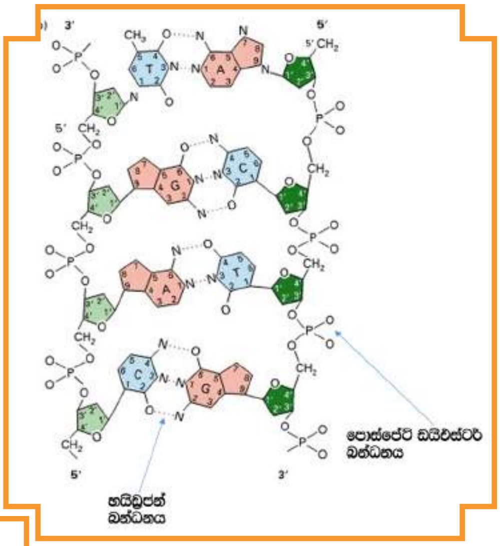


3 වන රූප සටහන - රයිබෝස් සීනි, පොස්පේට සහ ඇඩිනීන් හස්මය සහිත වූ නියුක්ලියෝටයිඩයක්

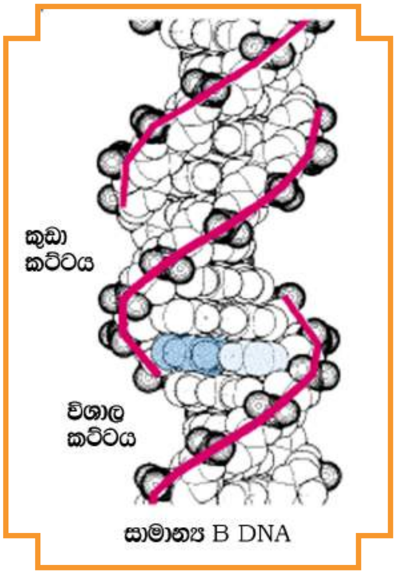
ආදී වශයෙනි. එමගින් කිසියම් විශේෂිත ප්‍රෝටීනයක් නිපදවීම සඳහා වන පණිවුඩය ලබාදෙයි. විවිධ ජාන සතුව විවිධවූ අනුපිළිවෙළ පවතියි. එමගින් විවිධ ලක්ෂණ සඳහා වන විවිධ ප්‍රෝටීන නිපදවෙයි. කෙසේවුවත් ජාන සමන්විතවනුයේ ගෙනෝමයකින් 10% කටත් අඩු ප්‍රමාණයකි.

ජාන ප්‍රකාශනය නියාමනය

අපගේ සෛල තුළ පවතින ජාන 40,000ම එකම වේලාවේදී කාර්යාත්මකවේද? නැත! ඇත්ත වශයෙන්ම නැත. මවගේ ගර්භාශය තුළ සිටියදී ප්‍රකාශනය වූ සමහර ජාන දැන් "නිවාදමා" හෝ ක්‍රියාවිරහිත කර



4 වන රූප සටහන - DNA අණුවක් තනමින් රැහැන් දෙකක් එක්වීම



5 වන රූප සටහන - DNA ද්වි හේලික්සීය සෑදීම සඳහා රැහැන් දෙකක් ඇඹරීම

හෝ ඇත. එකළ "නිවාදමා තිබූ" තවත් ජාන සමහරක් දැන් කාර්යාත්මක කර ඇත. අපගේ හෘදයෙහි ඇති එක්

සෛලයක් තුළ හිසකේ වර්ණයට බලපාන ජානයක්ද පවතියි. එහෙත් ජීවිතය ආරම්භයේ සිටම එය "නිවාදමා" නැතිනම් ක්‍රියාවිරහිතව පවතියි. එමගින් පෙන්නුම් කරනුයේ ජාන ප්‍රකාශනයට නියාමනයක්, නැතිනම් පාලනයක් පවතින බවය. මෙය සිදුකරනුයේද DNA හීම තවත් කොටසක් ලෙස පවතින අනුග්‍රාහකයකු (Promotor) මගිනි. එබැවින් ජානයක් ප්‍රකාශනය වීමට අනුග්‍රාහක අනුපිළිවෙළක්ද (Promotor sequence) පැවතිය යුතුය.

ප්‍රතිසංයෝජන DNA තාක්ෂණය

දන්නා ගෙනෝමයක ඕනෑම ජානයක් හඳුනාගෙන, විසංගමනය කර ගුණනය වීම සඳහා වාහකයකු තුළට ක්ලෝන කර, වෙනත් ජීවියකුගේ ගෙනෝමයක් වෙත පැවරීමට දැන් හැකියාව ඇත (6 වන රූප සටහන). ජාන පැවරීම උදෙසා ඉතා බහුල ලෙසම භාවිතා කරන තාක්ෂණවනුයේ ඇග්රොබැක්ටීරියම් අන්තරණ ජාන පැවරුම් ක්‍රමය සහ 'ජීන් ගන්' (Gene Gun) ලෙස හැඳින්වෙන ක්‍රම දෙකය. මෙම තාක්ෂණ භාවිත කර නිපදවනු ලබන ජීවීන් ජානමය විකරණයට ලක්වූ ජීවීන් (ජෙනටිකලි මොඩිෆයිඩ් ජීවීන් - GMO) ය. එමගින් ලබාගත් ආහාර හෝ සත්ව ආහාර හැඳින්වෙන්නේ ජානමය විකරණයට ලක් කළ ආහාර සහ ජානමය විකරණයට ලක් කළ පෝෂක (සත්ව ආහාර) ලෙසය. එසේම ඒවා යොදා සකස් කළ ආහාර තුළද ජානමය විකරණ සංරචක අඩංගුය. මේ සියල්ල ජානමය විකරණයට ලක්කළ ජීවීන්/ජානමය විකරණයට ලක්කළ ආහාර, පෝෂක සහ සැකසූ ආහාර (GMO/FFPs) ලෙස හැඳින්වෙයි.

ජාන විකරණ තාක්ෂණයෙහි නිෂ්පාදන

මෙයට පැළෑටි (ශාක), සත්ව, කෘමි සහ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ඇතුළත්ය.

ජාන විකරණය කළ පැළෑටි (ශාක) සඳහා උදාහරණ

බහුල වශයෙන් වගා කරන ජානමය විකරණය කළ ශාක සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් ලෙස බැක්ටීරියානු ඉරිඟු, බැක්ටීරියානු පුළුන් දැක්විය හැකිය. *ලැපිඩොප්ටෙරාන්* (Lepidopteran) කෘමි පළිබෝධ විශේෂයට ප්‍රතිරෝධය දක්වන බැක්ටීරියානු ජානයක් රැගත් ඉරිඟු සහ පුළුන් පැළෑටි, වල්පැල නාශකයන්ට ඔරොත්තු දෙන සෝයා බෝංචි - විශේෂිත පළිබෝධ නාශකයකට ප්‍රතිරෝධය දැක්වීමට සමත් බැක්ටීරියානු ජානයක් රැගත් ශාකයකි.

ෆ්ලේවර් - සැවර් තක්කාලි, වෛරස ප්‍රතිරෝධී පැපොල්, බැක්ටීරියානු වම්බටු යනාදිය ජාන විකරණය කළ තවත් ශාක සඳහා උදාහරණය.

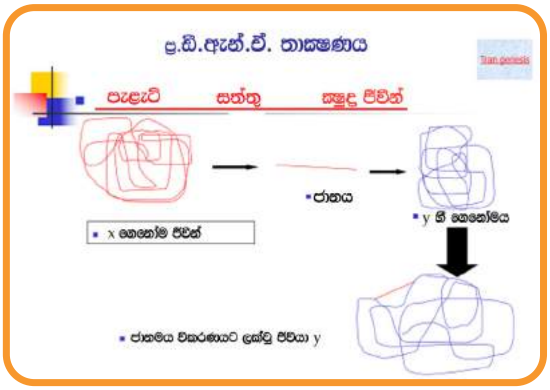
ජාන විකරණය කළ ජීවීන්ගේ ගෝලීය භාවිතය

ජාන විකරණය කළ ජීවීන්ගේ ගෝලීය භාවිතය 7 වන රූප සටහනෙහි දක්වා ඇත.

පරිණාමනීය කැසටය (The Transforming Cassette)

DNA කැසටයක් යනු ප්‍රතිග්‍රාහක ගෙනෝමයකට පැවරීම සඳහා කපා වෙන්කර ගත් DNA කොටස් සහිත DNA නිර්මිතයකටය (8 වන හා 9 වන රූප සටහන).

අණුක ජීවවිද්‍යාවේ මූලික සිද්ධාන්ත හෙළිදරව් කරනුයේ ජානයකට, ප්‍රෝටීන් නිපදවීමේ කාර්යය තමන් විසින් තනිමව ක්‍රියාත්මක කිරීමට හෝ ප්‍රකාශනය කිරීමට හෝ නොහැකි බවය. DNA හී තවත් කැබැල්ලක් වන අනුග්‍රාහක (Promotor) ලෙස හැඳින්වෙන්නක් මගින් එය නිගමනය කරයි. ජානයක් ක්‍රියාකරවීම හෝ නතර කිරීමේ හෝ හැකියාව සහිත ස්විචය වන්නේ මෙම අනුග්‍රාහකයාය. එහෙයින් වෙනත් ගෙනෝමයකට ජානයක් පැවරීමේදී අනුග්‍රාහක අනුක්‍රමයද (Promotor sequence)



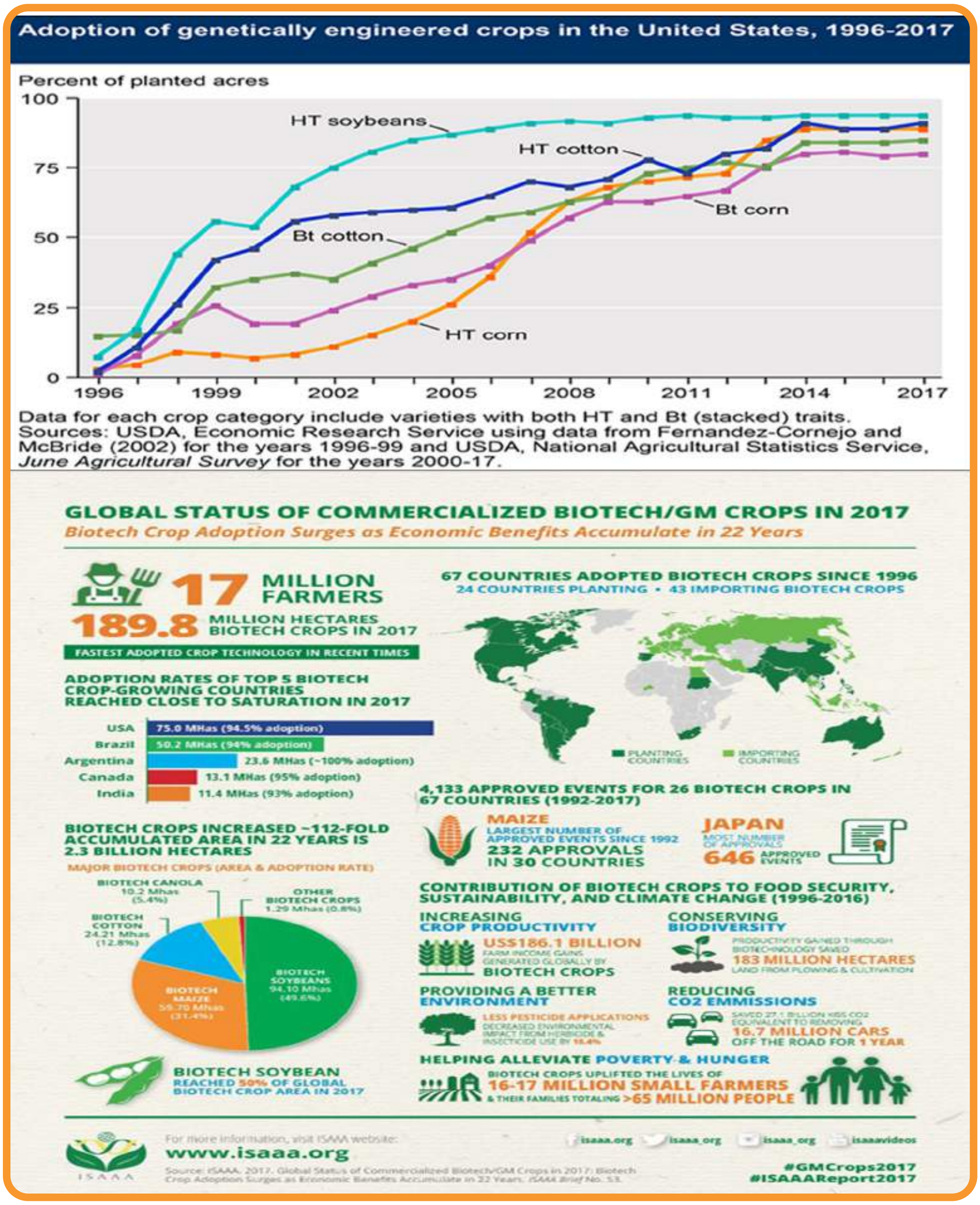
6 වන රූප සටහන - තාක්ෂණයෙහි සරලකරණය දැක්වීමක්

ඇතුළත් කළ යුතුය. ජාන විකරණය කළ ශාක බොහොමයක් ප්‍රබල අනුග්‍රාහකයකුවන ක්ෂුද්‍ර ජීවියකුගෙන් ලබාගන්නා (CaMV) P355 අඩංගු වන අතර එමගින් උපරිම ලෙස ප්‍රෝටීන් නිෂ්පාදනය සඳහා අවශ්‍ය "බලය" සපයයි. මෙම අනුග්‍රාහකය කිසියම් අවදානම් තත්ව ඇති කරනු ඇත්ද?

ජාන විකරණය කළ ශාක බිහිකිරීමේ ක්‍රියාවලියේදී වරණය අවශ්‍ය වන අදියර දෙකකි. ඒවා නම්,

i. එය අඩංගු නොමැති දෙයක සිට පරිණාමනීය කැසටය රැගෙන යන වාහකයකු වරණය කිරීම. මෙයට සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රතිජීවක ප්‍රතිරෝධී ජානයක් සහ එහි අනුග්‍රාහක අඩංගු සලකුණු කාරක ජානයක් (Marker gene) කැසටයට ඇතුළත්වීම අවශ්‍යය.

ii. ගෙනෝමය තුළට සාර්ථකව කැසටය ඇතුළු කරනු ලැබූ ශාක සෛලයක් වරණය කිරීම. සමහර සෛල කැසටය බාරනොගෙන සිටිය හැකිය. මෙවැනි අවස්ථාවකදී වෙනත් සලකුණු කාරක ජානයක් හෝ වාර්තාකාරක ජානයක් (Reporter gene) හෝ සහ එවැන්නක අනුග්‍රාහකයකු කැසටය තුළට ඇතුළත් කිරීම අවශ්‍යය. ජාන අනුපිළිවෙළ හෙවත් අනුක්‍රමයෙහි නිමාව සටහන් කිරීම සඳහා සමස්ත සමාප්තිකාරක අනුක්‍රමයකුද (terminator sequence) කැසටය තුළට ඇතුළත් කිරීම අවශ්‍යය.



7 වන රූප සටහන - ජාන විකරණය කළ ජීවීන්ගේ ගෝලීය භාවිතය

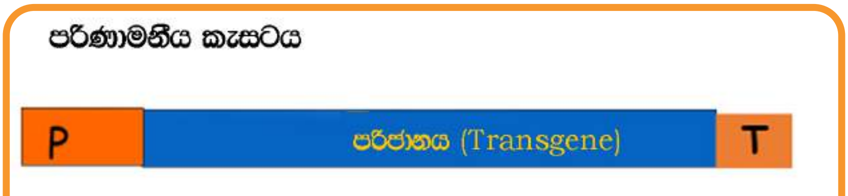
සම්මුතියේ සඳහන් වන අතර ඒ හරහා ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටිය පිහිටුවන ලදී.

ජෛවවිද්‍යාත්මක විවිධත්වය පිළිබඳ සම්මුතිය (Convention on Biological Diversity)

මෙම සම්මුතිය ඇතිකරගැනීමට පාදක වූයේ තිරසර සංවර්ධනය පිළිබඳව ලෝක ප්‍රජාව තුළ වර්ධනය වෙමින් පවතින කැපවීමය. එමගින් ජෛවවිද්‍යාත්මක විවිධත්වය සංරක්ෂණය කිරීම, එහි සංරචකයන් තිරසර ලෙස භාවිත කිරීම, ජෛවීය සම්පත් කෙරෙහි බොහෝ ස්වදේශික සහ දේශීය ප්‍රජාවන් තුළ සමීප සහ සම්ප්‍රදායික යැපීමක් පවතින නිසා ජානමය සම්පත් භාවිතයෙන් ලැබෙන්නාවූ ඵලප්‍රයෝජන සාධාරණව සහ සමසේ බෙදාහදාගැනීම ආදියෙහි ඇති වැදගත්කම අවධාරණය කිරීම අදහස් කෙරිනි. මෙම ක්‍රියාවලියේදී නූතන ජෛවතාක්ෂණය (rDNA තාක්ෂණය) භාවිතයට

ජානමය විකරණයට ලක් කළ ජීවීන්/ ආහාර, සත්ව ආහාර, පෝෂක සහ සැකසූ ද්‍රව්‍ය මගින් මානව සෞඛ්‍යයට හා පරිසරයට ඇතිවිය හැකි අවදානම

ඉහතින් දැක් වූ මෙම තාක්ෂණයේ සවිස්තර තොරතුරු නිරීක්ෂණය කළ විද්‍යාඥයන්, මෙම තාක්ෂණය පරිසරයට සහ මිනිස් සෞඛ්‍යයට අවදානම් සිදු කිරීමට ඇති හැකියාව පිළිගෙන ඇත. මෙය ජෛවවිද්‍යාත්මක විවිධත්වය සංරක්ෂණය සඳහා වූ



- යුරෝපා සංගමය අනුමත කළ ජාන විකරණය කළ බෝග 28න් 27ක් තුළම අඩංගු වන්නේ කෝලිෆ්ලවර් (මල් ගෝවා) මොසැයික් වයිරසය (CaMV) p35S අනුග්‍රහකය හෝ නොපැලයින් සින්තේස් ජානය (NOSt) හා පිටපත් කිරීමේ සමාප්තිකාරකය (T - ඇග්රොබැක්ටීරියම් හුවමාරු ප්ලාස්මිඩයෙන් ලබාගත්) යන දෙකින් එකකි.

8 වන රූපසටහන - පරිණාමනය සඳහා භාවිත කළ මූලික DNA කැසටයක් සඳහා උදාහරණය

උනන්දු කිරීමක් ජෛවවිද්‍යාත්මක විවිධත්වය පිළිබඳ සම්මුතිය සිදුකරයි. මෙම සම්මුතිය 1993 දෙසැම්බර් මස සිට බලාත්මක විය. ශ්‍රී ලංකාවද ජෛවවිද්‍යාත්මක විවිධත්ව සම්මුතියට අත්සන් කර එය අපරානුමත කර ඇත. ජෛවවිද්‍යාත්මක විවිධත්වය පිළිබඳ සම්මුතියෙහි 8 (ජී) ***වගන්තියෙහි මෙසේ දැක්වෙයි. "මානව සෞඛ්‍යය කෙරෙහි ඇතිවිය හැකි අවදානමද සැලකිල්ලට ගනිමින් ජෛව විවිධත්වය සංරක්ෂණය කිරීමට සහ තිරසර භාවිතයට බලපෑමක් කළ හැකි, බරපතල පාරිසරික ඝට්ටන ඇති කිරීමට සමත්විය හැකි ජෛවතාක්ෂණ ශිල්ප ක්‍රම භාවිතයෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස නිපදවෙන සජීවී විකරණය කළ ජීවීන් (ජාන විකරණය කළ ජීවීන්ද ඇතුළත්) භාවිතය සහ මුදාහැරීම හා සම්බන්ධිත අවදානම් නියාමනයට, කළමනාකරණයට හෝ පාලනයට අවශ්‍ය පියවර පිහිටුවීම හෝ පවත්වා ගැනීම හෝ සිදුකළ යුතුය".***

19 වන වගන්තියෙහි 3 වන ඡේදයෙහි දැක්වෙනුයේ ***"සජීවී විකරණය කළ ජීවීන් / ජාන විකරණය කළ ජීවීන් පැවරීම, ඒවා සමග කටයුතු කිරීම හා භාවිතයේදී අනුගමනය කළයුතු උචිත ජාත්‍යන්තර ක්‍රියාපිළිවෙළක් පෙළගැස්වීමේ අවශ්‍යතාවයය".***

ජෛවසුරක්ෂිතතාවය පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටිය (Cartagena Protocol on Biosafety)

මෙහි ප්‍රතිඵලය වූයේ ජෛවවිද්‍යාත්මක විවිධත්වය පිළිබඳ ප්‍රඥප්තියට, ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියක් පිහිටුවීමය. වර්ෂ 2000 ජනවාරි මාසයේදී සම්මත වූ එය, ශ්‍රී ලංකාවද අත්සන් කර අපරානුමත කර ඇත.

මෙම ක්‍රියාපටිපාටිය මගින් ජෛවතාක්ෂණය පරිසරයට සුදුසු ආකාරයෙන් යොදාගත හැකි සවිබල පරිසරයක් නිර්මාණය කරයි. එමගින් ජෛවතාක්ෂණයට පිරිනැමිය හැකි විභවමය හැකියාවෙන් උපරිම ලෙස ඵලප්‍රයෝජන ලබාගැනීමටත්, අන්තර් සීමාමායිම් හරහා ජාන විකරණය කළ ජීවීන් සංචලන වීම කෙරෙහි විශේෂ අවධානයක් සහිතව, පරිසරයට සහ මිනිස් සෞඛ්‍යයට ඇතිවිය හැකි අවදානම් අවම කිරීමටත් අවස්ථාව සැලසෙයි. කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටිය, පූර්වාරක්ෂණ මූලධර්ම මත පදනම් වෙයි. එහි (11 වන වගන්තිය (8) හී) මෙසේ දැක්වෙයි.

"ආනයනකරුවන්හට සජීවී විකරණය කළ ජීවීන් ජෛව විවිධත්වය සංරක්ෂණය සහ තිරසර භාවිතය පිළිබඳව ඇතිකළ හැකි හානිකර බලපෑම් හී ප්‍රමාණය පිළිබඳව සෑහෙන විද්‍යාත්මක තොරතුරු හා දැනුම නොපැවතීම මත විද්‍යාත්මක එකඟත්වය නොමැතිකම මෙන්ම මානව සෞඛ්‍යය කෙරෙහි ඇතිකළ හැකි අවදානමද සැලකිල්ලට ගනිමින්, එවැනි ආනයනකරුවන්හට සජීවී විකරණය කළ ජීවීන් ආහාර, සත්ව ආහාර හෝ ආහාර සැකසීම සඳහා තම ඍජු භාවිතයට ආනයනයෙන්, ඇතිවිය හැකි බරපතළ බලපෑම් අවම කරගැනීම සඳහා උචිත පරිදි තීරණ ගැනීමට ඉඩහළ යුතුය."

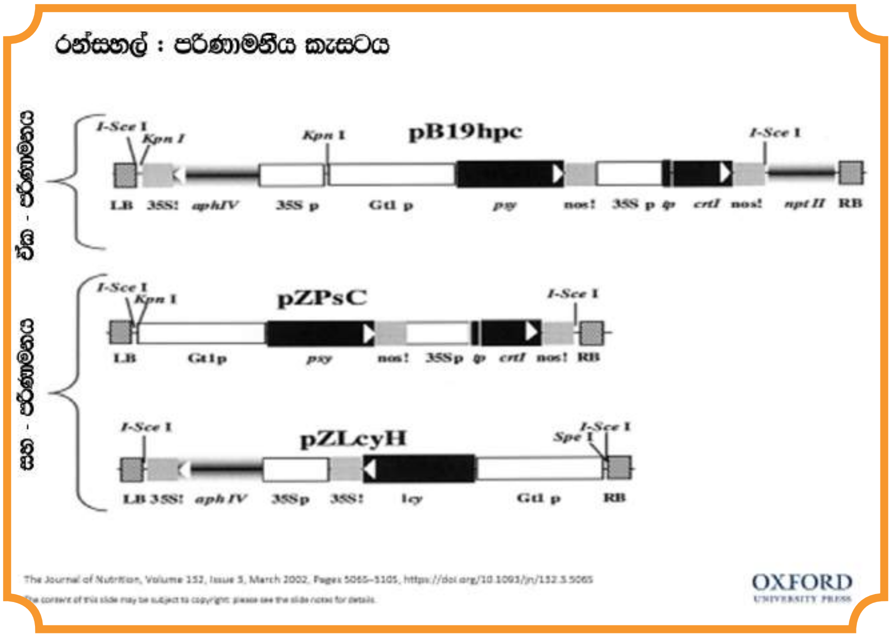
කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියෙහි වැදගත් අංගයක් වන්නේ ජාන විකරණය කළ ශාකයක් පරිසරයට මුදාහැරීමට පළමුව ඇතිවිය හැකි අවදානම් තත්වයන් පිළිබඳව තක්සේරුවක් සිදුකිරීමේ අවශ්‍යතාවයය.

ජාන විකරණය කරන ලද ජීවීන් සඳහා පවතින ගෝලීය සීමාකිරීම්

ඇතිවිය හැකි අවදානම් හේතුකොට, බොහෝ රටවල් හා කලාප ජාන විකරණය කරන ලද ජීවීන් හෝ සංචලනය හා වගාකිරීම් සම්බන්ධ සීමාකිරීම් පනවා ඇත.

1. වගාකිරීම තහනම් කර ඇත, ආනයනයද තහනම්ය.
ඇල්ජීරියාව, භූතානය, කෙන්යාව, කිර්ගිස්තානය, මැඩගස්කරය, පේරු, රුසියාව, වෙනිසියුලාව, සිම්බාබ්වේ

2. වගාකිරීම තහනම්ය, ආනයනය (වැඩි වශයෙන්ම සත්ව ආහාර) ඉඩදී ඇත.
ඔස්ට්‍රියාව, අසර්බයිජානය, බෙලීස්, බොස්නියාව, බල්ගේරියාව, ක්‍රොඒෂියාව, සයිප්‍රසය, ඩෙන්මාර්කය, ඉක්වදෝරය, ප්‍රංශය, ජර්මනිය, ග්‍රීසිය, හංගේරියාව, ඉතාලිය, ලැට්වියාව, ලිතුවේනියාව, ලක්සම්බර්ග්, මෝල්ටාව, මෝල්ඩෝවා, නෙදර්ලන්තය, උතුරු අයර්ලන්තය, ස්කොට්ලන්තය,



9 වන රූප සටහන - රන් සහල් නිෂ්පාදනය සඳහා යොදාගත් පරිණාමනීය කැසටය

10 වන රූප සටහන - යුරෝපය තුළ ජාන විකරණය කරන ලද ජීවීන්ගෙන් තොර කලාප

වේල්සය, නෝර්වේ, පෝලන්තය, සෞදි අරාබිය, සර්බියාව, ස්විට්සර්ලන්තය, තුර්කිය, යුක්රේනය

3. ජාන විකරණය කළ ජීවීන් තහනම් කලාප

ඇ.එ.ජ., කැලිෆෝර්නියා:- වගාකිරීම් තහනම්ය, ආනයනට අවසර ඇත
හුම්බෝල්ඩ්ට්, ආර්කාටා නගරය
මැරින්,
මෙන්ඩොසිනෝ, පොයින්ට් ඇරීනා සිටි,
ට්‍රිනිටි,
සාන්ත කෲස්,
ඇ.එ.ජ., කොලරාඩෝ, බෝල්ඩර්, **කවුන්ටි** : ජාන විකරණය කරන ලද ඉරිඟු සහ ජාන විකරණය කරන ලද බීට් (සීනි සඳහා) තහනම් කිරීම සැලසුම් කර ඇත.
ඇ.එ.ජ., මෙයින්,
ඇ.එ.ජ., සැන් ජුවාන්, වොෂිංටන්,
දකුණු ඕස්ට්‍රේලියාව,
ටැස්මේනියාව,
වොලෝනියාන් කලාපය, බෙල්ජියම

යුරෝපයේ වගා කිරීමේ තහංචි - ජාන විකරණය කරන ලද ජීවීන් නොමැති කලාප/ප්‍රාන්ත 10 වන රූප සටහනෙන් දක්වා ඇත.

පාරිසරික අවදානම් තක්සේරුව

පහත දැක්වෙන්නේ පරිසරයට ජාන විකරණය කරන ලද ජීවීන් හඳුන්වාදීම නිසා ඇතිවිය හැකි වැදගත් අවදානම් තත්වයන්ය. ඒවා උපද්‍රව(ය) ඉලක්ක වෙයි.

(i) ජෛවවිද්‍යාත්මක විවිධත්වය/ සම්භවය සහ විවිධත්ව කේෂ්ත්‍රයන් කෙරෙහි ජාන විකරණය කරන ලද ජීවීන්ගේ බලපෑම.
(ii) සමීප ඥාතීන් කරා පරිජාන (Transgene) සංචලනය
(iii) ජාන විකරණය නොකරන ලද ප්‍රභේදකරා පරිජාන සංචලනය හා ජාන දූෂ්‍ය වීම හෝ අපවිත්‍ර වීම
(iv) පරාගණකයන් සහ ස්වාභාවික සතුරන් ආදී ඉලක්ක ගත නොවන ජීවීන් කෙරෙහි බලපෑම් ඇතිකිරීම
(v) පාංශු ජීවීන් කෙරෙහි ඇතිවන බලපෑම
(vi) නව ප්‍රෝටීනවලට ප්‍රතිරෝධ විශේෂ පරිණාම වීම
(vii) ද්විතියක පළිබෝධයන් පැනනැගීම
(viii) සුපිරි වල්පැළැටි නිර්මාණය වීම
(ix) ජනගහනය තුළට පරිජාන අන්තංප්‍රගමනය වීම

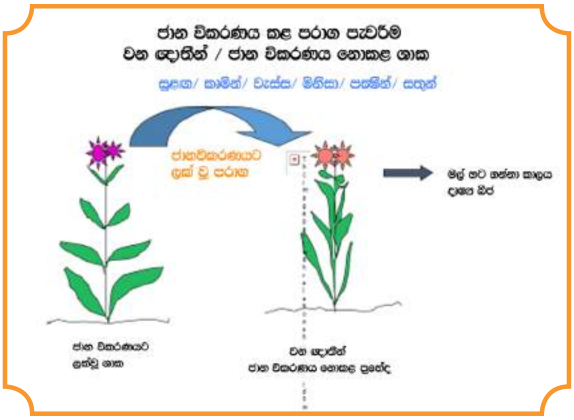
අවදානම් තක්සේරුව

ජෛවසුරක්ෂිතතාවයේ හරය, අවදානම් තක්සේරුව ලෙස දැක්විය හැකිය. ජාන විකරණයට ලක් කරන ලද ජීවීන් හා කටයුතු කරත් දී, මානව, සෞඛ්‍යය හා සුරක්ෂිතතාව සම්බන්ධ තීරණ ගැනීමේදී විද්‍යාව පදනම් වූ ප්‍රවේශය නියෝජනය කරන්නේ එහෙයිනි. අවදානම් තක්සේරුවෙහි පරමාර්ථය වනුයේ පවත්නා අවදානම් හී විභවයන් හඳුනාගැනීම, ස්වභාවය නිරූපණය සහ ඇගයීමය.

පරිසරයට ඇතිවන අවදානම

ජාන විකරණයට ලක් කරන ලද ජීවීන් පරිසරයට මුදාහැරීම නිසා ඇතිවිය හැකි ප්‍රධාන පරිසරමය අවදානම් මෙහි පහත රූපසටහනින් දැකිය හැකිය.

1. වන ඥාතීන් වෙත/දෙමුහුම්කරණය තුළින් ජාන විකරණය නොකළ ප්‍රභේදයකට පරිජානයක් පැවරීම

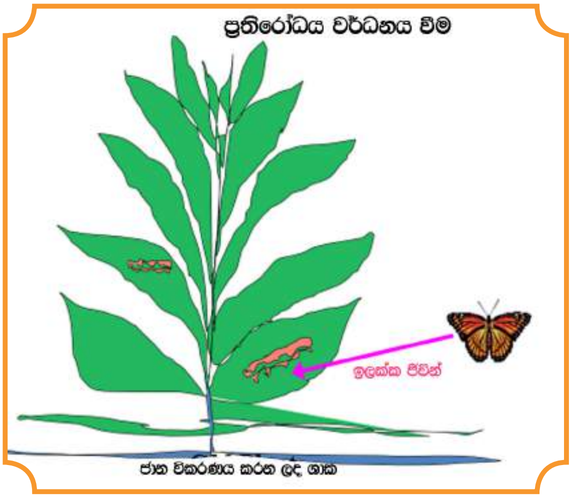


ස්වභාවික පරාගණය තුළින් ජාන විකරණය කළ ශාකයකට වන ඥාති සහ/හෝ ජාන විකරණය නොකළ ප්‍රභේදයක් සමග පරිජානයක් දෙමුහුම්කරණය හෝකිරීම හෝ පරිජානයක් පැවරීම කළ හැකිද?

මෙහි පවතින උපද්‍රවය වන්නේ සජීවීව විකරණය කළ ජීවීන්හි පවතින නවජාන සහිත පරාග වනඥාතී/ජානමය විකරණය නොකළ ප්‍රභේදයේ කලංකය වෙතට නිරාවරණය වීම, එම වර්ග දෙක වගාකර ඇති දුරස්ථතාවය, මල් ඇතිවීම සමකාලිකකරණය, පරාග පැවරීම සඳහා භාවිත කළ ක්‍රමය, එම පරාගවලට ගමන් කළ හැකි දුර ප්‍රමාණය, බිහිවන බීජයෙහි සරුභාවය ආදී සාධක රාශියක් මත මෙය රඳා පවතී. එවැනි සිද්ධියක පලවිපාක ඇස්තමේන්තු කිරීමට සහ අවදානම තක්සේරුවක් සිදුකිරීම මෙම සිදුවීම සිදුවූ පසු කළ හැක.

2. ප්‍රතිරෝධය වර්ධනය වීම

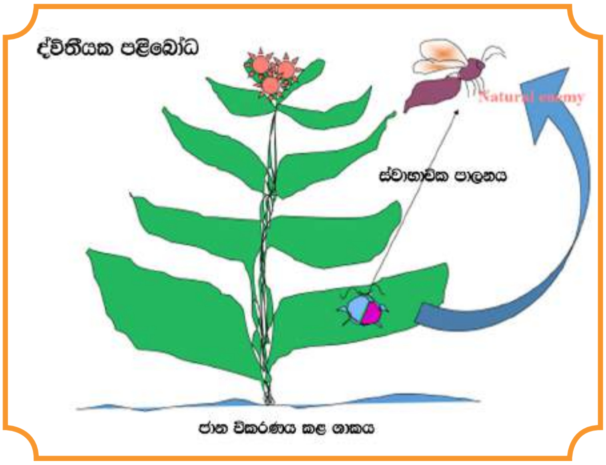
දිගින් දිගටම කෘමි ප්‍රතිරෝධී ජාන විකරණය කරන ලද ප්‍රභේදයන් වගාකිරීම නිසා, කාලයක් ගතවීමත් සමග පළිබෝධකයාට/කෘමීන් හට ප්‍රතිරෝධය ඇතිකර ගැනීමට අවස්ථාව සැලසෙයි. එවැනි තත්වයන් දැනටමත් සිදුව ඇති බව වාර්තාවෙයි. මෙහිදී උපද්‍රවය ඇතිකරනුයේ නව ප්‍රෝටීනයයි. එකම ක්ෂේත්‍රයක හෝ ප්‍රදේශයක හෝ දිගින් දිගටම ජාන විකරණය කළ එකම ප්‍රභේදය වගාකිරීම මත මෙම ප්‍රතිරෝධ ජාන නිසා ඇතිවිය හැක.



මෙම අවදානම කළමනාකරණය කිරීම සඳහා කළමනාකරණ ක්‍රියාමාර්ග තුළට සංසිඳවීමේ සාධක (mitigating factors) ඇතුළත් කළ යුතුය. ඒ සඳහා ජාන විකරණය නොකරන ලද රැකවරණ/ස්වරක්ෂක ප්‍රදේශ පිහිටුවා කෘමීන් හට සිය ආහාර ලබාගැනීමට එමගින් මං සැලසිය හැකිය.

3. ද්විතීයක පළිබෝධ මතුවීම

ඉලක්කගත ජීවියා විසින් ස්වභාවික පරිසරය තුළදී බොහෝවිට පාලනය කරගනු ලබන පළිබෝධකයකු තුරන්වීම නිසා එම විලෝපිකයා ද්විතීයක පළිබෝධකයකු බවට පත්විය හැකිය. මෙහිදී උපද්‍රවය වන්නේ නව ප්‍රෝටීනයය.

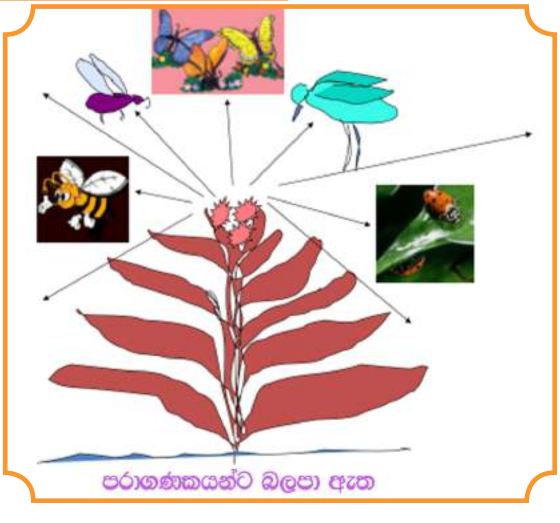


4. ජෛවවිවිධත්වය පහළයාම

මෙවැනි තත්වයක් විශේෂයෙන් ඇතිවිය හැක්කේ වල්පැළෑටි නාශකයන්ට ඔරොත්තු දෙන ජෛව විකරණය කළ ප්‍රභේද වගාකිරීම හේතුවෙනි. එහිදී වල්පැල සියල්ලම තුරන්වීම නිසා ගොවිබිමෙහි ජෛව විවිධත්වය අඩුවින, ප්‍රයෝජනවත් කෘමීන් කුරුල්ලන් සහ වෙනත් ඉලක්ක නොවූ ජීවීන් සඳහා ආහාර අඩුවීම සිදුවිය. මෙහිදී මෙම උපද්‍රවය සිදුකරනුයේ නව ප්‍රෝටීනයයි. ඉලක්ක ජනගහනය වනුයේ වල්පැළෑටිය. මෙහි පලවිපාකය වනුයේ ජෛව විවිධත්වය අහිමිවීමය.

5. පරාගණකයන් (Pollinators) වැනි ඉලක්ක නොවන ජීවීන් කෙරෙහි ඇතිවන බලපෑම

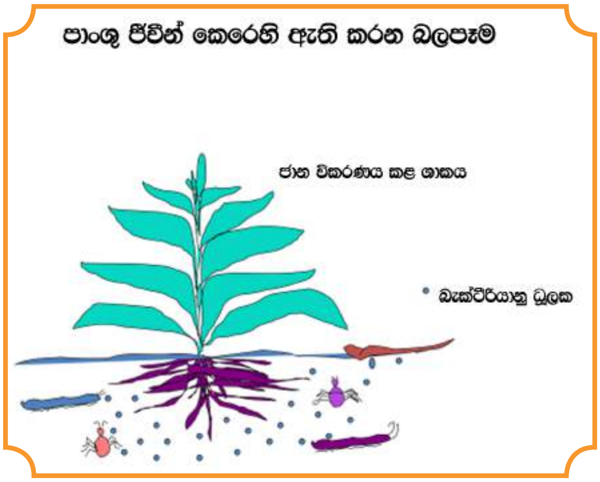
මෙහි පවතින උපද්‍රවය වන්නේ නව ප්‍රෝටීනයය. සමනළයින්, මී මැස්සන්, සලබයන්, කුරුමිණියන්, කුරුල්ලන් ආදි පළිබෝධකයන් ලෙස ඉලක්ක ගත නොවන ජීවීන් ප්‍රෝටීනයට නිරාවරණය වීමය. මෙහිදී සිදුවිය හැකි හානිය ඇස්තමේන්තු කළ යුතුය. එවැනි ජීවීන්ට මෙම නව



ප්‍රෝටීනය ධූලක වීම මත පමණක් විපාක සිදුවිය හැක.

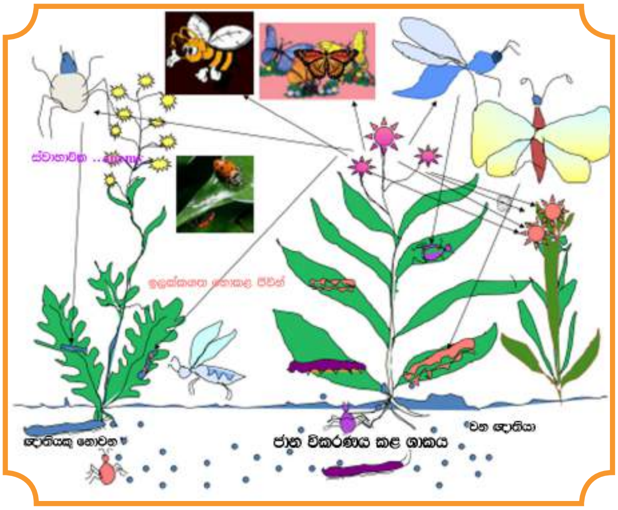
6. පාංශු ජීවීන් කෙරෙහි ඇති කරන බලපෑම

උපද්‍රවය වන නව ප්‍රෝටීනය, පස මත වැටෙන ශාක කොටස් එනම් පත්‍ර, ඵල මෙන්ම බිමෙහි ඉතිරිව තිබෙන අස්වැන්න නෙලන ලද පරිශ්‍රයේ ඉතිරිව පවතින කොටස් හේතු කොට පසෙහි ඒකරාශිවිය හැකිය. ජාන විකරණය කළ ශාකවල ඇති මෙම නව ප්‍රෝටීනයට පාංශු ජීවීන් බොහෝ සංඛ්‍යාවක් නිරාවරණය විය හැකිය. මෙම ජීවීන් කෙරෙහි ඇතිවන බලපෑමක්, ඉදිරි වගාකිරීම් සඳහා පසේ ගුණාත්මකභාවය කෙරෙහි ඇති කරන බලපෑමත් මෙහි පලවිපාකවනු ඇත.



7. කෘෂිකාර්මික බිම්වල ඇතිවන සංකීර්ණ තත්ව

ජාන විකරණය කළ ශාක වගාකිරීම හේතුකොට සංකීර්ණ අවදානම් සමූහයක් නිර්මාණය වීමට ඉඩ ඇත. කෘෂිබිම්වල ඉලක්ක ගණනාවක් පවතින අතර ඒ හැම එකක්ම පරිදර්ශනමය පරීක්ෂාවට ලක්කළ යුතුය. අවදානම නියාමනය - RA , අවදානම කළමණාකරණය - RM සහ අවදානම පාලනය - RC හී මෙම සමස්ත සංකීර්ණ පසුතලයම සැලකිල්ලට ලක්කළ යුතුය.



අවදානම් විශ්ලේෂණ (RA) ක්‍රමවේදය

උපද්‍රවයේ ක්‍රියාකාරීත්වය, ඉලක්කය උපද්‍රවයට පාත්‍රවීම, සහ එම පාත්‍රවීම (නිරාවරණය) නිසා ඇතිවන පලවිපාක හේතුකොට අවදානම ඇතිවෙයි.

අවදානම උපද්‍රවය x පාත්‍රවීම x පලවිපාක

ජාන විකරණය කරන ලද ශාකයක (හෝ වෙනත් ඕනෑම ජාන විකරණය කරන ලද ජීවියකු) අවදානම් විශ්ලේෂණයේ දී පහත දැක්වෙන පියවර ගැනීම සිදුවෙයි.

1. සුරක්ෂිතතා අරමුණු හඳුනාගැනීම. අප සුරක්ෂිත කිරීමට උත්සාහ ගන්නේ කුමක් ද? මෙම අවස්ථාවේදී එය පරිසරයයි.
(ජාන විකරණය කරන ලද ආහාර හා සම්බන්ධයෙන් නම් එය මානව සෞඛ්‍යයයි.)

2. මෙම උපද්‍රව(ය) හඳුනාගැනීම සහ ස්වභාවය නිරූපණය. මෙම අවස්ථාවේදී අප විසින් අවදානමක් ඇතිකළ හැකි උපද්‍රව(ය) හඳුනාගැනීම කළ යුතුය. ජාන විකරණය කරන ලද ශාකයකින් ඇතිවිය හැකි උපද්‍රව විය හැක්කේ;

- ❖ නව ජානයක්
- ❖ නව ප්‍රෝටීනයක්
- ❖ අනුග්‍රාහක අනුපිළිවෙළ
- ❖ සලකුණුකාරක ජාන
- ❖ වාර්තාකාරක ජාන
- ❖ කැසටය තුළ අඩංගු අනෙකුත් ඩී.ඇන්.ඒ. කොටස්

3. එක් එක් උපද්‍රවයක් සඳහා ඒ ඒ උපද්‍රවයේ ඉලක්කය හෝ අවසන් ලක්ෂ්‍යය හෝ අප හඳුනාගත යුතුය. උදා: උපද්‍රවය නව ජානය නම්, එවිට වියහැකි ඉලක්කය වනුයේ ජාන විකරණය නොකළ ප්‍රභේදයකි. එතැනදී නව ජානය, ජාන විකරණය නොකරන ප්‍රභේදයේ පරාග හරහා ඒවෙත ලඟාවෙමින් එම ජාන දූෂණය කිරීමට ඉඩ ඇත.

4. එක් එක් උපද්‍රවය නිමා ලක්ෂ්‍යයක් සඳහා අවදානම් විශ්ලේෂණ න්‍යාසය භාවිත කරමින් පාත්‍රවීම සහ පලවිපාක ඇස්තමේන්තු කළ හැකිය (11 වන රූප සටහන). උදා : ජාන විකරණය කරන ලද පරාගයක්, ජාන විකරණය නොකළ ප්‍රභේදයක් දූෂණය කිරීමට පවත්නා අවස්ථා කවරේද?

එය එසේ කළහොත් ඇතිවිය හැකි පලවිපාක කවරේද? එක් එක් උපද්‍රවය එක් එක් නිමා ලක්ෂ්‍යය (ඉලක්කය) සඳහා වන අවදානම් තක්සේරුව RA න්‍යාසය භාවිතයෙන් සිදුකළ යුතුය.

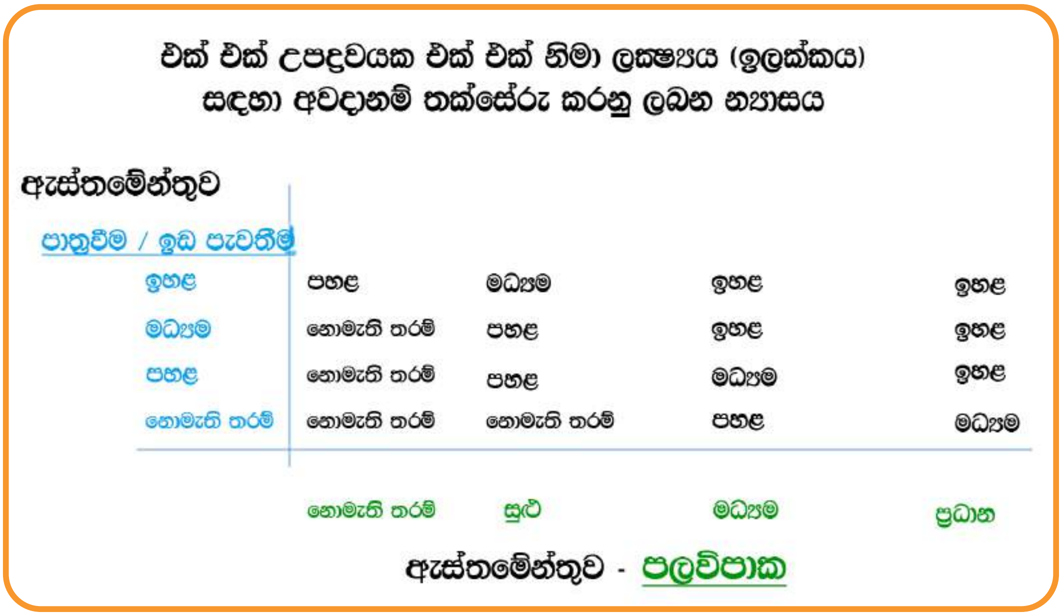
5. එක් එක් උපද්‍රවයක ඉලක්කගත නිමා ලක්ෂය සඳහා තක්සේරු කරන්න.

උපද්‍රව ගණනය =
නිරාවරණය වන ප්‍රමාණය x බලපෑමේ ප්‍රමාණය

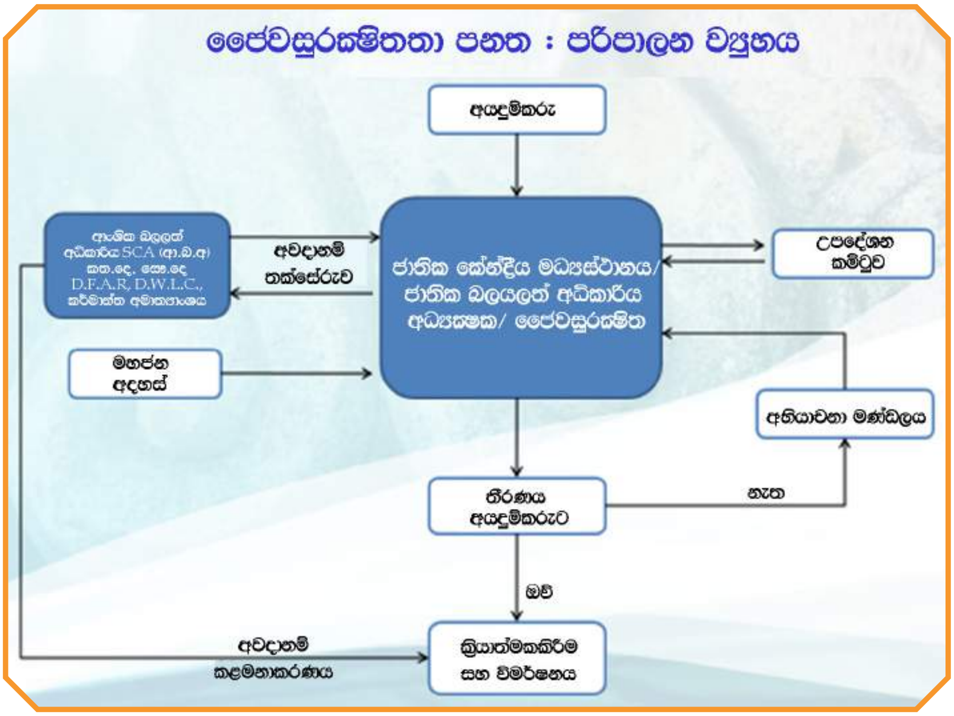
6. සියලු උපද්‍රව සහ එක් එක් උපද්‍රවයක් සඳහා වන ඉලක්ක සලකා බලමින් ජාන විකරණය කළ ජීවියාට පවතින සමස්ත අවදානම

තක්සේරු කළ යුතුය. මෙම අවදානම කළමනාකරණය සහ අවදානම් සන්නිවේදන ක්‍රියාවලි පියවර සකසන්න. ජාතික බලාත්මක කිරීමේ අධිකාරියට මෙම තොරතුරු සපයා, ජාන විකරණයට ලක්කළ ජීවියා පරිසරයට මුදාහැරීම සඳහාවන අවසාන තීරණය ගැනීමට ලබාදිය යුතුය.

කාටජිනා ප්‍රඥප්තියට අනුව, ශ්‍රී ලංකාවේ ජෛවසුරක්ෂිතතා පනත, ඉහත අවදානම්



11 වන රූප සටහන - අවදානම් තක්සේරු න්‍යාසය



12 වන රූප සටහන : අවදානම් තක්සේරුව සඳහා වන පරිපාලනමය ව්‍යුහය

තක්සේරුව එම දෙපාර්තමේන්තුව විසින් සිදුකළ යුතුය.

ජානමය විකරණයට ලක්වූ ජීවීන් පරිසරයට මුදා හැරීමට පෙරද විද්‍යාත්මකව අවදානම් තක්සේරුවක් සිදු කරනු ලබන බව යෝජිත ජෛවසුරක්ෂිතතා පනත මගින් තහවුරු කෙරෙනු ඇත.

තක්සේරුව සඳහා පිහිටවූ පරිපාලන ව්‍යුහය 12 වන රූප සටහනේ දක්වා ඇත.

ජානමය විකරණයට ලක්වූ ජීවීන් පරිසරයට මුදාහැරීමේ සෑම යෙදවුමක්ම ජාතික කේන්ද්‍රීය මධ්‍යස්ථානය / ජාතික බලාත්මකකිරීමේ අධිකාරිය විසින් ඒ සඳහා අදාල ආංශික බලාත්මක කිරීමේ අධිකාරියට යොමුකරනුයේ ඒ හා සම්බන්ධ අවදානම් තක්සේරුවක් සිදුකර ජාතික බලාත්මක කිරීමේ අධිකාරියට වාර්තාකිරීම උදෙසාය. ජානවිකරණයට ලක්කළ ශාකයක් පරිසරයට මුදාහැරීමේ ආංශික බලාත්මකකිරීමේ අධිකාරිය වනුයේ කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව වන අතර මෙවැනි අවස්ථාවක අවදානම්

මහාචාර්ය අතුල පෙරේරා
සම්මානිත මහාචාර්ය
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය
profaperera@gmail.com
0777062415

ශ්‍රී ලංකාවේ ජෛවසුරක්ෂිතතාවයට අදාළ නීතිමය පසුබිම

ආර්. එච්. එම්. පී. අබේකෝන්

පසුබිම

ලෝකයේ ශීඝ්‍රයෙන් සිදුවන සංවර්ධන කටයුතු හමුවේ ජෛවවිවිධත්වයට ඇතිවී ඇති තර්ජන පිළිබඳව හඳුනාගත් ශ්‍රී ලංකාව ඇතුළු ලෝක ප්‍රජාව එක්වීමෙන් ජෛවවිවිධත්ව සංරක්ෂණය, ජෛවවිවිධත්වයේ සංඝටක තිරසර ලෙස භාවිත කිරීම, ප්‍රවේණික සම්පත් වෙත ප්‍රවේශය හා ඉන් ලැබෙන ප්‍රතිලාභ සාධාරණ හා යුක්ති සහගත ලෙස බෙදා ගැනීම යන අරමුණුවලින් යුතුව එක්සත් ජාතීන්ගේ ජෛවවිවිධත්ව සම්මුතිය ස්ථාපිත කරන ලදී. ශ්‍රී ලංකාව 1992 වර්ෂයේ දී එයට අත්සන් කරන ලද අතර 1994 වර්ෂයේ දී අපරානුමතිය කළ පාර්ශවකරුවකු විය. යම් අන්තර්ජාතික සම්මුතියක පාර්ශවකරුවකු වූ විට එම සම්මුතීන්වල ඇති එකඟතාවන් දේශීය ආයතනික, ප්‍රතිපත්තිමය මෙන්ම නීතිමය රාමුව තුළ ක්‍රියාත්මක කිරීමට එම රට බැඳී සිටියි.

ජෛවවිවිධත්ව සම්මුතිය තුළ කතා කෙරෙන එක් වැදගත් කරුණක් ලෙස ජෛව සුරක්ෂිතතාවය දැක්විය හැකිය. මෙහිදී නවීන ජෛවතාක්ෂණය මගින් නිපදවන ද්‍රව්‍යවලින් මානව සෞඛ්‍යයට හා පරිසරයට ඇතිවිය හැකි අහිතකර බලපෑම් පිළිබඳව අවධානය යොමු කර ඇත. ඒ සමගම නවීන ජෛවතාක්ෂණය මගින් මානව සුභසාධනය වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා විශාල විභවයන් ඇති බව ද පිළිගෙන ඇත. මෙහිදී ආහාර නිෂ්පාදනය, කෘෂිකර්මාන්තය, සෞඛ්‍යය පහසුකම් ආදියෙහි වැදගත්කම පිළිබඳවද අවධානය යොමු කරන ලදී.

ජෛවවිවිධත්ව සම්මුතියේ 8 වන වගන්තියෙන් ජෛවවිවිධත්වය ස්ථානීය සංරක්ෂණය පිළිබඳව සැලකිල්ලට ගතයුතු කරුණු ඉදිරිපත් කර තිබේ. සම්මුතියේ 8 ජී වගන්තිය තුළ නවීන ජෛවතාක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල ලෙස නිපදවන ජාන විකරණය කළ ජීවීන් භාවිතය හා නිදහස් කිරීම මගින් ජෛවවිවිධත්ව සංරක්ෂණයට හා තිරසර භාවිතයට මෙන්ම මානව සෞඛ්‍යයට ඇතිවිය හැකි අහිතකර බලපෑම් නියාමනය, කළමනාකරණය හා පාලනය සඳහා ක්‍රමවේද ස්ථාපිත කිරීමේ අවශ්‍යතාවය දක්වා ඇත.

ජෛවසුරක්ෂිතතාවය පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටිය

ජෛවවිවිධත්ව සම්මුතියේ පාර්ශවකරුවන් මෙන්ම අදාළ සියලු රාජ්‍ය, රාජ්‍ය නොවන සංවිධාන සහ ප්‍රජා කණ්ඩායම් අතර සිදුකරන ලද දීර්ඝ සංවාදවල ප්‍රතිඵලයක් ලෙස 2000 වර්ෂයේ ජනවාරි 29 දින ජෛව සුරක්ෂිතාවය පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටිය ස්ථාපිත කරන ලදී. මෙය ජෛවවිවිධත්ව සම්මුතියේ අතිරේක ක්‍රියාපටිපාටියක් වශයෙන් ස්ථාපිත කෙරිණි. නවීන ජෛව තාක්ෂණයේ ප්‍රතිඵලයක් වූ ජාන විකරණය කළ ජීවීන් හා එම නිෂ්පාදන මගින් ජෛවවිවිධත්ව සංරක්ෂණයට, තිරසර භාවිතයට හා මානව සෞඛ්‍යයට

ප්‍රමාණවත් ආරක්ෂාවක් ලබාදෙමින් එම ද්‍රව්‍ය හුවමාරුව, පරිහරණය හා හැසිරවීම පදනම් කරගෙන මෙම ක්‍රියාපටිපාටිය ස්ථාපිත කරන ලදී.

කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියෙහි 2.1 හා 2.2 වගන්තිවලින් පාර්ශ්වකරුවන් විසින් ජාන විකරණය කරන ලද ජීවීන් නිෂ්පාදනය, පරිහරණය, හැසිරවීම, ප්‍රවාහනය, හුවමාරුව, නිදහස් කිරීම ආදී කටයුතුවලදී ජෛවවිවිධත්වයට හා මානව සෞඛ්‍යයට සිදුවිය හැකි බලපෑම් වැළැක්වීම හෝ අවම කිරීම සඳහා ප්‍රමාණවත් දේශීය ප්‍රතිපත්තීන්, නීති හා පරිපාලන ක්‍රමවේද ස්ථාපිත කර ඇති බවට සහතික වියයුතු බව ප්‍රකාශකර තිබේ.

ශ්‍රී ලංකාව, 2000 වර්ෂයේදී මෙම ක්‍රියාපටිපාටිය අත්සන් කරන ලද අතර දැන් එහි පාර්ශවකරුවෙකු වේ. එබැවින් ජෛවසුරක්ෂිතාවය පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියේ බැඳීම් ක්‍රියාත්මක කිරීමට හැකියාව ලැබෙන අයුරින් වර්තමානයේ පවතින දේශීය ප්‍රතිපත්තීන්, නීති හා පරිපාලන ක්‍රමවේද හැඩගස්වා ගැනීම හෝ නව ප්‍රතිපත්තීන්, නීති හා පරිපාලන ක්‍රමවේද ස්ථාපිත කිරීම කළයුතු වේ. මෙහිදී ජෛවසුරක්ෂිතතාව සම්බන්ධ සියලු කටයුතු කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටිය සමඟ සම්බන්ධීකරණය සඳහා කේන්ද්‍රීය ආයතනයක් මෙන්ම ජාන විකරණය කළ විවිධ ජීවී කණ්ඩායම් සම්බන්ධව අවදානම් තක්සේරුව, පසුවිපරම් ආදී කටයුතු සඳහා නිපුණතාව සහිත ආයතන හඳුනා ගැනීම කළ යුතුව ඇත. කේන්ද්‍රීය ආයතනය ලෙස පරිසර විෂයභාර අමාත්‍යාංශය කටයුතු කරනු ලබයි. නිපුණතාවය සහිත ආයතන ලෙස කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව, ධීවර හා ජලජ සම්පත් දෙපාර්තමේන්තුව, සෞඛ්‍ය දෙපාර්තමේන්තුව, වනජීවී සංරක්ෂණ දෙපාර්තමේන්තුව, සත්ත්ව නිෂ්පාදන හා සෞඛ්‍ය දෙපාර්තමේන්තුව මේ වන විට හඳුනාගෙන ඇත.

ශ්‍රී ලංකාවේ ජෛවසුරක්ෂිතතාවයට අදාළ වර්තමාන ප්‍රතිපත්තිමය හා නීතිමය පසුබිම

ජෛවසුරක්ෂිතතාවය පිළිබඳ ජාතික ප්‍රතිපත්තිය

ජෛවසුරක්ෂිතාවය පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියේ බැඳීම් ක්‍රියාත්මක කිරීමට දේශීය වශයෙන් ගෙන ඇති එක් පියවරක් ලෙස ජෛව

සුරක්ෂිතතාවය පිළිබඳ ජාතික ප්‍රතිපත්තිය සකස්කර ඒ සඳහා 2005 වසරේදී අමාත්‍ය මණ්ඩල අනුමැතිය ලැබීම දැක්විය හැකිය.

ජෛවසුරක්ෂිතතාවය පිළිබඳ ජාතික ප්‍රතිපත්තිය වර්තමාන හා අනාගත පරම්පරාවන්ගේ අභිවෘද්ධිය සඳහා තිරසර සංවර්ධන සැලැස්මක් තුළ පූර්වාරක්ෂණ මූලධර්මය මත පදනම්ව නවීන ජෛවතාක්ෂණය සුරක්ෂිත ලෙස උපයෝගීකර ගැනීම සඳහා ප්‍රමාණවත් මට්ටමක ආරක්ෂාවක් සහතික කිරීමට ඇති රජයේ කැපවීම නැවත අනුමත කර සිටියි.

ප්‍රතිපත්තියේ අන්තර්ගතය පිළිබඳව ඔබට දැනුවත්වීම සඳහා මෙහිදී ප්‍රධාන ප්‍රතිපත්ති අරමුණු 6 පමණක් ඉදිරිපත් කර ඇත.

1. ප්‍රජා සෞඛ්‍යයට, පරිසරයට හා ජෛව විවිධත්වයට අහයපත් බලපෑමක් ඇති වීම වළක්වා ගැනීම තහවුරු කිරීම සඳහා ජෛව සුරක්ෂිතතා පියවර ක්‍රියාත්මක කිරීම.
2. පූර්වාරක්ෂණ මූලධර්මයේ මඟපෙන්වීමට අනුව අත්සන කරනු ලබන පූර්ව දැනුම්දීමේ සම්මුතියකට (Advance Informed Agreement) අනුකූලව ශ්‍රී ලංකාවට ආනයනය කිරීමට ඉඩ ඇති ජාන විකරණය කළ ජීවීන්/එම ආහාර පෝෂක හෝ සකස් කළ නිපැයුම් බලාත්මක ලෙසට නියාමනය හා කළමනාකරණය සහතික කිරීම.
3. දේශීයව නිපදවන යම් ජාන විකරණය කළ ජීවීන්/එම ආහාර පෝෂක හා සකස් කළ නිපැයුම් නියාමනය හා කළමනාකරණය කිරීම.
4. නවීන ජෛවතාක්ෂණය සුරක්ෂිත ලෙස උපයෝගීකර ගැනීම හා එහි සම්භවය අනතුරු පිළිබඳ දැනුම ව්‍යාප්තිය ප්‍රවර්ධනය කිරීම.
5. ජෛවසුරක්ෂිතතාව හා ජෛව ආචාර ධර්ම අපේක්ෂා තහවුරු කරමින් නවීන ජෛවතාක්ෂණය සංවර්ධනය කිරීම හා අදාළ කර ගැනීම.
6. සියලු ජෛවසුරක්ෂිතතා විෂයට අදාළ ජාතික මට්ටමේ තීරණ ගැනීමට, ජාලකරණයට, පර්යේෂණ හා සංවර්ධනය අධීක්ෂණයට හා අන්තර් ජාතික සහයෝගීතාවයට අදාළ ආයතනික ව්‍යුහය සකස් කිරීම.

මෙහි පළමු, දෙවන හා තුන්වන අරමුණු අනුව ශ්‍රී ලංකාවට ආනයනය කරනු ලබන හා ශ්‍රී ලංකාවේ නිපදවෙන ජාන විකරණය කළ ජීවීන්, ආහාර හා පෝෂක නියාමනය හා කළමනාකරණය කළ හැකිය. ඒ සඳහා දේශීය නීති හා රෙගුලාසි අවශ්‍ය වේ. මේ සඳහා ඉහත සඳහන් කරන ලද නිපුණතාව සහිත විවිධ ආයතන යටතේ ක්‍රියාත්මකවන අණ පනත් මගින් ප්‍රතිපාදන සපයා ඇත. ඒ පිළිබඳව කෙටි හඳුන්වා දීමක් පහත පරිදි ඔබගේ දැනුවත්වීම සඳහා ඉදිරිපත් කරමි.

ශ්‍රී ලංකාවේ ජෛවසුරක්ෂිතතාවයට අදාළ වර්තමාන නීතිමය පසුබිම

1. මේ වන විට ජාන විකරණය කළ ආහාර හා නිෂ්පාදන නියාමනය හා කළමනාකරණය සඳහා වන නීති හා රෙගුලාසි 1980 අංක 26 දරණ ආහාර පනතේ 32 වගන්තිය යටතේ දක්වා ඇත. මෙහිදී ආහාර උපදේශක කමිටුව විමසා, සෞඛ්‍ය ආරක්ෂණ හා පෝෂණ විෂයභාර අමාත්‍යවරයා විසින් සාදන ලද අංක 1456/22 හා 2006.08.03 දිනැති ගැසට් නිවේදනය මගින් ජාන වෙනස්කළ ආහාර ආනයනය, ලේබල් කිරීම හා විකිණීම පාලනය කිරීමේ නියෝග ලබාදී ඇත. එහි 2 වන නියෝගය අනුව කිසිදු තැනැත්තෙකු විසින් ප්‍රධාන ආහාර බලධාරියාගේ අනුමැතියකින් තොරව මිනිස් පරිභෝජනය සඳහා ආහාරයක් ලෙස ජාන වෙනස්කළ ජීවීන් කිසිවක්, ජාන වෙනස්කළ ජීවීන් අඩංගු ආහාර කිසිවක්, ජාන වෙනස්කළ ජීවීන්ගෙන් නිෂ්පාදනය කළ හෝ එම ජීවීන්ගෙන් නිපදවූ සංඝටක සහිත ආහාර කිසිවක් ආනයනය කිරීම, ගබඩා කිරීම, ප්‍රවාහනය කිරීම, බෙදා හැරීම, විකිණීම හෝ විකිණීම සඳහා ඉදිරිපත් කිරීම නොකළ යුතුය. එම නියෝගවල 6 වන 7 වන නියෝග අනුව තාක්ෂණික ඇගැයීම් කමිටුවක් මගින් විද්‍යාත්මක අවදානම් තක්සේරු වාර්තාවක් ලබාගැනීමෙන් පසුව එහි නිර්දේශ මත පමණක් ජාන වෙනස්කළ ආහාර හා නිෂ්පාදන භාවිතයට අනුමැතිය ලබා දෙනු ඇත. ආහාර උපදේශක කමිටුවේ නිර්දේශ මත විද්‍යාත්මක අවදානම තක්සේරුව සඳහා තාක්ෂණික ඇගයීම් කමිටුව පත්කිරීමට අදාළව මෙන්ම ගාස්තු අයකිරීම, අභියාචනා ඉදිරිපත් කිරීම ආදීයට අදාළ නියෝග ද මෙහි පැහැදිලිව දක්වා ඇත.

2. 1999 අංක 35 දරණ ශාක ආරක්ෂක පනතෙහි 12 වන වගන්තිය යටතේ අමාත්‍යවරයාට නියෝග සෑදීමේ හැකියාව ලබාදී ඇති අතර නියෝග සෑදීමට ප්‍රතිපාදන ලබා දී ඇති කරුණු 12 (2) වගන්තියේ දක්වා ඇත. 12 (2) ආ, ඇ, ඈ සහ ඉ යන වගන්තිවල දැක්වෙන පරිදි ශාක, ශාක නිෂ්පාදන හා ජීවීන් ආනයනය සම්බන්ධව නියෝග සෑදිය හැකිය. ජාන විකරණය කළ ජීවීන් සම්බන්ධව ක්‍රියාකිරීමට මෙම ප්‍රතිපාදන භාවිතා කිරීමේ හැකියාව ඇත. ජාන විකරණය කළ ජීවීන්ට අදාළවන පරිදි නියෝග සෑදිය යුතුව ඇත.

3. 2016 අංක 15 (සංශෝධිත) සත්ත්ව ආහාර පනතෙහි 3 වන වගන්තිය මගින් සත්ත්ව ආහාර සඳහා ආනයනය කරනු ලබන කුමන හෝ ද්‍රව්‍යයක් නියාමනය කළ හැකිය. මෙහිදීද ජාන විකරණය කළ ජීවීන්ට අදාළවන පරිදි නියෝග සෑදිය යුතුව ඇත.

4. වන සත්ත්ව හා වෘක්ෂලතා ආරක්ෂණ පනතෙහි 37 හා 38(ආ) වගන්තීන් මේ සඳහා භාවිතා කළ හැකිය. 37 වන වගන්තියෙන් යම් ක්ෂීරපායී සතුන්, පක්ෂීන්, උරගයින්, උභයජීවීන් හා මත්ස්‍යයින් හෝ කොඳු ඇට පෙළ රහිත සතුන් ආනයනය නියාමනය කර ඇත. බලපත්‍ර රහිතව සතුන් ආනයනය කළ නොහැකිය. මෙහිදීද ජාන විකරණය කළ ජීවීන්ට අදාළවන පරිදි නියෝග සෑදීම මගින් නියාමනය කළ හැකිය.

5. 2003 අංක 9 දරණ පාරිභෝගික කටයුතු අධිකාරි පනතේ 10 (1) වගන්තිය මගින් පරිභෝජනය කරනු ලබන ඕනෑම භාණ්ඩයක් මෙන්ම පරිභෝජනය සඳහා නිෂ්පාදනය කරනු ලබන ඕනෑම භාණ්ඩයක්, නිම කිරීම, ඇසුරුම් කිරීම, විකිණීම සම්බන්ධව නිෂ්පාදකයන් සහ වෙළෙන්දන් නියාමනය කළ හැකිය. මෙම වගන්තියට අදාළවන පරිදි නියෝග සෑදීම මගින් ජාන විකරණය කළ ජීවීන්ට අදාළ ද්‍රව්‍ය ලේබල් කිරීම නියාමනය කළ හැකිය.

6. 1996 අංක 2 දරණ ධීවර හා ජලජ සම්පත් පනතෙහි 30 වන වගන්තිය යටතේ මත්ස්‍යයන් ආනයනය නියාමනය කිරීම සඳහා රෙගුලාසි පැනවිය හැකි බව පෙන්වා දී ඇත. මෙහිදීද ජාන විකරණය කළ ජීවීන්ට අදාළවන පරිදි නියෝග සෑදිය යුතුව ඇත.

ජෛවසුරක්ෂිතතාවය සම්බන්ධව සියලු අවශ්‍යතා ඉහත පනත්වලින් ආවරණය නොවන බැවින් නව ජෛව සුරක්ෂිතතා පනත හා රෙගුලාසි කෙටුම්පත් කරන ලදී. මෙහිදී නවීන ජෛව තාක්ෂණය මගින් නිපදවෙන ජාන විකරණය කළ ජීවීන් දේශීයව නිෂ්පාදනය, ආනයනය සහ අවසාන භාවිතය දක්වා නියාමනය, පසුවිපරම් කිරීම අරමුණු කර ජෛවසුරක්ෂිතතා පනත හා රෙගුලාසි කෙටුම්පත් කරන ලදී. මේවන විට ජෛව සුරක්ෂිතතා පනත හා රෙගුලාසි කෙටුම්පත් තත්වයේ පවතින බැවින් එහි අඩංගු වගන්ති පිළිබඳව මෙහිදී තොරතුරු ඉදිරිපත් නොකරන අතර එහි දී නියාමනය කිරීමට යෝජිත ක්‍රියාකාරකම්වල සාරාංශයක් පහත පරිදි දක්වමි.

මෙහිදී රජයේ ආයතන, විශ්ව විද්‍යාල, රජයේ කර්මාන්ත, අන්තර් ජාතික ආයතන, පෞද්ගලික ආයතන හා රජයේ නොවන ආයතන මගින් සිදුකරනු ලබන ජාන විකරණය කළ ජීවීන් සම්බන්ධ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන කටයුතු නියාමනය කෙරේ. ජාන විකරණය කරනු ලබන ජීවීන් මගින් ජෛවවිවිධත්ව සංරක්ෂණයට, තිරසාර භාවිතයට මෙන්ම මානව සෞඛ්‍යයට වියහැකි හානි පිළිබඳව විශ්ලේෂණය කිරීමට අදාළව අවදානම් තක්සේරු කිරීම සඳහාවන බලතල

ජෛවසුරක්ෂිතතා පනත් කෙටුම්පත තුළ සපයා ඇත.

ජෛවසුරක්ෂිතතා පනත් කෙටුම්පත තුළ පහතින් දක්වා ඇති කරුණුවලට අදාළ ප්‍රතිපාදන ඇතුළත් කර තිබේ.

i) අනුමත කරන ආයතනය සහ එහි වගකීම් හා රාජකාරි
ii) අනුමැතිය ලබාදෙන ක්‍රමවේදය
iii) පසුවිපරම් ක්‍රමවේදය
iv) පනත ක්‍රියාත්මක කිරීමේ බලතල
v) රෙගුලාසි සැකසීමට අදාළ බලතල

ජෛවසුරක්ෂිතතා පනත් කෙටුම්පත පහත සඳහන් කටයුතු නියාමනය කිරීම අරමුණු කරගෙන සකසා තිබේ.

i) ජාන විකරණය කළ ජීවීන් සම්බන්ධව විද්‍යාගාර තුළ කෙරෙන පර්යේෂණ හා සංවර්ධන කටයුතු
ii) ක්ෂේත්‍ර අධ්‍යයන - මෙහිදී ආරක්ෂිත තත්ව යටතේ සිදුකරනු ලබන ක්ෂේත්‍ර අධ්‍යයනයන්
iii) පරිසරයට හඳුන්වාදීම
iv) පර්යේෂණ, ආහාර හා සත්ව ආහාර නිෂ්පාදනය සඳහා ජාන විකරණය කළ ජීවින් ආනයනය හා පරිසරයට නිකුත් කිරීම
v) අපනයනය
vi) ආයතන අතර ජාන විකරණය කළ ජීවීන් හුවමාරුව

මානව ආහාර හා සත්ව ආහාර සඳහා භාවිතාකරන ප්‍රරෝහණ හැකියාව නොමැති හෝ ජනිතයන් බිහිකළ නොහැකි ජාන විකරණය කළ ද්‍රව්‍ය, රජයේ ආයතන විසින් විද්‍යාගාර තුළ අධ්‍යයන කටයුතු සඳහා සිදුකරන පර්යේෂණ සහ වානිජමය පරමාර්ථවලින් තොරව සිදුකරන පර්යේෂණ කටයුතු මෙම පනත් කෙටුම්පත මගින් නියාමනය නොකරයි.

මෙම පනත් කෙටුම්පත හා රෙගුලාසි කෙටුම්පත අනුව සිදුකළයුතු ක්‍රියාදාමය සරලව පහත පරිදි ඉදිරිපත් කරමි.

යම් පුද්ගලයකු ජාන විකරණය කළ ජීවීන් සඳහා පර්යේෂණ කිරීම, ආනයනය, භාවිතය, පරිසරයට නිදහස් කිරීම ආදි කුමන කටයුත්තක් සඳහා හෝ බලාපොරොත්තු වන්නේ නම් පනතේ දැක්වෙන ඇමුණුම් මගින් තොරතුරු සහිතව පනත මගින් බලය පවරා ඇති කේන්ද්‍රීය ආයතනය වෙත අයදුම් කළ යුතුව ඇත.

මෙම අයදුම් පත් අදාළ විෂය පථයට අයත් නිපුණතා සහිත ආයතනය වෙත යොමු කිරීම කේන්ද්‍රීය ආයතනය විසින් සිදුකරනු ලබයි. අනුමැතිය ලබා දීමට පෙර අදාළ නිපුණතාවයන් සහිත ආයතන මගින් අයදුම් කර ඇති කාර්‍යයට අදාළ ජාන විකරණය කළ ජීවීන් මගින් ජෛවවිවිධත්ව සංරක්ෂණයට, තිරසර භාවිතයට මෙන්ම මානව සෞඛ්‍යයට වියහැකි හානි පිළිබඳව අවදානම් තක්සේරුවක් සිදුකළ යුතුව ඇත. උදාහරණයක් ලෙස සත්ව ආහාර සඳහා නම් නිපුණතාවයන් සහිත ආයතනය වන්නේ සත්ව නිෂ්පාදන හා සෞඛ්‍ය දෙපාර්තමේන්තුව වේ. අවදානම් තක්සේරුව අදාළ විෂයට අයත් නිපුණතා සහිත ආයතනය විසින් සිදු කළ යුතු අතර අවදානම් තක්සේරු වාර්තාව තුළ ජාන විකරණය කළ ජීවීන් හුවමාරුවන ක්‍රමය, භාවිතය, අයදුම්කරු විසින් ලබාදී ඇති තොරතුරුවල වලංගුතාවය, අවදානම, අවදානම මඟ හැරීමට අදාළ නිර්දේශයන් ඇතුළත් කළ යුතුය. ජාන විකරණය කළ ජීවීන් සම්බන්ධව තීරණ ගැනීමට මෙම නිර්දේශ මෙන්ම මහජන අදහස් ද ලබාගත යුතු බව රෙගුලාසි කෙටුම්පත තුළ දක්වා ඇත. අවදානම් තක්සේරු වාර්තාවේ සඳහන් නිර්දේශ, මහජන අදහස් පනතේ ප්‍රතිපාදන සලසා ඇති පරිදි පත්කරනු ලබන උපදේශක කමිටුවට ලබාදිය යුතු අතර උපදේශක කමිටුව මෙම සියලු කරුණු අවධාරණය කර අයදුම් පත නිර්දේශ කරන්නේද නැතහොත් ප්‍රතික්ෂේප කරන්නේද යන්න සාධාරණීකරණය කරන ලද වාර්තාවක් ලබාදිය යුතුයි. ඒ අනුව අනුමැතිය ලබා දීම හෝ ප්‍රතික්ෂේප කිරීම තීරණය වේ. ප්‍රතික්ෂේප වූ විට අභියාචනා ඉදිරිපත් කිරීමටද අවස්ථාව පවතියි.

ආර්. එච්. එම්. පී. අබේකෝන්
අධ්‍යක්ෂ (ජෛව විවිධත්ව අංශය)
පරිසර අමාත්‍යාංශය
pathma66a@gmail.com
0714442902

ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යාපෘතිය

ශානක ගුණවර්ධන

ශ්‍රී ලංකාව සුවිසල් ජෛවවිවිධත්වයකට හිමිකම් කියන රටකි. ඒක දේශීක ශාක සහ පෘෂ්ඨවංශිකයන් විශාල සංඛ්‍යාවක් මෙරට පැවතීම පාදකව, ශ්‍රී ලංකාව ලෝකයේ "ජෛවවිවිධත්වය පිළිබඳ විශේෂිත තෝතැන්නක්" (biodiversity hotspot) ලෙස වර්ගීකරණය කර ඇත. ශ්‍රී ලංකාව සිය ආර්ථිකයේ තිරසර පැවැත්ම උදෙසා ඒ සතු ජෛවවිද්‍යාත්මක සම්පත් මත යැපෙයි. එහෙයින් ජෛවවිවිධත්වයට එල්ල වන ඕනෑම තර්ජනයක් පිළිබඳව සැලකිලිමත්වීම අතිශයෙන් වැදගත්වේ. පරිසරමය ප්‍රතිපත්ති නිරවුල්ව සකස්කිරීමේදී ශ්‍රී ලංකාව පූර්වගාමී ප්‍රවේශයක් අනුගමනය කර ඇති අතර ජෛවවිද්‍යාත්මක විවිධත්වය පිළිබඳ ප්‍රඥප්තිය (Convention on Biological Diversity) ආරම්භයේදීම එනම් 1994 දී අපරානුමත (අත්සන් කළ) කළ රාජ්‍යයක් ද වෙයි. එසේම ශ්‍රී ලංකාව 2004 වර්ෂයේදී ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳව වන කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියද අපරානුමත කරනු ලැබීය. එමගින් සජීව විකරණය කළ ජීවීන් හෙවත් ජානමය වශයෙන් විකරණය කළ ජීවීන් ලෙස හැඳින්වෙන ජීවීන් සුරක්ෂිත ආකාරයෙන් හුවමාරුව, හැසිරවීම සහ භාවිතය වෙත යොමුවීමට අපේක්ෂිතයි.

ශ්‍රී ලංකා රජය, සජීව විකරණය කළ ජීවීන් (Living Modified Organisms – LMO) භාවිතයේ සුරක්ෂිතතාවය තහවුරු කිරීම සඳහා පියවර කිහිපයක්ම ගෙන තිබේ. නූතන ජෛවතාක්ෂණය සුරක්ෂිත ක්‍රමවේද භාවිතයේදී ප්‍රමාණවත් මට්ටමක ආරක්ෂාවක් පැවතීම තහවුරු කරනු උදෙසා, ජෛවතාක්ෂණ විවිධත්වය පිළිබඳ ප්‍රඥප්තිය සහ ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටිය සඳහා වන ජාතික කේන්ද්‍රස්ථානය ලෙස ක්‍රියාකරමින් සිටින පරිසරය පිළිබඳ විෂයභාර අමාත්‍යාංශයේ ජෛවවිවිධත්ව ලේකම් කාර්යාලය වෙත පැවරීම සිදුකර ඇත. ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතාව ව්‍යුහමය සැකිලි රාමුව සහ ජෛවසුරක්ෂිතතා ප්‍රතිපත්තිය සකස්කරනු ලැබීය. මෙම ලේඛන දෙකම 2005දී කැබිනට් මණ්ඩලය මගින් අනුමත කරනු ලැබීය. මෙයට අමතරව ජාතික කේන්ද්‍රීය මධ්‍යස්ථානය විසින් නූතන ජෛවතාක්ෂණ නිෂ්පාදන සඳහා කටයුතු කළ හැකි නීති සකසමින් 2014 දී ජෛවසුරක්ෂිතතා පනත සකස්කරනු ලැබීය.

එසේ පැවතියද ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යුහමය සැකිලි රාමුව ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා බොහෝ අංශ තුළ ප්‍රමාණවත් ධාරිතාවක් ඇතිකිරීම අවශ්‍යතාවයක්ව පවතියි. එසේ අවබෝධය ලැබිය යුතු අංශ අතර නියාමනය, අවදානම් තක්සේරුව, සොයාගැනීම සහ නූතන ජෛවතාක්ෂණ නිෂ්පාදන පිළිබඳ අවබෝධය, ආදිය වෙයි. එබැවින් සජීවී විකිරණය කළ ජීවීන් ආරක්ෂිත සහ තිරසර ලෙසින්, වැඩි ප්‍රයෝජන ලැබීම සඳහා ශ්‍රී ලංකාව තුළ අවශ්‍ය ධාරිතාව නංවාලීමේ හදිසි අවශ්‍යතාවයක් මතුව ඇත. රට තුළ ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිහිටුවීම සඳහා ධාරිතාව ගොඩනැගීමේ අවශ්‍යතාව හඳුනාගත් ජෛවසුරක්ෂිතතා ජාතික කේන්ද්‍රීය මධ්‍යස්ථානය, එක්සත් ජාතින්ගේ ආහාර සහ කෘෂිකර්ම සංවිධානය

1 වන පින්තූරය - ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ මනා සැලසුම ජෛවසුරක්ෂිතතා නියාමන සහ ජෛවසුරක්ෂිතතා පරිපාලන සහ කාර්යාත්මක ක්‍රියාපිළිවෙළ සඳහා වන අත්පොත යනාදියෙහි කෙටුම්පත් සකස් කිරීම සඳහා පැවත්වූ පාර්ශවකරුවන්ගේ උපදේශාත්මක වැඩමුළුව - 2019 පෙබරවාරි

සමග තාක්ෂණික සහය ලැබීම සහ ඒ හා හවුල්කාරීත්වයක් ඇතිකරගනිමින් ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යාපෘතිය ආරම්භ කරනු (ජෛවසුරක්ෂිතතා කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියට අනුව ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යුහමය සැකිලි රාමුව ක්‍රියාත්මක කිරීම) ලැබුයේ 2017 දීය. වසර 4ක් පුරා දිවෙන මෙම ව්‍යාපෘතියට අවශ්‍ය අරමුදල් සපයන්නේ, අප වෙසෙන පෘථිවියේ ඉතාම භාරදූර පරිසරමය ගැටළු විසඳීම සඳහා උදව් සපයන ජාත්‍යන්තර අරමුදල් ලබාදෙන ගෝලීය පරිසර පහසුකම මගිනි.

ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යාපෘතියෙහි අරමුණ වනුයේ, ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියට අනුකූලවෙමින් ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යුහමය සැකිලි රාමුව සඵලමත් ලෙස ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය නියාමන, ආයතනික සහ තාක්ෂණ කුසලතා ශක්තිමත් කිරීමය.

මෙම ව්‍යාපෘතියෙහි 1 වන සංරචකය මගින් අවධාරණය කරනුයේ ජෛවතාක්ෂණයෙහි ප්‍රතිපත්ති, ආයතනික සහ නියාමනය සඳහා වන ව්‍යුහමය රාමු ශක්තිමත් කිරීමය. 2 වන සංරචකයෙහි අරමුණු වනුයේ අවදානම් තක්සේරුව, අවදානම් කළමනාකරණය සහ අවදානම් සන්නිවේදනය සඳහා පවතින පද්ධතීන් ඉහළ නංවාලීමය. 3 වන සංරචකය අවධානය යොමුකරනුයේ සජීවී විකිරණය කළ ජීවීන් අනාවරණය කරගැනීම සහ හඳුනාගැනීම සඳහා වන තාක්ෂණික ශක්‍යතාව සංවර්ධනය කිරීමටය. ඉලක්කගත අධ්‍යාපනය හා විහිදුම් වැඩසටහන් මගින් ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ අවබෝධය නංවාලීමට හා තීරණ ගැනීම සඳහා ජනතා සහයෝගය ලැබීම දියුණු කිරීම උදෙසා සහාය වීම 4 වන සංරචකයේ අරමුණය.

මෙම ව්‍යාපෘතිය සාර්ථකවීමට හේතුවූයේ, ලෝක ආහාර සංවිධානය මගින් සැපයූ ජාතික සහ අන්තර්ජාතික උපදෙස් මෙන්ම ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා සම්බනධ වූ හවුල්කරුවන්ගෙන් ලද ඵලදායී තාක්ෂණික සහයෝගයය.

2 වන පින්තූරය - "බයෝටෙක් කොන්සොර්ටියම් ඉන්ඩියා ලිමිටඩ්" සහ ජාතික විද්‍යා පදනම් තාක්ෂණික සහය ඇතිව, සජීව විකරණය කළ ජීවීන්ගේ අවදානම් තක්සේරුව සාකච්ඡාව සඳහා පැවති පාර්ශවකරුවන්ගේ උපදේශාත්මක වැඩමුළුව - 2019 සැප්තැම්බර්

නවදිල්ලි නුවර බයෝටෙක් කොන්සොර්ටියම් ඉන්ඩියා ලිමිටඩ්, මෙහි සංරචක 1, 2 හා 3 සඳහා තාක්ෂණික සහය සපයයි. පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලයෙහි කෘෂිකර්ම ජෛවතාක්ෂණ මධ්‍යස්ථානය 3 වන සංරචකයට තාක්ෂණික සහාය සපයන අතරම ද්විතීයික සහ තෘතියික අධ්‍යාපන මට්ටම් සඳහා අවශ්‍ය ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ විෂයමාලාව සහ අධ්‍යාපනික උපකරණ සකස් කිරීමේ ද නියැලෙයි. ජාතික විද්‍යා පදනම (NSF) 2 වන සංරචකයට සහ ජෛව සුරක්ෂිතතාවය විවිධ පාර්ශවකරුවන්ගේ දැනුවත්භාවය නංවාලීම සඳහා උදව් වන දැනුම සපයන උපකරණ සංවර්ධනයට සහාය දෙයි. පසුගිය වසර කිහිපය තුළදී ව්‍යාපෘතිය එම සංරචක 4 තුළින්ම බොහෝ ජයග්‍රහණ හිමි කරගෙන ඇත.

රට තුළ ජෛවසුරක්ෂිතතාව ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා සඵලමත් නියාමන පද්ධතියක පැවතීම අත්‍යාවශ්‍ය වන අතරම ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියට අත්සන් කළ රටක් වශයෙන් එය ශ්‍රී ලංකාව මත පැවරුන ජාතික වගකීමක්ද වෙයි. ශ්‍රී ලංකාව තුළ ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ නියාමන පද්ධතියක් ශක්තිමත් ලෙස ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා අවශ්‍යයෙන්ම සිදුවිය යුතු ජෛවසුරක්ෂිතතා පනත කෙටුම්පත් කිරීමට ලද හැකියාව සුවිශේෂී ජයග්‍රහණයකි. මෙම ජෛවසුරක්ෂිතතා පනතේ කෙටුම්පත මගින් මූලික කාර්යභාරයක් ඉටුකරන පුද්ගලයන් සහ ඔවුන්ගේ වගකීම් සංක්ෂිප්ත ලෙස හඳුනාගනිමින් රටෙහි නියාමන ක්‍රියාවලිය සිදුවන ආකාරය දක්වයි. විශේෂයෙන් සජීව විකරණය කළ ජීවීන් සම්බන්ධව කටයුතු කිරීමට මෙරටදී කෙටුම්පත් වූ ප්‍රථම නීතිය වන මෙය, ජාතික බලාත්මක අධිකාරියෙහි, ආංශික බලාත්මක අධිකාරියන්හී සහ අනෙකුත් තීරණ ගන්නා ආයතනවලට සජීව විකරණය කළ ජීවීන් අනුමත කිරීමේදී ඒවා පරිසරයට සහ මානව සෞඛ්‍යයට ආරක්ෂිත නම් පමණක් අනුමත කිරීමට අවශ්‍ය කාර්යභාරයන් සනිටුහන් කර ඇත.

වර්ෂ 2014 දී ජෛවසුරක්ෂිතතා පනත කෙටුම්පත් කිරීමෙන් පසුව, එය යොදාගැනීම ව්‍යාප්ත කිරීම උදෙසා ව්‍යාපෘතිය මගින් සංශෝධනයට ලක්කරමින් ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය නීතිගත කිරීම් දෙසට යොමු කරනු ලැබීය. එසේම ජෛවසුරක්ෂිතතා නියාමන, ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ මනා සැලැස්ම සහ ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ පරිපාලනමය සහ කාර්යාත්මක ක්‍රියාපිළිවෙළ සඳහා වන අත් පොතද ව්‍යාපෘතිය යටතේ කෙටුම්පත් කරනු ලැබීය. මෙම කාර්යයන් සඳහා තාක්ෂණික සහාය, ජාත්‍යන්තර උපදේශක, ඉන්දියාවේ ආචාර්ය රන්ජිනි වැරියර් සහ ජාතික උපදේශකයන් වූ සෞඛ්‍ය අමාත්‍යාංශයේ වෛද්‍ය ආනන්ද ජයලාල් සහ නීතිඥ ආනන්දලාල් නානායක්කාර විසින්

සපයනු ලැබීය. මෙම ව්‍යාපෘතියෙහි පළමු සංරචකය ලෙස, "ශ්‍රී ලංකා ජෛවසුරක්ෂිතතා තොරතුරු නිෂ්කාශනාගාර නිවහන" (Sri Lanka Biosafety Clearing House) නමින් ජෛවසුරක්ෂිතතාව සඳහාම වෙන්වූ වෙබ් අඩවියක් පිහිටුවනු ලැබීය. මෙම නිෂ්කාශනාගාරය සඳහා අවශ්‍ය තාක්ෂණික සහාය ඉන්දියාවේ "සීමාසහිත බයෝටෙක් කොන්සෝර්ටියම්" සහ ජාතික උපදේශක ආචාර්ය මහේෂි අතපත්තු වෙතින් සැපයින.

ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියෙහි 15 වන වගන්තිය වෙන්වනුයේ සජීව විකරණය කළ ජීවීන් හේතුවෙන් ඇතිවිය හැකි අවදානම් තක්සේරුව සඳහාය. ජෛවසුරක්ෂිතතා පනත් කෙටුම්පත තුළ මෙම වැදගත් මූලිකාංගය නියාමන අවශ්‍යතාවයක් ලෙස හඳුනාගෙන ඇත. එමගින් සජීව විකරණය කරන ලද ජීවීන් තුළ පැවතීමට ඉඩ ඇති හානිකර බලපෑම්, ඒවා භාවිතයට පෙර හඳුනාගැනීමට අවස්ථාව සැලසෙයි. ඒ අනුව විද්‍යාත්මකව පිළිගත හැකි ආකාරයට, සජීවී විකරණය කළ ජීවීන්ගේ අවදානම් තක්සේරුව කළ හැකි විශේෂඥතාවය ශ්‍රී ලංකාව තුළ පැවතීම අත්‍යවශ්‍යයය. මෙම ශක්‍යතාව ශ්‍රී ලංකාව තුළ වඩාත් ශක්තිමත් කිරීම සඳහා ව්‍යාපෘතිය විසින් සජීව විකරණය කළ ජීවීන් ගේ අවදානම් තක්සේරුවට අදාළ මාර්ගෝපදේශ කෙටුම්පත් කරනු ලැබුයේ ඉන්දියාවේ "සීමාසහිත බයෝටෙක් කොන්සෝර්ටියම්" සහ ශ්‍රී ලංකාවේ ජාතික විද්‍යා පදනමේ තාක්ෂණික සහය ඇතිවය. ඒවා නම් (i) රසායනාගාරය තුළ සජීව විකරණය කළ ජීවීන්ගේ ආරක්ෂිත භාවිතය පිළිබඳ මාර්ගෝපදේශය, (ii) සජීව විකරණය කළ ශාක පරිසරයට ඇති කරන අවදානම් තක්සේරුව පිළිබඳ මාර්ගෝපදේශය, (iii) සජීව විකරණය කළ ශාක යොදා කෙරෙන සීමිත ක්ෂේත්‍ර පිරික්සුම් සඳහා මාර්ගෝපදේශ, (iv) සජීව විකරණය කළ ශාකවලින් ලබාගත් ආහාරවල ආරක්ෂිතභාවය

3 වන පින්තූරය - ශ්‍රී ලංකාව තුළ සජීව විකරණය කළ ජීවීන් නියාමන පරීක්ෂා කිරීම උදෙසා උත්ශ්‍රේණිගත කිරීම සඳහා සුදුසු ජාතික රසායනාගාර ඇගයීමට ලක්කිරීම - 2019 මැයි (i) ජාතික ශාක නිරෝධායන සේවාව (NPQS) (ii) රජයේ රසපරීක්ෂක දෙපාර්තමේන්තුව (iii) ශ්‍රී ලංකා රේගුව (iv) කාර්මික තාක්ෂණ විද්‍යා ආයතනය (ITI) (v) කෘෂිකාර්මික ජෛවතාක්ෂණ මධ්‍යස්ථානය (AgBC) පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය (vi) ජෛව රසායනය, අණුක ජීව විද්‍යාව සහ ජෛව තාක්ෂණය පිළිබඳ ආයතනය (IBMBB)

ශ්‍රී ලංකාව තුළ ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යුහමය සැකිලි රාමුව ක්‍රියාත්මක කිරීමෙහිලා අවශ්‍ය සමෝධානික අංගයක් ලෙස ජනතා අවබෝධය නංවාලීම දැක්විය හැකිය. මානව පරිභෝජනය හෝ පරිසරය හෝ වෙත සජීව විකරණය කළ ජීවීන් මුදාහැරීමේ අවස්ථාව පැමිණිවිට ඒ සඳහා තීරණ ගැනීමේදී පොදුජනතා සහභාගීත්වයද එක් අංගයකි. කාටජිනා කාර්යපටිපාටියෙහි 23 වන වගන්තියෙහි මෙසේ සඳහන් වෙයි. "සජීව විකරණය කළ ජීවීන් හා සම්බන්ධ තීරණ ගැනීමේදී පොදුජනතාවගේ අදහස් විමසිය යුතු අතරම ගත් තීරණ කවරේද යන්න පිළිබඳවද ජනතාව දැනුවත් කළ යුතුය" එහෙයින් සජීව විකරණය කළ ජීවීන් පිළිබඳ අදාළ තොරතුරු ජනතාව අත පත්කිරීම අවශ්‍යතාවයකි.

තක්සේරු කිරීම සඳහා මාර්ගෝපදේශ (v) ජානමය වශයෙන් විකරණය කළ මදුරුවන් පරීක්ෂා කිරීම සඳහා මාර්ගෝපදේශ, (vi) ආයතනයක ජෛවසුරක්ෂිතතා කමිටු සඳහා මාර්ගෝපදේශ, (vii) අවදානම් විශ්ලේෂණය සඳහා ව්‍යුහමය මූලික සැකිලි රාමුව යනාදියය. මෙයට අමතරව, සජීව විකරණය කළ ජීවීන් පිළිබඳව අවදානම් තක්සේරුව සිදුකිරීම සඳහා අදාළ පුද්ගලයන් පුහුණු කිරීම සඳහාද ව්‍යාපෘතිය සැලසුම් කර ඇත. මෙම පුහුණුව ලබන අය අතරින් කිහිපදෙනෙකු, ක්ෂේත්‍රයෙහි ජාත්‍යාන්තර ඉහළම ව්‍යවහාර පිළිබඳව දැනුවත් කිරීම සඳහා විදේශ පුහුණුව ලබාදීමටද කටයුතු කෙරී ඇත.

මිනිසුන්, සජීව විකරණය කළ ජීවීන් භාවිත කිරීම හෝ ඒවායින් වැළකී සිටීමට හෝ තීරණය කරන්නේ නම් එය ඔවුන්ගේ පෞද්ගලික නිගමනයකි. කෙසේ නමුත්, වැරදි තොරතුරු ලැබීම සහ මිථ්‍යා මත ඇතිවීම, සජීව විකරණය කළ ජීවීන් පිළිබඳ තීරණ ගැනීමේදී

4 වන පින්තූරය - ජෛව තාක්ෂණය, සජීව විකරණය කළ ජීවීන් සහ ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳව එළවළු වගා කරන ගොවීන් සතු අවබෝධය ඇගයීමට පැවැත්වූ කේන්ද්‍රීය කණ්ඩායම් සාකච්ඡාව - 2018 අගෝස්තු

1. ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති, ආයතනමය සහ නියාමන සැකිලි රාමුව ශක්තිමත් කිරීම

2. අවදානම් තක්සේරුව, අවදානම් කළමනාකරණය සහ අවදානම් සන්නිවේදනය සඳහා පද්ධතිය ශක්තිමත් කිරීම

3. සජීව විකරණය කළ ජීවීන් සොයාගැනීම සහ හඳුනාගැනීම සඳහා තාක්ෂණ ධාරිතාව සංවර්ධනය කිරීම

4. දැනුම සංවර්ධනය, පොදුජන දැනුවත්බව, අධ්‍යාපනය සහ සහභාගීත්වය

දරුණු පලවිපාක ඇතිකළ හැකිය. එහෙයින් නූතන ජෛවතාක්ෂණය, එමගින් ඇතිවන නිෂ්පාදන සහ ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳව ජනතාව මනා අවබෝධයක් ලබා තිබීම වැදගත්ය. විශේෂයෙන්ම රටක් තුළ සජීව විකරණය කළ ජීවීන් සඳහා අනුමැතිය ලබාගැනීමේ ක්‍රියාවලියේදී දැනුවත්ව තීරණ ගැනීමට ජනතාව සහභාගීවීම අතිශයින් වැදගත්ය. ශ්‍රී ලංකාව තුළ ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යුහමය සැකිලි රාමුව සාර්ථකව ක්‍රියාත්මක කිරීමට නම් පොදු ජනතාව ඇතුළු උනන්දුවක් දක්වන සියලු පාර්ශවකරුවන් තුළ ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ දැනුම නංවාලීම සහ දැනුවත්භාවය ඉහළ නැංවීම සිදුවීම අත්‍යාවශ්‍ය කරුණකි.

දැනුවත්භාවය නංවාලීමේ ප්‍රථම කාර්යය ලෙස ව්‍යාපෘතිය මගින් මාධ්‍ය සම්මන්ත්‍රණයක් සංවිධානය කරනු ලැබුයේ ව්‍යාපෘතිය පිළිබඳව සහ ශ්‍රීලංකාවේ ජෛවසුරක්ෂිතතා කාර්යයන් තේමාකරගෙනය. සජීව විකරණය කළ ජීවීන් සහ ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳව උනන්දුවක් දක්වන පාර්ශවකරුවන් කණ්ඩායම් අතර පවත්නා අවබෝධය නිගමනය කිරීම උදෙසා ව්‍යාපෘතිය විසින් කේන්ද්‍රීය කණ්ඩායම් සාකච්ඡා, ප්‍රධාන තොරතුරු සපයන්නන් සමග සාකච්ඡා කිරීම, ප්‍රශ්න මාලාවක් සැපයීම ආදිය හරහා පාදරේඛීය සමීක්ෂණයක් සිදුකරනු ලැබීය. මෙම සමීක්ෂණය තුළින් හෙළිදරව්වූ තොරතුරු අනුව පොදුජනතාව අතරින් සමහර දෙනෙකු තුළ බොහෝ මිථ්‍යා මත සහ වැරදි වැටහීම් පවතින බව හෙළිදරව් විය. මෙම සමීක්ෂණය මගින් එක්රැස් කළ තොරතුරු, ශ්‍රී ලංකාව සඳහා ජෛවසුරක්ෂිතතා සන්නිවේදන ක්‍රමෝපායයන් සකස් කරන ජාත්‍යන්තර උපදේශිකා ආචාර්ය මහාලෙච්චමී අරුජානන් විසින් දැනුවත් කිරීමේ සහ දුරස්ථ වැඩසටහන් සැකසීම සඳහා උපයෝගී කරගෙන ඇත.

4 වන සංරචකය යටතේ, ව්‍යාපෘතිය ශ්‍රී ලංකාවේ ද්විතීයක සහ තෘතියක අධ්‍යාපන මට්ටම් තුළට ජෛවසුරක්ෂිතතාව සමෝධානය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය විෂයමාලාව සහ පාඨමාලා අන්තර්ගතය සංවර්ධනය සිදුවෙයි. මෙම ක්‍රියාකාරකම සඳහා අවශ්‍ය තාක්ෂණික සහාය කෘෂිකර්ම ජෛවතාක්ෂණ මධ්‍යස්ථානය විසින් සපයන අතර එම මධ්‍යස්ථානය මෙම කර්තව්‍යය සාර්ථක කරගැනීම සඳහා ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය හා අනෙකුත් අදාළ ආයතන සමග එක්ව කටයුතු කරමින් සිටියි. මෙම ව්‍යාපෘතිය සමගින්, උනන්දුවක් දක්වන පාර්ශව කණ්ඩායම් අතර ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ දැනුම නංවාලීම සඳහා මෙරට භාවිත කරන භාෂා තුනෙන්ම දැනුවත් කිරීම සඳහා වන උපකරණ කිහිපයක්ම සංවර්ධනය කර ඇත. ජෛවතාක්ෂණය සහ අනෙකුත් විද්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍ර රාශියක විද්වතුන්ගෙන් සමන්විත ජාලයක් වන ජාතික විද්‍යා පදනම මෙම කාර්යය සඳහා අවශ්‍ය තාක්ෂණික සහාය සපයයි. ව්‍යාපෘතිය මගින් ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ අර්ධ වාර්ෂික, ත්‍රෛභාෂමය පුවත් ලිපියක් ප්‍රකාශයට පත්කිරීම ආරම්භ කර ඇති අතර දැනටමත් එහි කලාප තුනක් ප්‍රකාශයට පත්කිරීමට සමත්ව ඇත. සෑම කෙනෙකු තුළම ජෛවතාක්ෂණය, නූතන ජෛවතාක්ෂණය සහ ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ ප්‍රමාණවත් දැනුමක් පැවතීම සහ දැනුවත්ව තීරණගැනීමේ හැකියාව තහවුරු කිරීම උදෙසා උනන්දුවක් දක්වන විවිධ කණ්ඩායම් සඳහා වන දැනුවත් කිරීමේ වැඩසටහන් මෙම ව්‍යාපෘතිය මගින් නොකඩවා සිදුකෙරෙනු ඇත.

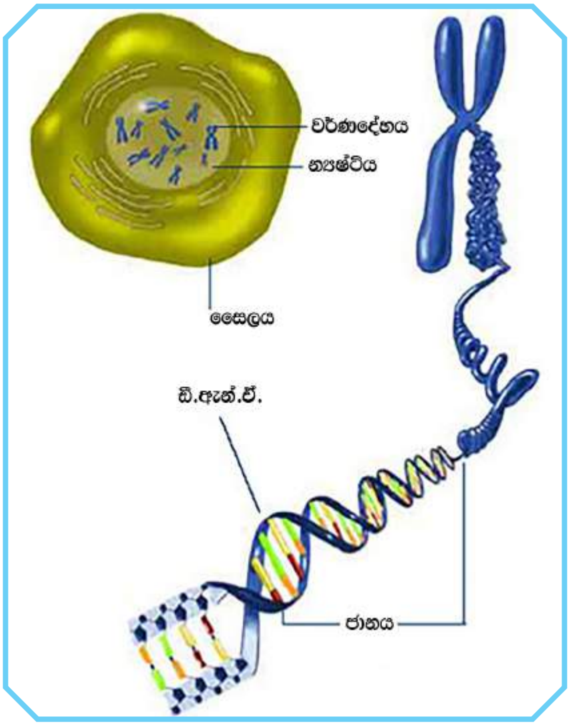
ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යාපෘතියේ ප්‍රගතිය, ඒ සඳහා එක්වූ ක්‍රියාත්මක කිරීමේ සහයකයන්, උපදේශකයන්, පාර්ශවකරුවන් සහ විවිධාකාරයෙන් උදව් කළ අනෙකුත් අයගේ කැපවීමේ ප්‍රතිඵලයකි. ව්‍යාපෘති කණ්ඩායම්, මෙම ව්‍යාපෘතිය සාර්ථක ලෙස ක්‍රියාත්මක කිරීමට එක්වූ සෑම අයෙකුගෙන්ම ලද සහයෝගයට කෘතඥතාවය පුදකරයි. ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යාපෘතිය එහි අරමුණ සාක්ෂාත් කරගත් විට, ආරක්ෂිත හා තිරසර අන්දමින් නූතන ජෛවතාක්ෂණයේ ඵල ප්‍රයෝජන වඩාත් වැඩියෙන් ලබාගැනීමට ප්‍රමාණවත් ධාරිතාවක් ශ්‍රී ලංකාව සතුව ඇත.

ශානක ගුණවර්ධන
ව්‍යාපෘති කළමනාකරු
ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යාපෘතිය
එක්සත් ජාතීන්ගේ ආහාර සහ කෘෂිකර්ම සංවිධානය
Shanaka.gunawardene@fao.org
07199220201

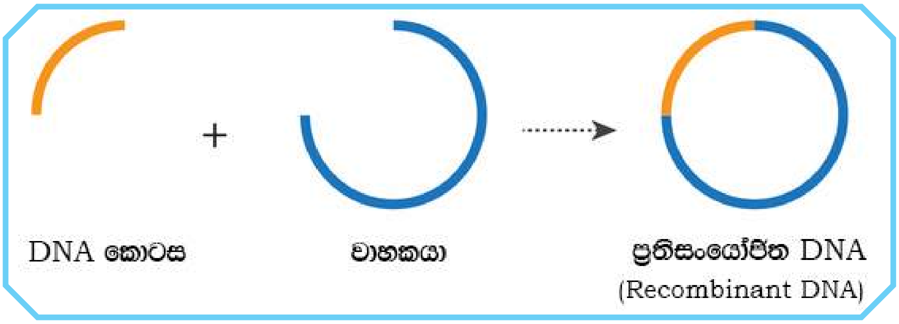
ජෛවතාක්ෂණයේ අණුක අංශය දෙස බැල්මක්

මහාචාර්ය චමරි හෙට්ටිආරච්චි

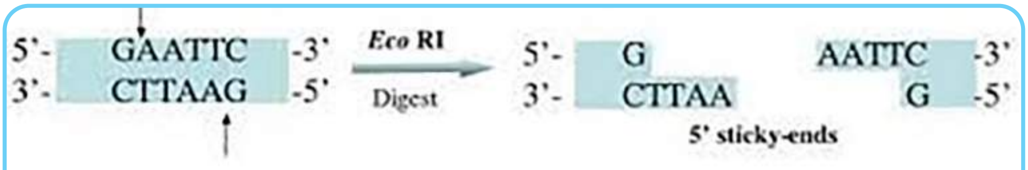
ජෛවතාක්ෂණය ලෙස හැඳින්වෙන්නේ සජීවී ජීවීන් සහ ඒවායෙහි සංරචක, ගැටළු විසඳා ගැනීමට හෝ ප්‍රයෝජනවත් භාණ්ඩ නිෂ්පාදන කිරීමට හෝ භාවිත කිරීමේ තාක්ෂණයටය. මෙය නව්‍ය වූ තාක්ෂණයක් නොවේ. පුරාතනයේ සිටම, කෘෂිකර්මය, ආහාර නිෂ්පාදනය සහ වෛද්‍ය විද්‍යාව සඳහා මානව සංහතිය මෙම තාක්ෂණය යොදාගෙන ඇත. එය සම්ප්‍රදායික ජෛවතාක්ෂණය හෝ සම්මුතික ජෛවතාක්ෂණය හෝ ලෙස හැඳින්වින. එසේවුවත් 1950 දශකයේදී, DNA සහ ජාන සොයාගැනීමත් සමග නූතන ජෛවතාක්ෂණය නමින් ජෛවතාක්ෂණයේ නවයුගයක් සඳහා දිවෙන මාවතක් විවෘත විය. කිසියම් ජීවියකුගේ (ශාකයක්, සත්වයෙක් හෝ ක්ෂුද්‍රජීවියෙක්) ජානමය ද්‍රව්‍ය, ප්‍රතිසංයෝජක DNA තාක්ෂණය යොදාගෙන වෙනසකට ලක්කිරීම, නූතන ජෛවතාක්ෂණය ලෙස හැඳින්වෙයි. එක් ජීවියෙකුගේ DNA තවත් ජීවියෙකුගේ DNA සමග එක්කිරීම, DNA ප්‍රතිසංයෝජනය (recombining of DNA) ලෙස හැඳින්වෙන අතර DNA ප්‍රතිසංයෝජනය ලෙස යොදාගන්නා සියළු තාක්ෂණ ශිල්ප ක්‍රම DNA ප්‍රතිසංයෝජක තාක්ෂණ ලෙස නම් ලබයි. ප්‍රතිසංයෝජක DNA තාක්ෂණය 1970 දශකයේදී හඳුන්වාදෙනු ලැබුයේ බැක්ටීරියා ඇසුරෙනි. එය ජාන ක්ලෝනකරණය සහ ජාන ඉංජිනේරුවිද්‍යාව ලෙස හැඳින්වෙයි. මෙමගින් ස්වභාවික තත්වයන් යටතේ කිසිසේත් පැවතිය නොහැකි නව සංයුක්තයන් අසීමිත ලෙස නිර්මාණය කිරීමේ අවස්ථාව උදාකෙරින. එබැවින් මෙම තාක්ෂණ යොදාගෙන ජීවීන්ගේ ජාන වෙනස් කළ හැකි අතර එමගින් නිපදවෙන ජීවීන්, ජානමය ලෙස විකිරණය කළ ජීවීන් හෝ සජීව විකරණය කළ ජීවීන් හෝ ලෙස හැඳින්වෙයි.



ජානමය ඉංජිනේරුවිද්‍යාව තුළින් සිදුවන ජෛවතාක්ෂණය, ඍජු ලෙස සෛලයක ජානමය ද්‍රව්‍ය සමග ක්‍රියාකරයි. අධිබලැති අන්වීක්ෂයක් තුළින් සෛලයක් පරීක්ෂා කළහොත් ඔබට, නූල් වැනි ව්‍යුහයන් වන ක්‍රොමසෝම හෙවත් වර්ණදේහ දැකිය හැකිය. මෙම වර්ණදේහ, DNA (ඩිඔක්සිරයිබොනියුක්ලික් අම්ලය) වලින් යුක්තවන අතර ඒවා ජාන ලෙස හැඳින්වෙන අංශ ලෙස සංවිධානය වී ඇත. විශේෂිත ප්‍රෝටීන නිෂ්පාදනය ජාන මගින් පාලනය වන අතර මෙම



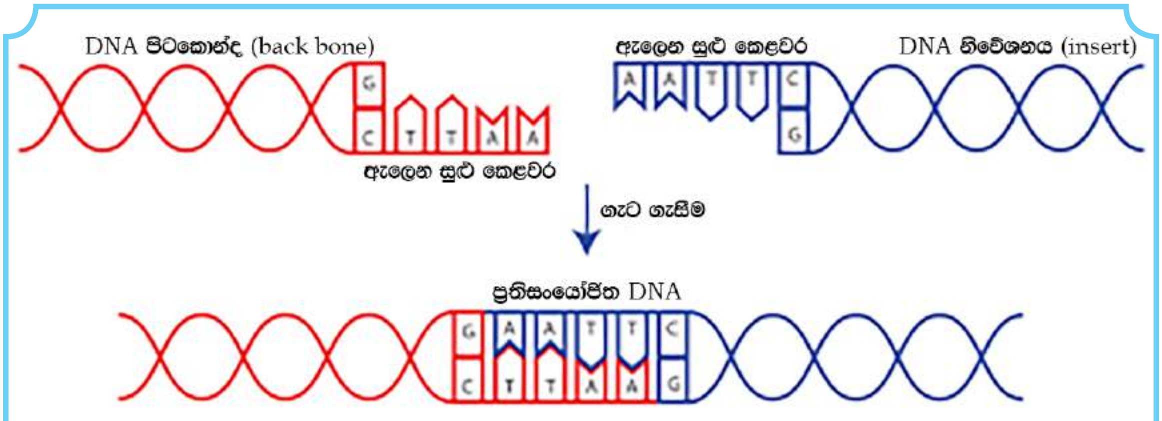
ප්‍රෝටීන අදාළ ජීවියාගේ ගති ලක්ෂණ නිගමනය කරයි. සමහර අවස්ථාවලදී එක් ජානයක් කිසියම් විශේෂිත ලක්ෂණයක් පාලනය කරනු ලබයි. උදාහරණයක් ලෙස ගතහොත් ජීවියා තුළ පවත්නා රෝගවලට එරෙහි ප්‍රතිරෝධය දැක්වීම පෙන්වා දිය හැකිය. අනෙක් අවස්ථාවන්හිදී ජාන වැඩි සංඛ්‍යාවක් මගින් ගතිලක්ෂණ නිගමනය කරනු ලබයි. එබැවින් සුවිශේෂී හා පාලිත ආකාරයෙන් ජාන වෙනස් කිරීම තුළින් ජීවියකුගේ ගතිලක්ෂණ තුළ අවශ්‍ය වෙනස්කම් කිරීමට හැකියාව පවතියි. මේ හා සම්බන්ධව ලබා ඇති දැනුම හේතුකොට පර්යේෂකයන්හට විවිධ හා වෙනත් ජීවීන්ගේ සෛල අතර ජාන හුවමාරු කිරීමේ අවස්ථාව සැලසී ඇත. බාහිර DNA හෝ ජානය හෝ ප්‍රතිග්‍රාහක ජීවියා (ධාරකයා) ගේ ගෙනෝමයට හඳුන්වා දෙනු ලබන්නේ ප්‍රතිග්‍රාහකයාගේ ගෙනෝමයේ මුළු ගෙනෝම සංඛ්‍යාව, හසුරුවන ලද තනි ජානයක් පැවතීම හැරුන කොට නොවෙනස්ව පවතියි. එහෙයින් ශාක, සත්ව හෝ ක්ෂුද්‍රජීවීන් (දායකයන්) ගේ සෛල තුළින් වෙන්කරගත් DNA තනි හෝ ඊට වැඩි ජාන කණ්ඩායම් ලෙසට කොටස් කරගත හැකිය. එවැනි කොටස් හෝ ජාන, වාහකයා ලෙස හඳුන්වන වෙනත් DNA කොටසකට සම්බන්ධ කර ධාරක හෝ ප්‍රතිග්‍රාහක සෛලය හෝ වෙතට යොමුකළ



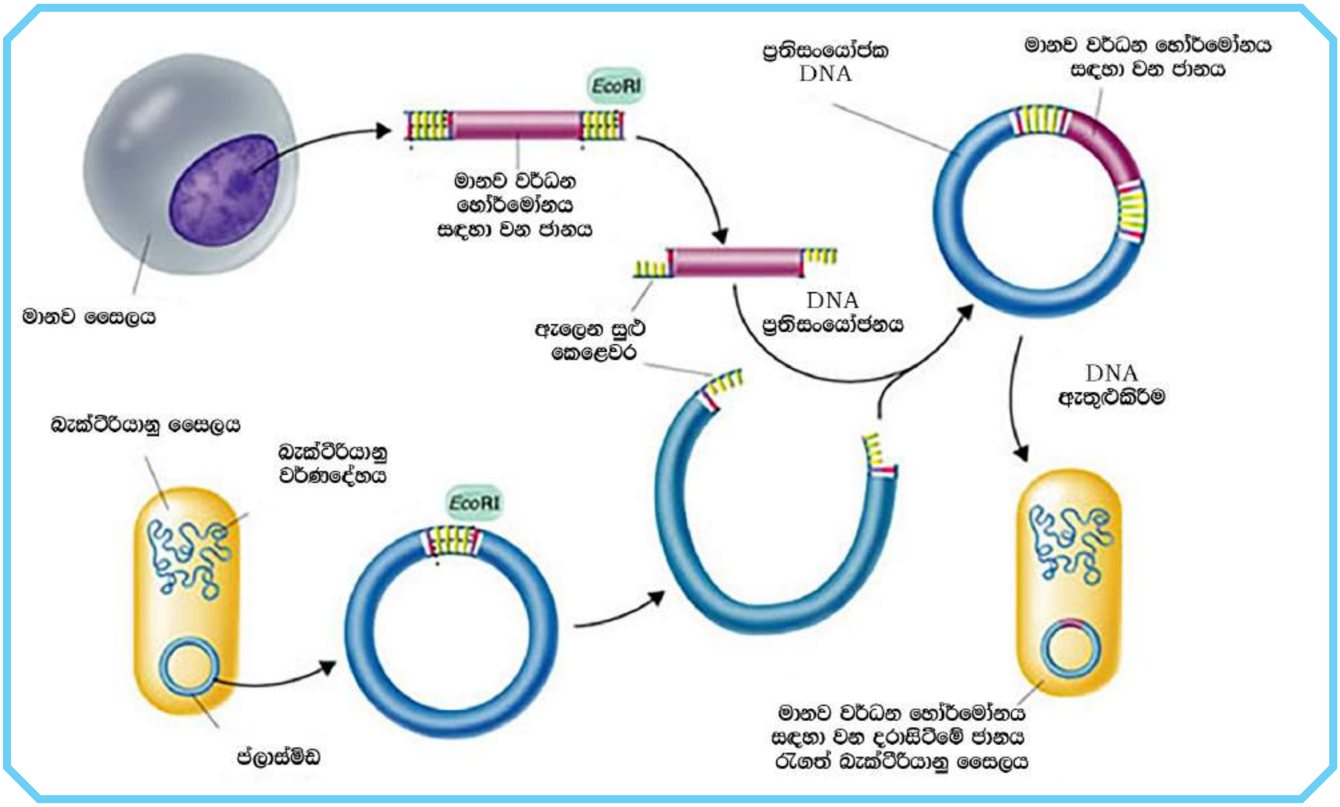
EcoR I **සීමාකිරීමේ එන්සයිමය මගින්** DNA **ජීර්ණය**

හැකිය. වාහකයන්, ප්ලාස්මිඩ ලෙසද හඳුන්වයි. ඒවා බැක්ටීරියා සෛල තුළ ස්වභාවිකව පවතින කුඩා වෘත්තාකාර DNA කොටස්ය. DNA ප්ලාස්මිඩ බැක්ටීරියානු සෛලයෙන් පිටතට ගෙන, නව ජානයක් එක්කර විකරණය කිරීමෙන් පසු නැවතත් බැක්ටීරියා සෛලය තුළ තැන්පත් කළ හැකිය. නව ජානයත් සමග බැක්ටීරියානු සෛලයට දැන් එම ජානයේ නිෂ්පාදන තමන්ටම සිදුකළ හැකිවෙයි. බැක්ටීරියා ප්‍රජනනය ඉතා වේගවත්ව සිදුවන බැවින්, විකරණය කළ ප්ලාස්මිඩය රැගත් බැක්ටීරියා ඉතා විශාල ප්‍රමාණයක් ඇතිකරගත හැකිවීම තුළින් කෙටි කාලයක් තුළ ආහාර ආකලන හෝ සත්ව එන්නත් වැනි ජාන නිෂ්පාදන වාණිජව භාවිත කළ හැකි ප්‍රමාණයක් නිෂ්පාදනය කිරීමට යොදාගත හැකිය. එහෙයින් ජාන ඉංජිනේරුවිද්‍යාව තුළින් අභිජනනය සිදුකරන අයහට අපේක්ෂිත ගතිලක්ෂණ සඳහා අවශ්‍ය විශේෂිත ජානය තෝරාගෙන, එය විකරණය කර වෙනත් ජීවියෙකු තුළට පැවරීමට හැකිවෙයි. එක් ජීවියෙකුගෙන් ලබාගත් ජානයක් තවත් ජීවියෙකු වෙත පැවරීම

සත්‍ය වශයෙන්ම සිදුවන්නේ සංකීර්ණ වූ "කපා ඇලවීම" (කට් ඇන්ඩ් පේස්ට් / cut and paste) නම් ක්‍රියාදාමයක් මගිනි. මෙම "කපා ඇලවීමේ" ක්‍රියාදාමය මගින් බැක්ටීරියානු සෛල තුළ සත්ව ප්‍රෝටීනයක් (උදා: ඉන්සියුලින්) නිපදවීම සිදුවන්නේ කෙසේදැයි විමසා බලමු. එය මීන් ඉහතදී ප්‍රතිසංයෝජිත DNA තාක්ෂණය ලෙස හඳුන්වා දුන් ක්‍රමයමය. මෙහිදී පළමුව, ඉන්සියුලින් හෝර්මෝනය සඳහා විකේතනය (encode) කළ ජානය හඳුනාගැනීම කළ යුතුය. ඉන්පසුව එය සත්ව ගෙනෝමය තුළ විසංගමනය (isolate) කිරීමක් සිදුකරයි. ඉන්පසුව මෙම ජානය බැක්ටීරියානු සෛලයට පැවරීමට පෙර කැපූ වාහකයකු තුළට හඳුන්වා දිය යුතුය. වාහක DNA හෝ DNA කැපීම සඳහා භාවිත කරන විශේෂිත එන්සයිම, සීමාකිරීමේ එන්සයිම (restriction enzymes) ලෙස හැඳින්වේ. කැපූ වාහකයා සමග ජානය ඇලවීමට හෝ ගැටගැසීමට නම් ජානයෙහි සහ කැපූ වාහකයාගේ දාර එකිනෙකට සංගත (අනුරූප) විය යුතුය. ජානයෙහි හා කැපූ වාහකයා යන දෙකෙහිම දාර එකිනෙකට සංගතවීමට නම් ඒ දෙකම එකම සීමාකිරීමේ එන්සයිමයෙන් සංගත විය යුතුය. ඒ සඳහා ඒවා DNA ලයිගේස් (DNA



DNA **බන්ධනයක් මගින්** DNA **කොටස් දෙකක් එක්කිරීම**



ligase) නම් එන්සයිමයක් මගින් බන්ධනය කොට ප්‍රතිසංයෝජිත DNA අණුවක් සෑදීමට හැකිය. ඉන්සියුලින් ජානය සමග ගැටගැසුන වාහකයා හට ජීවී සෛලයකින් බාහිරව බෝවීමක් (ව්‍යාප්ත වීම) සිදුවිය නොහැකිය. එහෙයින් අපේක්ෂිත සත්ව ප්‍රෝටීනය බැක්ටීරියා සෛල තුළ නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා එය බැක්ටීරියා සෛලයකට එක්කළ යුතුය.

බැක්ටීරියානු සෛල පමණක් නොව, ශාක සහ සත්ව සෛලද ජාන පරිණාමනය සඳහා භාවිත කර පරිජානීය ශාක (transgenic pants) සහ පරිජානීය සතුන් (transgenic animals) ඇතිකළ හැකිය. කෙසේවෙතත් සත්ව සහ ශාක සෛල පරිණාමනය සඳහා යොදාගන්නා ශිල්ප ක්‍රමය, බැක්ටීරියානු පරිණාමනය සඳහා යොදාගත් ක්‍රමයකට වඩා වෙනස් වූවකි. සත්ව සහ ශාක පරිණාමනයේ යොදාගන්නා ශිල්ප ක්‍රම අතරින් සමහරක් වන්නේ මයික්‍රෝඉංජෙක්ෂන් (ක්ෂුද්‍ර - නික්ෂේපනය) ජාන තුවක්කුව (ජීන් ගන්) හෝ අංශු විවර්ෂණය (පාටිකල් බොම්බාර්ඩිමන්ට් හෙවත් අංශු බැටදීම) *ඇග්‍රෝබැක්ටීරියම්* (*Agrobacterium*)මැදිහත් පරිණාමනය සහ ප්‍රෝටෝප්ලාස්ට් පරිණාමනය යනාදියය. මෙම ශිල්ප ක්‍රම අතරින් ජානමය ඉංජිනේරුමය ලෙස හෝ පරිජානීය සතුන් ඇතිකිරීම සඳහා බහුලවම භාවිත කරන ශිල්ප ක්‍රමය වන්නේ මයික්‍රෝ - ඉංජෙක්ෂන් (ක්ෂුද්‍ර - නික්ෂේපනය) ක්‍රමයය. මෙම ක්‍රමයේදී සත්ව සෛල තුළට අපේක්ෂිත ගතිලක්ෂණ සහිත (උදා: රෝගවලට ඔරොත්තු දෙන) ජාන අඩංගු DNA අණු සහිත ද්‍රාවණයක් නික්ෂේපනය කිරීමට ඉතා සියුම් ඉඳිකටුවක් භාවිත කරනු ලබයි. බොහෝවිට මෙය සිදුකරනුයේ කළල අවස්ථාවේදීය. ජාන, සත්ව සෛලයේ ජාන ද්‍රව්‍ය සමග ඒකාබද්ධ කරන අතර ඉන් පසුව සෛල නව ජානය මගින් නිගමනය කරන ගතිලක්ෂණ ප්‍රකාශයට පත්කිරීම අරඹයි. මෙම ක්ෂුද්‍ර නික්ෂේපන (මයික්‍රෝ - ඉංජෙක්ෂන්) ශිල්පය කෘෂිකර්ම ක්ෂේත්‍රය තුළද බොහෝ ඵල ප්‍රයෝජන හිමිකර දීමට සමත් බව විශ්වාස කළ හැකිය.

ශාක සෛල බිත්ති වඩා තද බවක් ගන්නා බැවින්, ශාක සෛල තුළට ජාන ඇතුළු කිරීම, බැක්ටීරියා සහ සත්ව සෛල තුළට ජාන ඇතුළු කිරීමට වඩා අභියෝගාත්මකය. මෙම ක්‍රියාදාමය සිදුකිරීමේදී ප්‍රධාන ශිල්ප ක්‍රම දෙකක් භාවිත කෙරෙයි. ඉන් පළමුවැන්න සඳහා *ඇග්‍රෝබැක්ටීරියම්* ලෙස හැඳින්වෙන විකරණය කළ බැක්ටීරියා විශේෂයක් සම්බන්ධ කර ගැනෙයි. ස්වභාවයේදී මෙම *ඇග්‍රෝබැක්ටීරියම්*, ශාකයක් ආක්‍රමණය කළ විට, එහිම DNA කොටසක් ආසාදනය කරනුයේ "මුදුන් ගඩු රෝගය" (*crown goal disease*) වර්ධනය වන "ක්ෂේත්‍රගත" කිරීමකි. එම DNA, ශාකයේ DNA සමග ඒකාබද්ධ වීම තුළින් ශාකය "මුදුන් ගඩු රෝගයට" පාත්‍රවෙයි. ජානමය වශයෙන් ශාක විකරණය *ඇග්‍රෝබැක්ටීරියම්* යොදගන්නා විට *ඇග්‍රෝබැක්ටීරියම්* හී රෝග ඇති කළ හැකි කොටසේ DNA ඉවත් කරනු ලබයි. ඉන්පසුව "කපා ඇලවීමේ" ක්‍රියාදාමය භාවිතය මගින් එතැනට අවශ්‍ය ගතිලක්ෂණ (උදා: දියුණු පෝෂණමය අගය) සහිත ජාන ආදේශ කිරීම සිදුවෙයි. ඉන්පසුව ශාක සෛල ද්‍රව්‍ය තුළට *ඇග්‍රෝබැක්ටීරියම්* හඳුන්වා

දීමට පුළුවන. එමගින් එයට ශාක සෛල ආක්‍රමණය කිරීමට හැකිවෙනවා මෙන්ම, අවශ්‍ය ගතිලක්ෂණ සහිත නව ජානයක් ඇතුළු කිරීමටත් හැකිවෙයි. මෙම ශාක සෛලවලින් වර්ධනය වන පූර්ණ ශාකයටම නව ජානය නිගමනය කරන ගතිලක්ෂණ ප්‍රකාශ කිරීමට හැකිවෙයි. එබැවින් *ඇග්‍රෝබැක්ටීරියම්* යොදාගැනීම, ශාක වෙතට නව ගතිලක්ෂණ සැපයීමේ පහසු ක්‍රමයක් වෙයි.

ජානමය ඉංජිනේරු විද්‍යාත්මක ආකාරයෙන් DNA, ශාක තුළට සැපයීමේ දෙවන ශිල්ප ක්‍රමය වන්නේ DNA "අංශු විවර්ෂණය" හෝ ජීන් ගන් (ජාන තුවක්කු) ක්‍රමයය. දියුණු කළ පෝෂණ අගය වැනි අවශ්‍ය ගතිලක්ෂණ සහිත ජාන ලෝහ අංශුවල තවරා, අංශු තුවක්කුවක් තුළට ඇතුළුකර ශාක සෛල තුළට විදීම මෙහිදී සිදුවෙයි. මෙම ජාන ශාක සෛලයේ DNA සමග ඒකාබද්ධ වෙයි. මෙම සෛල පූර්ණ ශාක ලෙස වර්ධනය වෙයි. ඉන්පසුව නව ගති ලක්ෂණ මුළු ශාකය තුළම පවතියි. විශේෂ ගති ලක්ෂණ සහිත ජාන, ශාක සහ සතුන් තුළට හඳුන්වාදීමට මෙම ශිල්ප ක්‍රම යොදාගෙන කෘෂිකර්මය, ඖෂධ විද්‍යාව, වෛද්‍ය විද්‍යාව, පරිසරය ආදිය විවිධ ක්ෂේත්‍රවල පරිජානිය ශාක සහ සතුන් බිහිකිරීම යොදාගත හැකිය. ශාක ආරක්ෂණයේදී නූතන ජෛව තාක්ෂණය භාවිත කර ඇති අන්දම දැනගැනීම සඳහා එක් උදාහරණයක් සලකා බලමු.

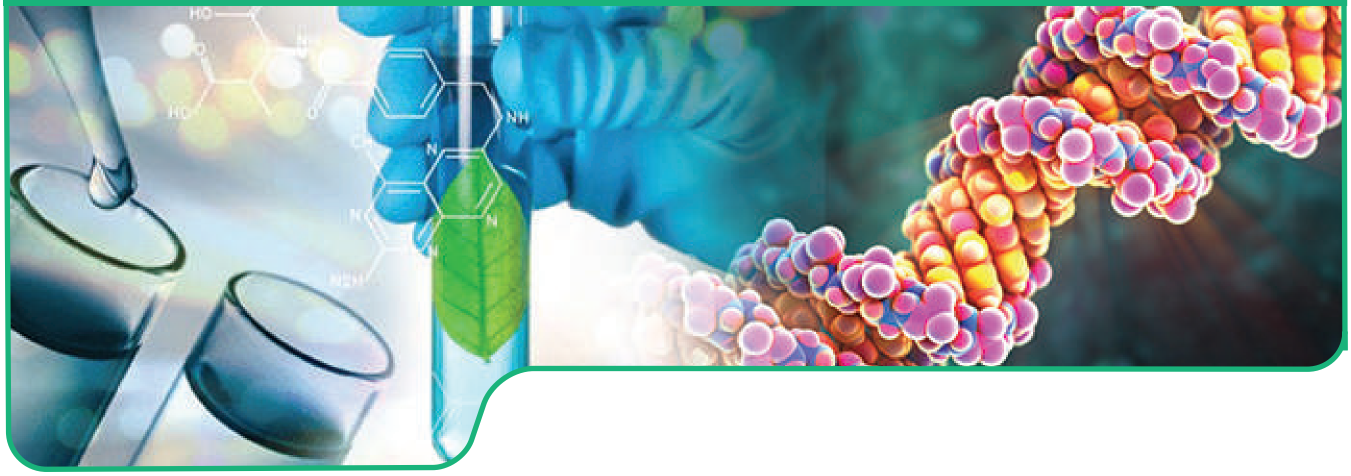
ඉරිඟු, කපු සහ අර්තාපල් ආදී බෝග ශාක ජානමය ඉංජිනේරු විද්‍යාව මගින් මෙම ශාක මත යැපෙන සමහර කෘමීන් මරණයට පත්කළ හැකි ප්‍රෝටීනයක් නිපදවීමට සාර්ථක ලෙස පරිණාමනය කර ඇත. මෙම ප්‍රෝටීනය විසංගමනය කර ඇත්තේ සමහර ස්වභාවික කෘමිනාශක තුළ අඩංගු සංරචකයක් ලෙස දශක ගණනාවක් භාවිත කළ පාංශු බැක්ටීරියාවක් වන *බැසිලස් තුරින්ජියෙන්සිස්* (*Bacillus thuringiensis*) තුළින්ය. සමහර අවස්ථාවලදී දැනට පවත්නා තාක්ෂණයන්ට වඩා හොඳින් සහ අඩුවියදමින් පළිබෝධ පාලනයකට, කාර්යක්ෂම පාරජානිකමය බෝග ආරක්ෂක තාක්ෂණයන්ට හැකිය. උදාහරණයක් ලෙස *බැසිලස් තුරින්ජියෙන්සිස්* (*Bacillus thuringiensis*) යොදාගෙන ඉරිඟු බෝගයක් ජාන ඉංජිනේරු තාක්ෂණයට ලක් කිරීම තුළින් *බැසිලස් තුරින්ජියෙන්සිස්* (*Bacillus thuringiensis*) කෘමිනාශක යෙදූ ශාක කොටස පමණක් නොව සමස්ත වගාවම සමහර පළිබෝධයන්ට ප්‍රතිරෝධී කළ හැකිය. මෙවැනි අවස්ථාවලදී නව තාක්ෂණය වඩා සඵලමත් පාලනයක් ඇතිකිරීම හේතුකොට ලැබෙන අස්වැන්න ඉහළ නැංවිය හැකිය. අනෙක් අවස්ථාවන්හීදී නව තාක්ෂණයට අනුහුරුවීම හේතුකොට වර්තමාන තාක්ෂණයට වඩා අඩු වියදමකින් ප්‍රතිඵල ලද හැකිය. යම් හේතුවක් හෝ වෙනත් හේතුවක් නිසා නව තාක්ෂණයකට අනුහුරු නොවුවද එය පවත්නා තාක්ෂණය සමග තරගකාරී නොවේ. උදාහරණයක් ලෙස කාබනික ක්‍රමයට ගොවිතැන් කරන ගොවීන් *බැසිලස් තුරින්ජියෙන්සිස්* (*Bacillus thuringiensis*) කෘමිනාශකයක් ලෙස තම බෝගයෙහි කෘමීන් පාලනයට යොදාගත්තද, පාරජානිත *බැසිලස් තුරින්ජියෙන්සිස්* (*Bacillus thuringiensis*) බෝග පිළිගත නොහැකි බවට මතයක් ඔවුන් පළකිරීම දැක්විය හැකිය.

බැසිලස් තුරින්ජියෙන්සිස් නොවන කපු   බැසිලස් තුරින්ජියෙන්සිස් කපු

මහාචාර්ය චමරි හෙට්ටිආරච්චි
රසායන විද්‍යා අංශය
කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය
chamarih@chem.cmb.ac.lk
0714406264

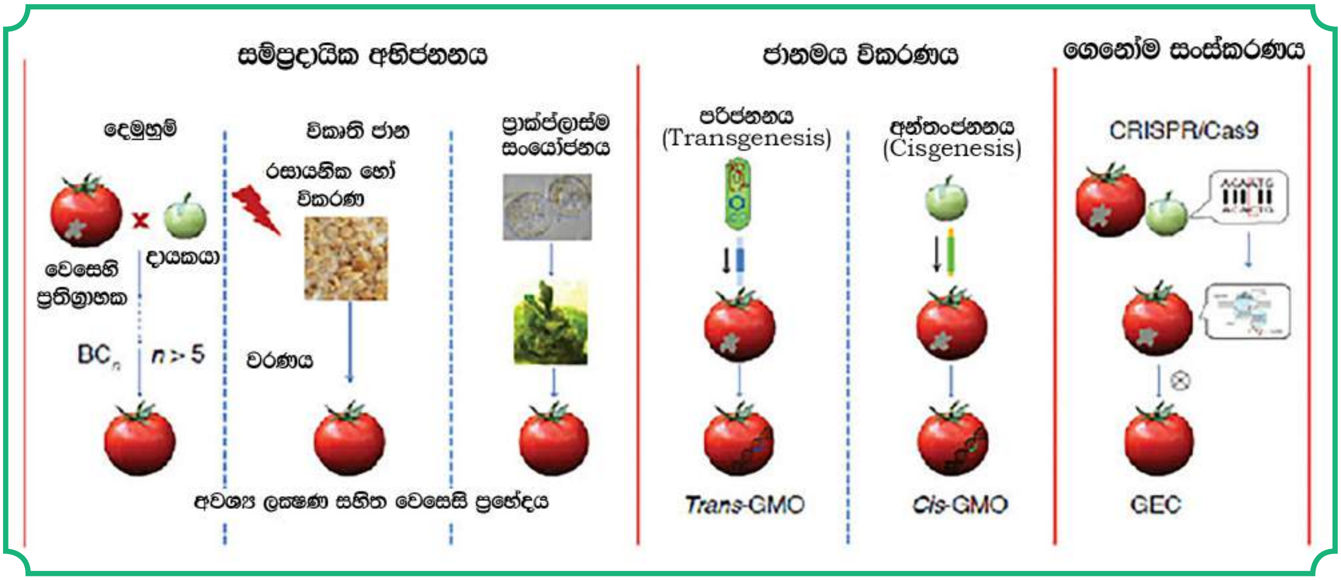
ආරක්ෂාව පළමුව : අප ඒ සඳහා සූදානම්ද?

මහාචාර්ය ප්‍රදීපා සී. ජී. බන්ඩාරනායක



පරිසරය කෙරෙහි ඇතිවිය හැකි බලපෑම පහළ හෙළමින් ඉහළ යන ජනගහනයට අවශ්‍ය ආහාරමය සහ පෝෂණමය සුරක්ෂිතතාව රැකගැනීමට මෙන්ම බෝග අස්වැන්න සහ සත්ව නිෂ්පාදනය ඉහළ නැංවීමේ අවශ්‍යතාවයක් දේශීය මෙන්ම ගෝලීය වශයෙන්ද පවතියි. ගෙවුන දශක තුන තුළදී ජෛවතාක්ෂණික මෙවලම් ලද ප්‍රගතිය, බෝග සහ සත්ව නිෂ්පාදනය වැඩසටහන් විප්ලවීය වෙනසකට ලක්කර ඇත. එමගින් කෘෂිකර්ම පර්යේෂණ ක්ෂේත්‍රය පුළුල් කර ඇත්තේ පරිජානමය (ට්‍රාන්ස්ජෙනික්) හෝ අන්තංජානමය (සිස්ජෙනික්) ප්‍රවේශ ආශ්‍රයෙන් නව්‍ය ප්‍රභේද සංවර්ධනය කිරීමේ නව අවස්ථා ඇතිකිරීම සහ හානිකර ලක්ෂණ ඉවත් කිරීම හෝ රයිබොනියුක්ලියික් අම්ල මාර්ගෝපදේශික ගෙනෝම සංස්කරණ තාක්ෂණය භාවිතයෙන් කැපීපෙනෙන ලක්ෂණ එක්රැස්කිරීම ආදිය භාවිතයෙනි (1 වන රූප සටහන). තවද, ගෙනෝම අනුක්‍රමයන් තව තවත් දියුණු කිරීම තුළින් ගෘහස්ථ විශේෂයන්ගේ මෙන්ම ඔවුන්ගේ වන ඥාතීන්ගේද විශාල සහ සංකීර්ණ ගෙනෝම සමීප කරගැනීමට හැකිවෙයි. එය ජානමය වෙනස්කම් දක්වන පුළුල් පරාසයක් හඳුනාගැනීමට සහ පුළුල් කෘෂිආර්ථික රූපානු දර්ශයක් සහිත ජානමය විවිධත්වයක සම්බන්ධතාවද හඳුනාගැනීමට උදව්වෙමිනි.

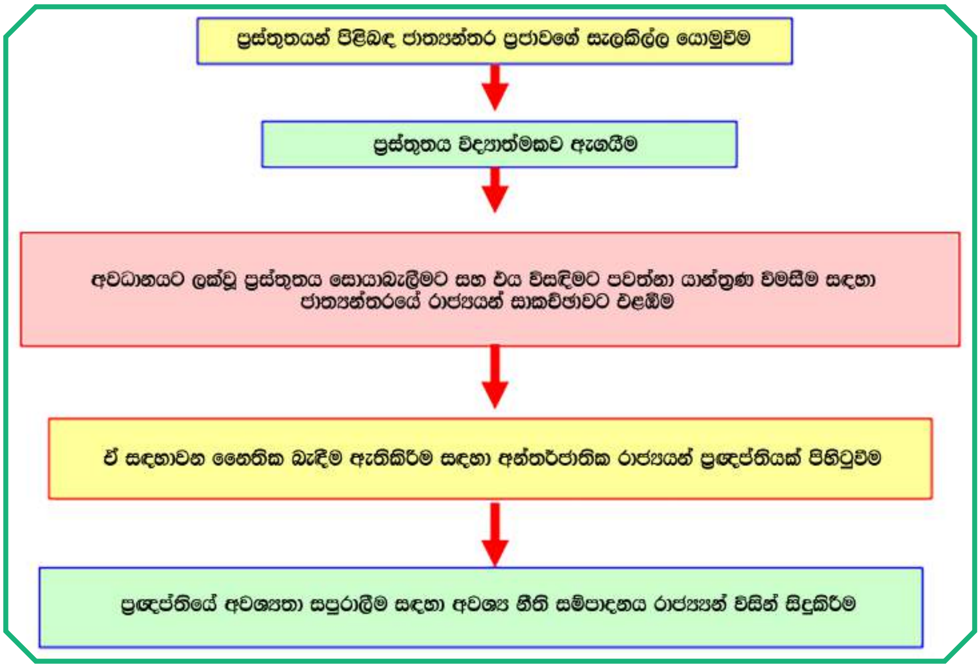
එසේවුවත් අනෙක් ඕනෑම තාක්ෂණයක් මෙන්ම නූතන ජෛවතාක්ෂණයද සම්පූර්ණ වශයෙන් අවදානම් රහිත වූවක් නොවේ. සජීව විකරණය කළ ජීවීන් ඇතුළු නිෂ්පාදනයන්හි සහ ජෛවතාක්ෂණය ලද ශීඝ්‍ර සංවර්ධනය සහ වානිජකරණය සලකා බලන විට මානව යහපැවැත්ම නංවාලීම සඳහා ජෛවතාක්ෂණයට කළ හැකි



1 වන රූප සටහන - සාම්ප්‍රදායික අභිජනනය, ජානමය විකරණය සහ ගෙනෝම සංස්කරණය (හුආන්ග් එස්., වෙයිගල් ඩී., බීචේ ආර්. එන්., ලී ජේ. (2016) නේචර් ජෙනටික්ස්, 48, 109) ගෙනි.

දායකත්වයේ විභවය පිළිගනිමින් සහ ජෛව විවිධත්වය සහ මානව සංහතිය කෙරෙහි සජීව විකරණය කළ ජීවීන් ඇති කළ හැකි විභවමය අවදානම් පිළිබඳව පවත්නා අන්‍යතතාව යනාදිය හේතුකොට එවැනි විමසිලිමත්වීම් විසඳාගත හැකි යාන්ත්‍රණ ඇතුළු අදාළ ප්‍රස්තුතයන්ට විසඳුම් දෙන ගිවිසුමක් පිළිබඳව සාකච්ඡා කිරීමට ජාත්‍යන්තරයේ රාජ්‍යයන් එකට එක්වූහ (2 වන රූප සටහනෙහි දක්වා ඇත්තේ ජාත්‍යන්තර ගිවිසුමක් ක්‍රියාත්මක වන ආකාරයය). ඒ අනුව වර්ෂ 2000 ජනවාරි 29 වන දින, ජෛවවිද්‍යාත්මක විවිධත්වය පිළිබඳ ප්‍රඥප්තියෙහි පාර්ශවකරුවන්, ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටිය ලෙස හැඳින්වූ නව අතිරේක ගිවිසුමක් අනුමත කරනු ලැබීය. 2003 වර්ෂයේ සැප්තැම්බර් මස 11 වන දින සිට බලාත්මක වූ මෙම මාර්ග පද්ධති ක්‍රියාපටිපාටි ගිවිසුමට මේ වනවිට රටවල් 172ක් පාර්ශවකරුවන්ව සිටිති (3 වන රූප සටහන).

ශ්‍රී ලංකාව, කාටජිනා ජෛවසුරක්ෂිත ක්‍රියාපටිපාටියට 2000 වර්ෂයේ මැයි මස 24 වන දින අත්සන් තැබූ අතර 2004 වර්ෂයේ අප්‍රේල් මස 28 වන දින එය අපරානුමත කරනු ලැබීය. ජෛවවිද්‍යාත්මක විවිධත්වය පිළිබඳ ප්‍රඥප්තියට සහ කාටජිනා ජෛවසුරක්ෂිතතා ක්‍රියාපටිපාටියට අත්සන් තැබූ රාජ්‍යයක් ලෙස ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියෙහි සඳහන් ලෙස සජීව විකරණය කළ ජීවීන් ආරක්ෂිතව හුවමාරුව, මෙහෙයුම සහ මුදාහැරීම පිළිබඳව ඇති වගන්ති ක්‍රියාත්මක කිරීමට මෙරට බැඳී සිටිනවා පමණක් නොව ඒ සඳහා තමන්ගේම නියාමන මූලික ව්‍යුහ සැකිලි රාමුවක් සංවර්ධනය කරගැනීමද අවශ්‍යයය. කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටිය මගින් නිර්වචනය කර ඇති පරිදි, මෙම ක්‍රියාපටිපාටියෙහි අරමුණු වන්නේ



2 වන රූප සටහන - ජාත්‍යන්තර ප්‍රඥප්තියක් ක්‍රියාත්මකවන්නේ කෙසේද?

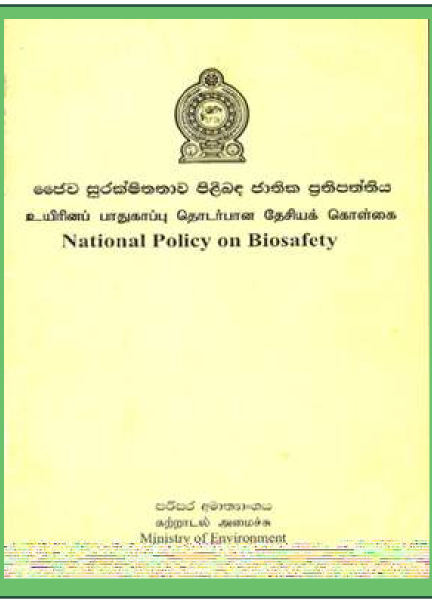
මායිම් ඉක්මවා යන සංචලනයන් කෙරෙහි විශේෂ අවධානයකින් යුතුව මිනිස් සෞඛ්‍යයට ඇතිවිය හැකි අවදානම් ද සැලකිල්ලට ගනිමින් නූතන ජෛවතාක්ෂණය ප්‍රතිඵල මත ඇතිවන සජීව විකරණය කළ ජීවීන්, බොහෝවිට ජානමය විකරණය කළ ජීවීන් ලෙස හැඳින්වෙන ජීවීන් ආරක්ෂිතව හුවමාරුව, මෙහෙයුම සහ භාවිතය යන ක්ෂේත්‍රයන්ට ප්‍රමාණවත් මට්ටමක දායකත්වයක් සහතික කිරීමය.

ජෛවතාක්ෂණ පර්යේෂණ සහ සංවර්ධන කාර්යයන් සඳහා නියාමන පැවතීම තහවුරු කිරීම සඳහා පවතින අවශ්‍යතාව හඳුනාගත්, ජෛවවිවිධත්ව ලේකම් කාර්යාලය, ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යුහමය සංවර්ධන ව්‍යාපෘතිය වර්ෂ 2005 දී ක්‍රියාත්මක කළේය. එමගින් 2008 දී ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යුහමය රාමුව (National Biosafety Framework) සැකසීම මෙහෙයවුනි. මෙම ව්‍යාපෘතියෙහි කොටසක් වශයෙන්, වර්තමාන හා අනාගත පරම්පරාවන්හී ඵලප්‍රයෝජනය සඳහා තිරසර සංවර්ධනය පිළිබඳ පුළුල් හා සමස්ත සැකිල්ල තුළ නූතන ජෛවතාක්ෂණය සුරක්ෂිතව භාවිත කිරීමේ පූර්වාරක්ෂිත මූලධර්මය මත ප්‍රමාණවත් ආරක්ෂිත මට්ටමක් තහවුරු කිරීම සඳහා වන රජයේ කැපවීම අළුත් කරමින් ජෛවසුරක්ෂිතතා පිළිබඳ ජාතික ප්‍රතිපත්තියක් (National Policy on Framework) සකස් කරනු ලැබීය. මෙම ප්‍රතිපත්තිය වර්ෂ 2005දීම අමාත්‍ය මණ්ඩලය විසින් අනුමත කරනු ලැබීය.

ජාතික ජෛවතාක්ෂණ ව්‍යුහමය සැකිලි රාමුව යනු ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියෙහි වගන්ති ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා පරිසර සහ වනජීවී සම්පත් අමාත්‍යාංශය යටතේ පිහිටුවනු ලැබූ නෛතික තාක්ෂණික සහ පරිපාලනමය යාන්ත්‍රණයකි. ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ ජාතික ප්‍රතිපත්තිය මෙම ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යුහමය රාමුවෙහි වැදගත් අංගයකි. එමගින් නූතන ජෛවතාක්ෂණය ආරක්ෂිත ආකාරයෙන් යොදාගැනීමට අවස්ථාව සලසයි. ශ්‍රී ලංකාව සඳහා ජාතික ප්‍රතිපත්තියක්, ප්‍රතිපත්තිමය අරමුණු ප්‍රතිපත්තිමය මූලධර්ම සහ ප්‍රතිපත්ති ප්‍රකාශනයක් (01 වන වගුව) පැවතීමේ අවශ්‍යතාවය ජාතික ජෛවතාක්ෂණ ප්‍රතිපත්තිය ආවරණය කළද, එතුළට ප්‍රතිපත්තිමය ක්‍රමවේද අන්තර්ගත නොවේ.

ජෛවසුරක්ෂිතතා පනත් කෙටුම්පත

1 වන වගුව : ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ ජාතික ප්‍රතිපත්තියෙහි ඇතුළත් ප්‍රකාශනයන්



ජෛවසුරක්ෂිතතා පියවර ක්‍රියාත්මක කිරීම මගින් තිරසර සමාජ, ආර්ථික සංවර්ධනයක් ප්‍රවර්ධනය කිරීමේදී මහජනතාව පරිසරයට සහ ජෛව විවිධත්වය ආරක්‍ෂා කිරීමේ වැදගත්කම හඳුනාගනිමින්
නූතන ජෛවතාක්‍ෂණය සහ එහි නිෂ්පාදන භාවිතයේදී නොසැලකිලිමත්ව සහ වංකව සංවර්ධන කටයුතු කිරීම හේතුකොට ඇතිවිය හැකි මානව සෞඛ්‍යය, පරිසරය සහ සමාජ - ආර්ථික අවදානම් හඳුනාගනිමින්
පර්යේෂණ සහ සංවර්ධනය සහ පුහුණුව තුළින් ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳව අපගේම හැකියා සංවර්ධනය කිරීමේ අවශ්‍යතාවය හඳුනාග නිමින්
ජෛවවිද්‍යාත්මක විවිධත්වය පිළිබඳ ප්‍රඥප්තිය සහ ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියෙහි දක්වා ඇති වගකීම් කෙරෙහි කැපවෙන බවට යළි සහතික කරමින්, කටයුතු කිරීම

මගින් අනුමත කිරීමේ බලයලත් අධිකාරිය (එහි සංයුතිය, එය සතුවන බලය, සහ කාර්යයන්), අනුමැතිය ලබාදීම සඳහා අනුගමනය කළයුතු ක්‍රියාපිළිවෙල, විමර්ශන යාන්ත්‍රණය සහ ඒ සතු බලය, බලාත්මක කිරීමේ බලය, හදිසි අවස්ථා සඳහාවන්හීදී ක්‍රියාත්මකවීමේ බලය, වැරදි ක්‍රියා සහ ආශ්‍රිත අංශ මෙන්ම පනතේ නියාමනයන් බලාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය රෙගුලාසි සකසා පැනවීම සඳහාවන බලය යනාදිය ඉතා පැහැදිලි ලෙස නිර්වචනය කර දක්වා ඇත. ඒ අතර කෙටුම්පත් කළ රෙගුලාසි මගින්, අයදුම්පත් සමාලෝචනය කර තීරණ ගැනීම සඳහා වන ක්‍රියාදාම, අවදානම් විශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලිය, නිකුත්කළ බලපත්‍ර සඳහා වන නියම සහ කොන්දේසි, විමර්ශනය සහ අධීක්‍ෂණය සඳහා වන ක්‍රියා පිළිවෙළ, අපනයනය සඳහා වන ක්‍රියාදාම සහ අභියාචනා හැසිරවීම ආදී කරුණුද මෙහි ඇතුළත් කර ඇත.

එසේවුවත් ජෛවසුරක්ෂිතතා පනත සහ අදාළ රෙගුලාසි ක්‍රියාත්මක වීම ඇරඹෙනතුරු, දැනට බලපවත්නා පනත සඳහන් නීති සහ රෙගුලාසි නූතන ජෛවතාක්‍ෂණයේ ප්‍රතිඵල ලෙස ඇතිවන සජීව විකරණය කළ ජීවීන් ආරක්ෂිතව හුවමාරු කිරීම, හැසුරුවීම සහ භාවිතය යන ක්ෂේත්‍රයන්හී සමහර අංශ ආවරණය කරනු ඇත.

❖ 1937 අංක 2 දරණ සත්ව සහ ශාක ආරක්ෂක අඥාපනත
❖ මෙම අඥාපනතේ 37 සහ 38 (ආ) කොටස් මගින් පර්යේෂණ කාර්යයන් සඳහා යොදාගැනීමට පමණක් ජාන විකරණය කළ කවර හෝ සතෙකු ආනයනය කිරීමට අවසර දී ඇත.
❖ 1992හී අංක 59 දරණ සත්ව රෝග පනත
❖ 1986 අංක 15 සත්ව ආහාර පනත
❖ 1999 අංක 35 දරණ පැළෑටි ආරක්‍ෂණ පනත
❖ 2003 අංක 9 දරණ පාරිභෝගික කටයුතු අධිකාරී පනත
❖ 1991 අංක 20 මගින් සංශෝධිත 1980 අංක 26 දරණ ආහාර පනත
❖ 1996 අංක 2 දරණ මත්ස්‍ය සහ ජලජ සම්පත් පනත
❖ 2003 අංක 36 බුද්ධිමය දේපළ පනත
❖ 1909 අංක 9 දරණ වෝටර් හයසින්ත් අඥාපනත
❖ ආහාර පනත යටතේ ජාන විකරණය කළ ආහාර සඳහා පැනවූ රෙගුලාසි (2006)

මේ අතරින් පැළෑටි ආරක්‍ෂණ පනත සතුව, ශ්‍රී ලංකාවේ පැළෑටිවලට හානිකර හෝ අනතුරුදායක හෝ විනාශකාරී විය හැකි කවර හෝ හඳුන්වාදීමක් වැළැක්විය හැකි නියමයන් පවතියි. මෙම නියම ශාක, පැළෑටි සහ සතුන් මෙරටට ඇතුළුවීම වැළැක්වීමට පමණක් නොව, ශාකවලට යම් හානිකර තත්වයක් ඇතිකළ හැකි ඕනෑම ජානමය වශයෙන් විකරණය කළ ප්ලාස්මිඩ ආනයනය කිරීම වැළැක්වීමට ද යොදාගත හැකිය (15 වන කොටස).

එසේම පාරිභෝගික කටයුතු අධිකාරී පනත තුළ අඩංගු නියම මගින් බඩුභාණ්ඩ මිල නියම කිරීම, ඇසිරීම, අලෙවිය හෝ නිෂ්පාදනය පිළිබඳව එම භාණ්ඩවල ලේබල්කරණයේ දී ඇතුළත් විය යුතු කරුණු පිළිබඳ පොදු විධිවිධාන සපයයි (10(1)(a) කොටස). භාණ්ඩයක් නිෂ්පාදනයේදී සිදුකරන සියලු ජාන විකරණයන්ට අදාළ වන පරිදි මෙම කොටස යොදාගැනීමෙන් සජීව විකරණය කළ ජීවීන් හෝ ඒවායින් ලබාගත් ද්‍රව්‍ය යොදා සකස් කළ සියළු භාණ්ඩ ලේබල් කිරීමේදී භාවිතා කළ හැකිය.

ආහාර පනත යටතේ වර්ෂ 2006 දී පැනවූ රෙගුලාසි මගින් ප්‍රධාන ආහාර පාලනාධිකාරයෙන් අනුමත නොකළ කවර හෝ සජීව විකරණය කළ ජීවීන් හෝ සජීව විකරණය කළ ජීවීන්ගේ

සංරචක ආහාර සඳහා ආනයනය, ගබඩා කර තබාගැනීම, ප්‍රවාහනය, බෙදාහැරීම, අලෙවිය හෝ අලෙවිය සඳහා ඉදිරිපත් කිරීම වළක්වයි.

වෝටර් හයසින්ත් ආඥාපනත මගින් ගැසට් නියෝගයක් මගින් හඳුනාගත් හෝ නම්කළ ජාන විකරණය කළ පැළෑටියක් හෝ කොටසක් මෙරටට ඇතුල් කරගැනීම හෝ ළඟ තබාගැනීම හෝ වළක්වාලීම සඳහා වන සඵලමත් ක්‍රියාදාමයක් ඇතිකර ඇත.

ඕනෑම නියාමන පද්ධතියක් ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා මානව හා භෞතික සම්පත් ධාරිතා වර්ධනය වැදගත් වේ. එය විශේෂයෙන්ම මෙම අධි තාක්ෂණික, වර්ධනය වෙමින් පවතින විෂය ක්ෂේත්‍රයට අදාළ වේ. එම අවශ්‍යතාව හඳුනා ගෙන, ශ්‍රී ලංකාවද මානව හා භෞතික සම්පත් වර්ධනය සඳහා වන ක්‍රියාමාර්ග අනුගමනය කරමින් පවතී. මෙයට උදාහරණයක් ලෙස දැනට ක්‍රියාත්මක වන ජෛවසුරක්ෂිතතාව සඳහා වන කාටජෙනා ක්‍රියාපටිපාටියට අනුකූල වන ලෙස ජාතික ජෛවසුරක්ෂිතතා ව්‍යුහමය රාමුව ක්‍රියාත්මක කිරීමේ ව්‍යාපෘතිය එහි ප්‍රධාන අපේක්ෂිත ප්‍රතිඵල ලෙස සජීව විකරණය කළ ජීවීන් හඳුනා ගැනීම, පරීක්ෂා කිරීම හා අධීක්ෂණයට අවශ්‍ය මානව හා භෞතික සම්පත් ධාරිතා වර්ධනය කිරීම හඳුනා ගෙන ඇත.

එක්සත් ජාතීන්ගේ ආහාර හා කෘෂිකර්ම සංවිධානය මගින් ලැබෙන ප්‍රදාන යටතේ ක්‍රියාත්මක වන ඉහත ව්‍යාපෘතියේ දේශීය පාර්ශවකරු ලෙස මූලිකත්වය ගෙන කටයුතු කරන්නේ පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලයේ කෘෂි ජෛවතාක්ෂණික මධ්‍යස්ථානයයි. එය ඉන්දියාවේ, බයෝටෙක්නොලොජි කොන්සෝර්ටියම් ඉන්දියන් සමාගම සමග සහයෝගීතාවයෙන් යුතුව කටයුතු කරයි. මේ අනුව ශ්‍රී ලංකාවද පහත දැක්වෙන පහසුකම් සහිතව ඉදිරියේදී සජීවී විකරණය කළ ජීවීන් (LMO) / ජානමය විකරණයට ලක්

වූ ජීවීන් (GMO) පරීක්ෂා කිරීම සහ හඳුනාගැනීම සඳහා සූදානම් වෙමින් පවතී.

(a) පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලයේ කෘෂි ජෛවතාක්ෂණික මධ්‍යස්ථානයේ පිහිටුවන අංග සම්පූර්ණ, ප්‍රතීතනය ලද ජානමය විකරණය සඳහා වන ජාතික නිර්දේශක විද්‍යාගාරයක්

(b) කාර්මික තාක්ෂණික ආයතනයට හා කටුනායක පිහිටි කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුවේ ජාතික ශාක නිරෝධායන සේවාව සඳහා ජානමය විකරණයට අදාළ පරීක්ෂණ සඳහා අංග සම්පූර්ණ, ප්‍රතීතනය ලද විද්‍යාගාර 2ක්

(c) ශ්‍රී ලංකා රේගුවට තාක්ෂණික හඳුනාගැනීම් සඳහා කුඩා පරිමාණයේ පරීක්ෂණාගාර පහසුකමක්

(d) රජයේ රස පරීක්ෂක දෙපාර්තමේන්තුවට එන්සයිම පාදක කරගත් ප්‍රතිශක්තීකරණ තක්සේරුකාරක (Enzyme Based Immunosorbent Assay - ELISA) පරීක්ෂා කිරීම් සඳහා පහසුකමක්

ඉහත පර්යේෂණාගාරවල සේවක මණ්ඩලයේත් සීමිත පිරිසක් විදේශීය පුහුණුවීම්වලට යොමු කිරීමට බලාපොරොත්තු වන අතර වැඩි දෙනෙකු පර්යේෂණාගාරවලදීම පුහුණු කිරීමට බලාපොරොත්තු වේ.
මේ වනවිටත් අදාළ නිලධාරීන් 300කට අධික ප්‍රමාණයක්, ජානමය විකරණයට ලක් කළ ජීවීන් පරීක්ෂාවට ලක්කිරීම, අධීක්ෂණය හා නියැදි ලබාගැනීම සම්බන්ධව පුහුණු කර ඇත. රටේ පවතින නියාමන පද්ධතියට සහාය වීම උදෙසා ජානමය විකරණයට ලක්කළ ජීවීන්ගේ නියැදි ලබාගැනීම, පරීක්ෂා කිරීම හා අධීක්ෂණයට අදාළ ක්‍රමවේද, මාර්ගෝපදේශ හා සම්මත ක්‍රියාපටිපාටි සැකසෙමින් පවතී.

නව තාක්ෂණයන් සම්බන්ධව ඉදිරි පරපුර මනා ලෙස දැනුවත් කිරීමට ප්‍රමුඛතාව දිය යුතු බව හඳුනාගෙන ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය (NIE)

මගින් ඉදිරිපත් කළ නව ජීව විද්‍යා විෂය නිර්දේශයට ජෛවතාක්ෂණය හා ජෛවසුරක්ෂිතතාව සම්බන්ධව සැළකිය යුතු තරමේ කරුණු ඇතුළත් කර ඇත. ප්‍රාථමික සහ ද්විතියික

අධ්‍යාපන මට්ටම් සඳහාද ඉගැන්වීම් සහ ඉගෙනුම් සහායක මූලාශ්‍ර සැකසෙමින් පවතී. එසේම සහතික පත්‍ර පාඨමාලා හරහා ජෛවතාක්ෂණය හා ජෛවසුරක්ෂිතතාව තෘතියික අධ්‍යාපනික මට්ටමට හඳුන්වා දීමට සැලසුම් කෙරේ. එවැනි වැඩසටහන් දැනටමත් ගොඩනගා ඇති අතර ක්‍රියාත්මක කිරීමේ අදියරට පැමිණ ඇත.

ලාංකික ජන සමාජය තුළ සිදු කරන ලද විද්‍යාත්මක සමීක්ෂණ කිහිපයක් මගින්ම මහජනතාව, සජීවී විකරණය කරන ලද ජීවීන්/ජානමය විකරණයට ලක් කරන ලද ජීවීන් පිළිබඳව දැනුවත් වී නොමැති බව සොයාගෙන ඇත. එම සමීක්ෂණ මගින් පෙන්වා දී ඇත්තේ ජානමය විකරණයට ලක්කළ ආහාර/නිෂ්පාදන පිළිබඳ මත පළ කළත් උගත් ජනගහනය තුළද ඒ සම්බන්ධව වැඩි දැනුවත් බවක් නැති බවයි. එම නිසා මහජනතාව තුළ ජෛවතාක්ෂණය හා ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ අවබෝධයක් ඇති කරලීම සඳහා සැළකිය යුතු උත්සාහයන් ගනිමින් පවතී.

රට තුළ ආරක්ෂාකාරී ලෙස නූතන ජෛවතාක්ෂණික ක්‍රමවේද භාවිත කිරීමට හා රට තුළ නිසි රෙගුලාසි හා මාර්ගෝපදේශයන් සහිතව නවීන ජෛවතාක්ෂණය ආරක්ෂාකාරීව භාවිත කිරීම සඳහා සහ ප්‍රතිලාභ ලබා ගැනීමට පහසුකම් සැලසීම සඳහාත්, අවදානම් තිබේ නම් ඒවා අවම කිරීම සඳහාත් ඉහත සඳහන් සියලු සූදානම් කිරීමේ පියවර වැදගත් වේ.

ශ්‍රී ලංකාවේ ජනගහනය වර්ෂ 2050 දී ස්ථාවරත්වයට පත්වීමට පෙර වර්තමාන මිලියන 20.3 සිට මිලියන 23.9 දක්වා, 18%කින් ඉහළ යනු ඇතැයි ප්‍රක්ෂේපනය කර ඇත. ඉහළ යන ජනගහනයට ආහාර සැපයීම සඳහා තිරසර නිෂ්පාදන තත්වයක් රැකගැනීම සඳහා 2%ක ප්‍රවේණික වාසියක් සහිත ඒකජ ප්‍රගතියක් ලැබිය යුතුව ඇත. වෙසෙහි බෝකිරීමේ සමූහ තුළ අස්වැන්න නැංවීමේ දර්ශකය හැකියාව අඩුකම සහ ජාන විද්‍යාව පිළිබඳ අඩු දැනුම නිසා බෝග අස්වැන්න ලැබීම ස්ථාවරත්වයකට පත්ව ඇති පසුබිමක මෙය අතිවිශාල අභියෝගයකි. ශීඝ්‍ර බෝකිරීමේ චක්‍ර හරහා අපේක්ෂා සහගත බවක් දැක්විය. වෙනත් නව බෝග වර්ග හඳුන්වාදීම වඩාත් ඵලදායී යාන්ත්‍රණයක් බව පෙනීයයි. එමගින් 2050 දී ප්‍රක්ෂේපිත ජනගහනයට ආහාර සැපයීම සාක්ෂාත් කරගත හැකි දියුණුවක් ලද හැකි බවත් දැකිය හැකිය. හිතකර ආදේශක බෝග හඳුන්වාදීමටත් අභිජනන කාර්යයන් වේගවත් කිරීමටත් සමත් ජෛවතාක්ෂණ මෙවලම් දැනටමත් පවතින අතර ඒවා දැනටමත් ලෝකය පුරා යොදවා ගෙන ඇත. නව තාක්ෂණ සමග ලෝකය ශීඝ්‍රයෙන් ඉදිරියට යත්දී ශ්‍රී ලංකාව බෝග නංවාලීම සඳහා වන ජෛවතාක්ෂණය සතු හැකියාව ප්‍රයෝජනයට ගෙන ඇත්නම් ඒ ඉතාම අවම වශයෙනි.

මහාචාර්ය ප්‍රදීපා සී. ජී. බන්ඩාරනායක
අධ්‍යක්ෂ
කෘෂි ජෛවතාක්ෂණික මධ්‍යස්ථානය
කෘෂිකර්ම පීඨය
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය
pradeepag@ agri.pdn.ac.lk
0718704166

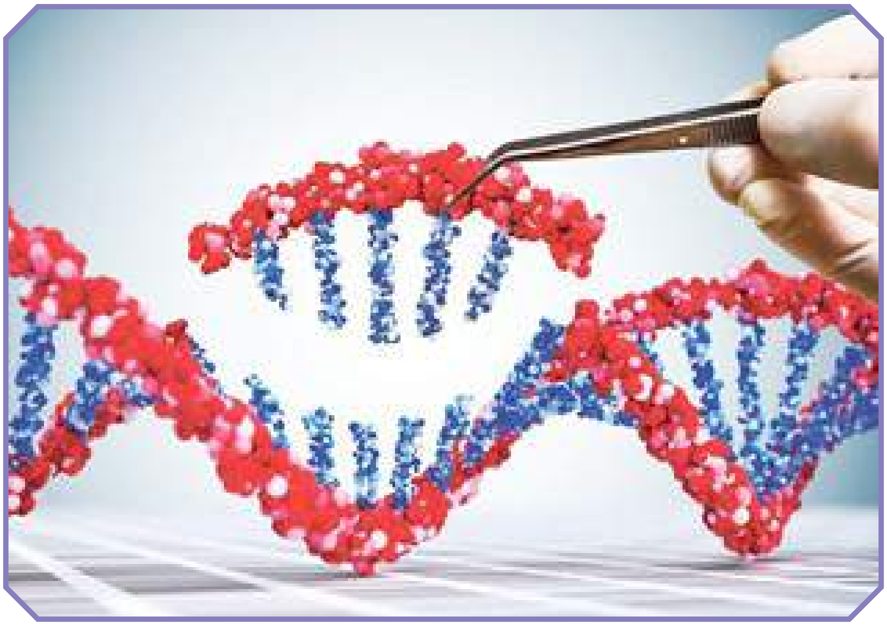
ජාන විකරණය කළ ආහාර : ඒවා කොතරම් ආරක්ෂිතද?

ආචාර්ය නිරන්ජන් රාජපක්ෂ

ජාන විකරණය ලක් කළ ආහාර යයි හැඳින්වෙන්නේ කවර ආකාරයක ආහාර දැයි විමසා බලමු. "යුකැරියෝටික" ජීවීන්ගේ න්‍යෂ්ටිය තුළ පවත්නා සමස්ත ඩී.ඇන්.ඒ. DNA අණු සමූහය ගෙනෝමයක් ලෙස හැඳින්වෙයි. ජාන යනු එක් පරම්පරාවක සිට අනෙක් පරම්පරාවට ආවේණික ගති ලක්ෂණ උරුම කරන DNA කොටස්ය. ලිංගික ප්‍රජනනය තුළින් මෙම ජාන මිශ්‍ර වීමට පහසුකම් සළසන අතර ජානමය ද්‍රව්‍යයන්හි ඇතිවන ස්වාභාවික වෙනස්කම් හේතුකොට කාලයාගේ ඇවෑමෙන් රූපාදර්ශක ලක්ෂණ වෙනස්කම් ඇතිවේ. ශාක සහ සත්වයන්ගේ ගෙනෝම වරණය තුළින් වෙනස්කම්වලට ලක්කිරීමෙන් සම්ප්‍රදායික බෝකිරීමේ තාක්ෂණ වෙතින් වඩා යහපත් රූපාදර්ශක ගති ලක්ෂණ ඇතිකිරීමට වසර ගණනාවක් තිස්සේ උත්සහ කරයි. නිශ්චිත අපේක්ෂිත විශේෂ ලක්ෂණ සහිත ජීවීන් සඳහා වන කෘත්‍රිම වරණ ක්‍රියාවලි තුළින් විවිධ ජීවීන් වර්ග ගණනාවක් ඇතිකර ඇත. මෙම කෘත්‍රිම වරණය මගින් බිහිකරන නිශ්චිත විශේෂ ලක්ෂණ ප්‍රදර්ශනය කරන ජීවීන් යොදාගෙන පසු පරම්පරාවක් බෝ කිරීමට ස්වාභාවිකව ඇතිවන වෙනස්කම්වලට පමණක් සීමා වෙයි. මෙම ජාන ස්වාභාවික පැවරීම සමීප දුරකින් ජාන පවත්නා ජීවීන් සඳහා පමණක් සිදු කළ හැකි වූවකි.

1953 වර්ෂයේදී DNA ව්‍යුහය සොයාගැනීමත් විශේෂයෙන්ම 1970 දශකයේදී DNA හැසිරවීමේ මෙවලම් හා ක්‍රම සංවර්ධනය සමගම, කෘත්‍රිම ක්‍රම භාවිතයෙන් ජානමය වශයෙන් දුරස්ථ ජීවීන් අතරද DNA හුවමාරු කළ හැකි බව සොයා ගැනින. මෙම ක්‍රමයේදී එක් ජීවියෙකුගෙන් විශේෂිතව කපාගත් ජානයක් වෙනත් ජීවියෙකුගේ ගෙනෝමයේ ඇලවීම සිදුකෙරේ. එහි ප්‍රතිඵලය වූයේ සජීවී ජීවීන් තුළට නව ගති ලක්ෂණ හඳුන්වා දීම ඉලක්ක කරගත්, ජානමය ද්‍රව්‍යවලට නිශ්චිත විකරණ සිදුකිරීමේ හැකියාව රැගත් නව විද්‍යාත්මක තාක්ෂණයක් බිහිවීමය.

ජානමය ඉංජිනේරු විද්‍යාව නැතිනම් ජානමය විකරණය හෝ ජානමය හැසුරුවීම ලෙසද හැඳින්වෙන්නේ, ජෛවතාක්ෂණය උපයෝගී කරගෙන ජීවියෙකුගේ ජාන සෘජු ලෙස හැසිරවීමය. එකිනෙකට වෙනස් ජීවී විශේෂ දෙකක ජාන එක්කිරීම හැඳින්වෙන්නේ ප්‍රතිසංයෝජක DNA තාක්ෂණය ලෙස පුළුල් ජෛවතාක්ෂණ තේමාව තුළට ඇතුළත් වූවක් ලෙසය. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස තැනෙන ජීවියා ජානමය විකරණයට ලක්වූ, ජානමය ඉංජිනේරු ක්‍රමයෙන් ලද සජීවී විකරණයට ලක් වූ හෝ පරිජානමය ජීවියකු ලෙසය. කෙටියෙන් සඳහන්



1 වන වගුව - මානව පරිභෝජනය සඳහා සුදුසු බවට අනුමත කර ඇති ජානමය ලෙස විකරණය කළ බෝග වර්ග සමහරක්

බෝගය	විද්‍යාත්මක නාමය
ඇපල්	මැලුස් ඩොමෙස්ටිකා - *Malus domestica*
කැනෝලා	බ්‍රැසිකා නැපුස් - *Brassica napus*
බෝංචි	පැසියෝලස් වල්ගරිස් - *Phaseolus vulgaris*
චිනෝලා	චිකෝරියම් ඉන්ටයිබස් - *Cichorium intybus*
කව්පි	විග්නා උන්ගුයිකියුලාටා - *Vigna unguiculata*
වම්බටු	සොලනුම් මෙලොන්ජිනා - *Solanum melongena*
ෆ්ලැක්ස්	ලිනුම් උසිටාටිස්ඉමුම් - *Linum usitatissimum*
ඉරිගු	සියා මේස් - *Zea mays*
කොමඩු	කුකුමිස් මෙලෝ - *Cucumis melo*
පැපොල්	කැරිකා පපායා - *Carica papaya*
අර්තාපල්	සොලෙනුම් ටියුබරෝසම් - *Solanum tuberosum*
වී	ඔරයිසා සැටයිවා - *Oryza sativa*
සෝයා බෝංචි	ග්ලයිසිනෙ මැක්ස් - *Glycine max*
සන්ෆ්ලවර්	කාර්තමුස් ටින්ක්ටොරිස් - *Carthamus tinctorius*
බීට්	බෙටා වල්ගරිස් - *Beta vulgaris*
තක්කාලි	ලයිකොපර්සිකොන් එස්කියුලන්ටම් - *Lycopersicon esculentum*
උක්	සැකරුම් විශේෂ - *Saccharum* sp.
තිරිඟු	ට්‍රිටිකුම් එස්ටිවුම් - *Triticum aestivum*
ස්කොෂ්	කුකර්බිටා පැපෝ - *Cucurbita pepo*

කළහොත් ජානමය විකරණය හෝ ජාන ඉංජිනේරු ක්‍රමය හෝ ශිල්පීය ක්‍රම තාක්ෂණය භාවිතය තුළින් විද්‍යාඥයන්ට කිසියම් ගති ලක්ෂණයක් පාලනය කරන තනි ජාන සොයාගැනීමටත්, මුල් මූලාශ්‍රයෙන් ඒවා වෙන්කරගැනීමටත්, ඉන්පසුව එම ජාන සත්ව, ශාක බැක්ටීරියාවන් හෝ වයිරස සෛල තුළට තුළට සෘජුවම පැවරීමටත් හැකිය. මෙම නව ජානමය සම්බන්ධ කිරීම් තුළින්, නියගයට, පාංශු ලවණතාවයට, පලිබෝධ සහ රෝගවලට, වල්පැළ නාශකයන්ට ඔරොත්තු දීමට සහ අඩංගු පෝෂක සහ ප්‍රකාශරසායනික මට්ටම් ඉහළ නැංවීමට සමත් නව ගති ලක්ෂණ හඳුන්වාදීමට මඟපෑදීම හේතුකොට බෝගවගාවන් හි නව විප්ලවීය සංවර්ධනමය වේගයක් නිර්මාණය කිරීමට හැකිව ඇත. නව්‍ය ලක්ෂණ රැගත් ආහාරමය සහ ආහාරමය නොවන බෝග ගණනාවක් ඇතුළු ජානමය විකරණයට ලක් කළ බෝග විශාල සංඛ්‍යාවක් පසුගිය වසර ගණනාවක් තුළදී සංවර්ධනය කර ඇත. 1990 දශකයේ මුල් සමයේදී වාණිජමය බෝගයන් සඳහා ජාන විකරණය කළ ආහාර බෝග හඳුන්වාදීමෙන් පසු ජානමය විකරණය කළ ආහාර බෝග සහ ඒවායින් ලබාගත් නිෂ්පාදන සකස් කළ හෝ සකස් නොකළ ආහාර ද්‍රව්‍ය, ආහාරමය සංරචක සහ සත්ව ආහාර ලෙස විශාල සංඛ්‍යාවක් ලෝක වෙළෙඳපොළෙන් ලබාගැනීමට හැකියාව ලැබී ඇත. මෙම නිෂ්පාදිත බෝග තුළට ඉරිඟු, අර්තාපල්, සෝයා බෝංචි, කැනෝලා, වම්බටු, ස්ට්‍රෝබෙරි, කැරට්, සලාද කොළ (1 වන වගුව) ඇතුළත්ය. වානිජමය වශයෙන් ලද හැකි ජාන විකරණය කළ බෝග වර්ග ගණනාවක්ම පැවතියද අද වන තුරු මානව පරිභෝජනය සඳහා අනුමත කළ එකම ආහාරමය සත්වයා වන්නේ සැමන් මත්සයා පමණය.

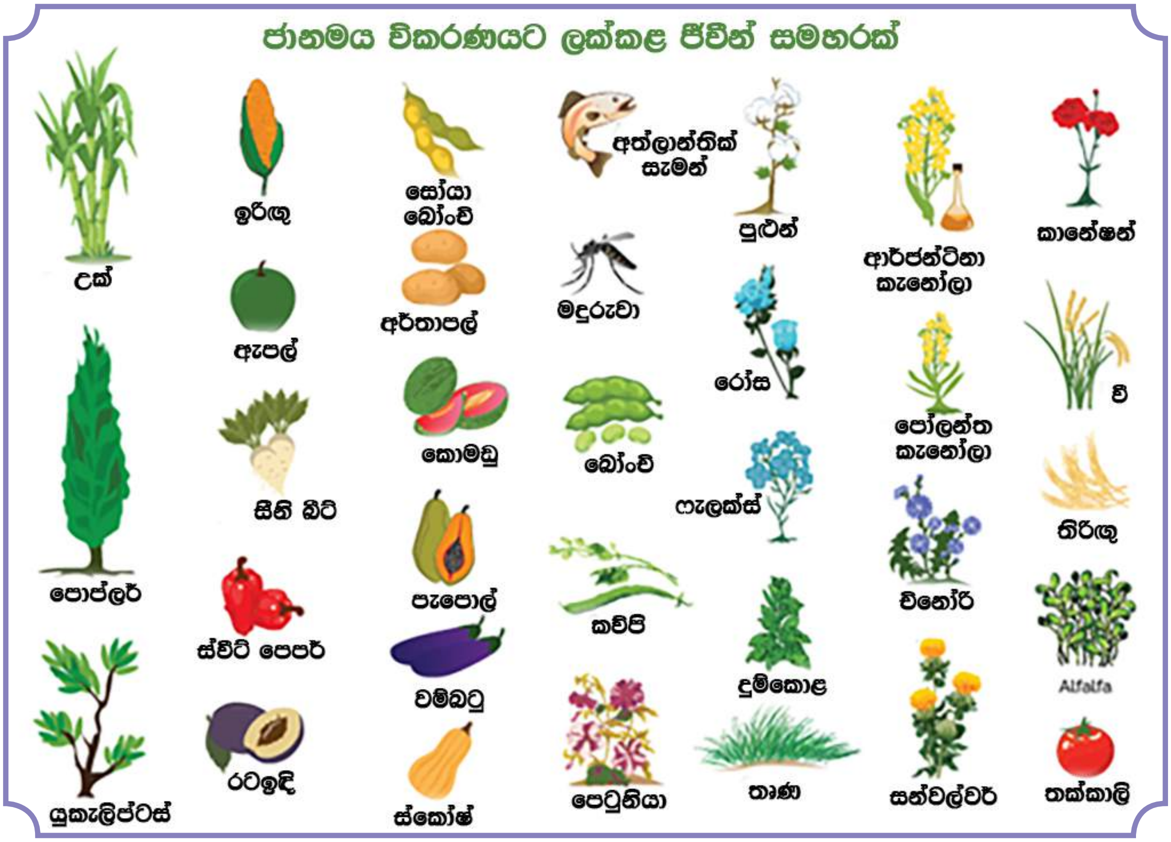
මෙම තාක්ෂණය සතු වූ බොහෝ විභවමය යෙදවුම් පවතියි. මෙම අවස්ථාවේදී ප්‍රතිසංයෝජන DNA තාක්ෂණය සහ ජාන විකිරණය කළ බෝග සංඛ්‍යාව ඉහළ යමින්

පවතිත්තේ මිනිස් සංහතියට අවශ්‍ය ආරක්ෂිත සහ පෝෂණීය අහාර ලබාදීමේ අභියෝගයට මුහුණ දී ජය ගැනීමට ආහාර හා පෝෂණ ක්ෂේත්‍රයන්ට හැකිවෙනු ඇතැයි යන අපේක්ෂාවෙනි.

ජානමය වශයෙන් විකරණය කළ බෝග වසර ගණනාවක් තිස්සේ භාවිතා කරනු ලැබුවද විද්‍යාඥයන් ද ඇතුළු බොහෝ දෙනෙකු තුළ ජාන විකරණය කළ ආහාර පිළිබඳව සෘණාත්මක හෙවත් අහිතකර බවට මත පවතියි. විවිධ සෛල තුළට ජානයන් හඳුන්වාදීම මගින් විවිධ ප්‍රතිඵල ලද හැකිය. එසේම තනිජානයක් හඳුන්වාදීම මගින් ජාන විකාශනය වීමේ පවත්නා රටාවම වෙනස් කළ හැකිය. මෙම ප්‍රතිඵල ඍනාත්මක වුවහොත් එය මූලික වශයෙන් ප්‍රවර්ග දෙකකට වෙන්වනු ඇත. ඒවා නම් මානව සහ සත්ව සෞඛ්‍යය කෙරෙහි බලපෑම් සහ පරිසරමය පලවිපාක ඇතිකිරීම වශයෙනි. ස්වාභාවික පරිසරයට ජාන විකරණය කළ ජීවීන් හඳුන්වාදීම හේතුකොට ජෛව විවිධත්වය පරිසරමය ආරක්ෂාව, ආහාර සහ සත්ව ආහාර ආරක්ෂාව, සමාජ - ආර්ථිකමය සහ ඒ ආශ්‍රිත සංවර්ධනමය ගැටළු මතුවෙනු ඇතැයි ජනතාව තුළ බියක් පවතියි. මෙම ලිපිය තුළින් අවධානය යොමු කරණුයේ ජාන විකරණය කළ ආහාරවල සුරක්ෂිතතාව පිළිබඳව පාරිභෝගිකයින් දැන සිටිය යුතු ප්‍රධාන කරුණු සහ ජාන විකරණය කළ ආහාර ඒවායේ ආරක්ෂාව සහතික කරමින් වෙළෙඳපොළ මත ලැබෙන්නට සළස්වන ආකාරය පිළිබඳව වන කරුණු කෙරෙහිය.

සංවර්ධනය වෙමින් පවතින අවධියේදී අනාරක්ෂිත බවක් ඇතිවිය හැක්කේ කෙසේද?

පොදු මහජනතාව විසින් ජාන විකරණය කළ ආහාර පරිභෝජනය කිරීම හේතුකොට අහිතකර සෞඛ්‍යමය පලවිපාක ඇති කිරීමට සමත්, ආහාර ආරක්ෂාව පිළිබඳ අවදානම් නිතැතින් ඇතිවිය නොහැකිය. ජාන විකරණය කළ ආහාරයන්හි සුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ සැක මතුවීමට හේතුව ඇත්තේ ජාන විකරණය කළ ජීවීන් තුළ අනතුරුදායක සංයෝග අණු හෝ සංයෝග හෝ ගොඩනැගීමට පවත්නා හැකියාවයි. මෙම අනතුරුදායක ද්‍රව්‍ය, නව ප්‍රෝටීන හෝ ජාන විකරණය කළ සෛල තුළ එක්රැස් වූ ද්විතියක පරිවෘත්තක වීමට පුළුවන. ජාන විකරණය කළ ආහාර බෝගවල අඩංගුව තිබිය හැකි ඉහත දැක්වූ අනතුරුදායක ද්‍රව්‍ය පරිභෝජනය කිරීම තුළින් මිනිසාට ඇතිවිය හැකි සෞඛ්‍යමය අවදානම් ලෙස ධූලක(විෂ) තත්වයන් සහ අසාත්මික තත්වයන් ඇති කිරීම දැක්වේ. මෙසේ ධූලක තත්ව සහ අසාත්මික තත්ව ඇති කළහැකි සංයෝග සංවර්ධනය වීම විකරණය කළ ජීවීන් තුළ ඇති කරවන සෛලීය යාන්ත්‍රණ තෙආකාරයකට වෙන් කළ හැකිය. එහි පළමු යාන්ත්‍රණය වනුයේ නව ප්‍රෝටීන සංවර්ධනයේදී පැවරුන ජානය අනපේක්ෂිත ලෙස මූලික ප්‍රකාශනයක් දැක්වීම හේතුකරගෙනය. දෙවන යාන්ත්‍රණයේදී ධාරක ජීවියාගේ සෛලීය ජෛව රසායනික ගමන්මාර්ග වෙනස්කිරීම සඳහා වන පැවරුම් ජානයේ ප්‍රකාශනයෙහි ද්විතියෙක බලපෑම් සහ බහාලීම් විකෘති ජානකාරක හේතුවෙනි. අවසාන යාන්ත්‍රය වනුයේ ජාන අනුකලනයේ



ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඩී.ඇන්.ඒ. DNA විකෘතීන් නිර්මාණය වීමත් සිදුවීමය.

ජාන ප්‍රකාශනයේදී හැමවිටම මූලික නිෂ්පාදනය වනුයේ ප්‍රෝටීනය. දායකයන්ගේ අපේක්ෂිත ජාන ලක්ෂණ පිළිබඳව දත්ත සමුදා තුළින් ලබාගත හැකි තොරතුරු, ඒවාගේ හඳුනාගත නොහැකි ධූලකමය සහ අසාත්මිකමය ප්‍රෝටීන නිපදවන ජාන හඳුනාගැනීමට විද්‍යාඥයින්ට උපකාර වන අතර එමගින් ජාන විකරණයට ලක්කරන ජීවීන් තුළට එවැනි ජාන ඇතුළුවීම වැළැක්වීමට හැකිවෙයි. කෙසේවෙතත් මෙයට පෙර අවධානයට ලක් නොවූ ජීවීන්ගේ ජාන තෝරා ගැනීමෙන් අනතුරුදායක ප්‍රෝටීන පැවරීමක් සිදුවිය හැකි අතර එමගින් ජාන විකරණය කළ ජීවීන් සංවර්ධනය සඳහා වන ව්‍යාපෘතීන් හඳුන්වන ව්‍යාපෘති ප්‍රතික්ෂේප කිරීම හෝ අවසන් කිරීම හෝ සිදුවිය හැකිය. විවිධ සංවර්ධන පියවරයන්හිදී අසාත්මිකාරක හෝ ධූලක හෝ ක්‍රියාකාරකම් සොයාගැනීම නිසා ජාන විකරණය කළ බෝග සංවර්ධනය අත්හැරදමූ අවස්ථා පිළිබඳ සාක්ෂි සැළකිය යුතු තරම් පවතියි. එයට අමතරව අසාත්මික ජාන අඩංගු බවට නිතර වාර්තා වී ඇති රටකජු, සෝයා බෝංචි, තිරිඟු, බිත්තර, කිරි, කවච මාලු (බෙල්ලන්) සහ හතු ඇතුළු ආහාර වර්ග, තෝරාගත් ජාන ලබාගැනීමේ දායකයන් ලෙස යොමු කිරීමට පළමු හොඳින් අධ්‍යනය කරනු ලබයි. ඉහත සෞඛ්‍යමය තත්වයන් පිළිබඳ පවත්නා දැනුම මේ වනවිට බෙහෙවින් ව්‍යාප්තව ඇති නිසා එවැනි ජාන පිළිබඳව ඇති දැනුවත්භාවය හේතු කොට, ජාන විකරණය කළ ආහාරවල ඇති අනතුරුදායක තත්වයන් කල්තබා හඳුනාගැනීමට අවස්ථාව ලැබී ඇත.

ජාන ප්‍රකාශනයේ ද්විතීයක බලපෑම් ඉතා දැඩි ලෙස අධ්‍යයනය කරනුයේ, ජාන ප්‍රකාශනයේදී නිපදවන ප්‍රෝටීන බොහොමයක් සෛලීය ජෛව රසායනික ගමන්මග නියාමනය කිරීම හෝ වෙනස් කිරීම හෝ සිදුකිරීමට සමත් එන්සයිම ලෙස ක්‍රියාකරන බැවිනි. නව එන්සයිම ජානවිකරණය කළ ජීවියෙකුට එක් කළ විට නොදන්නා හෝ අනපේක්ෂිත වූ හෝ බලපෑම් ප්‍රකාශ කරනුයේ ඉලක්ක නොකළ ජෛව රසායනික ගමන්මග ප්‍රකාශනය කිරීම සඳහා විකරණය වීමෙනි. එවිට ධූලක හෝ අසාත්මික බලපෑම් සහිත නව සංයෝග එක්රැස් කිරීමට හෝ ස්වභාවික ලෙස අනතුරුදායක නොවන මට්ටමින් පවතින සංයෝග නිෂ්පාදනය කුළු ගැන්වීමට හෝ පුළුවන. පරිවෘත්තියේදී ඇතිවන මෙවැනි වෙනස්කම් ධූලක සාන්ද්‍රනය ඉහළ නංවාලීමට සමත්වේ. ජාන විකරණයට ලක් කළ ජීවීන් තුළ ඇතිවන මෙම වෙනස්කම් තක්සේරු කිරීම ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව මුහුණ දී ඇති අභියෝගයකි. එහෙයින් ආශ්‍රිත සියලු ආකාරයේ හානිකර සෞඛ්‍ය බලපෑම් පරීක්ෂා කිරීමට ඉතා පුළුල් පර්යේෂණ සිදුකෙරෙමින් පවතියි.

ජානමය විකරණයට ලක් කළ ආහාර තුළ අනතුරුදායක ද්‍රව්‍ය සංවර්ධනය වීමේ තුන්වන යාන්ත්‍රණය වනුයේ, නව ජාන හෝ DNA බහාලීමේදී ධාරක ශාකයේ පවත්නා ජානවල ප්‍රකාශනයට අවහිර කරන හෝ වෙනස්කම් ඇති කරන හෝ බහාලීමේ විකෘති ජානකතාවයය හේතුවෙනි. පවත්නා ජාන ප්‍රකාශනය අවහිර කිරීමේ ප්‍රතිඵලය ඇතිවනුයේ, ධාරක ජීවියා තුළට විශේෂිත නොවන නව

අනුමත කිරීමට පළමුව අවදානම් තක්සේරුවක් තුළින් ඇතිවිය හැකි අවදානම් හඳුනාගැනීමේ පරීක්ෂණ

ප්‍රබල වල්පැල (සුපර් විඩින්) මගින් ඇතිවන අවදානම (පරාගණය හරහා වනඥාතීන් ගෙන් සිදුවන දූෂණය)

නව ප්‍රෝටීනය හරහා අසාත්මික ප්‍රතික්‍රියා ඇතිවීමේ අවදානම

ජෛව විවිධත්වය කෙරෙහි ඇතිවන අහිතකර (සෘණාත්මක) බලපෑම් ප්‍රමුඛ සජීව විකරණය කළ ජීවීන්

ජානමය විකරණයට ලක්කළ ශාකයන් පිළිබඳ මූලික අධ්‍යන ප්‍රකාශිත ලේඛනවල සඳහන් සමාලෝචනයකි, ආහාර විද්‍යාව හා පෝෂණය පිළිබඳ විවේචනාත්මක සමාලෝචනයල 47,721-33

ජාන බහාලීම හේතුවෙනි. එමගින් ස්වභාවයෙන්ම ධූලක වූ හෝ අසාත්මික වූ හෝ විභවයක් සහිත වෙනස්වූ හෝ බද්ධ වූ හෝ ප්‍රෝටීන් සංවර්ධනය වෙයි. එයට අමතර බහාලීම් විකෘති ජනනය නිසා නිහඬ ජාන ප්‍රකාශනය කුළු ගැන්වීමට හෝ ප්‍රමුඛ ජාන ප්‍රකාශනය අව පාලනය කිරීමට හෝ සිදුවීම නිසා ද්විතීක ධූලක ද්‍රව්‍ය සංවර්ධනය වීමක් සිදුවිය හැකිය.

ජානමය විකරණය හේතුකොට ඉහත සඳහන් කළ සෞඛ්‍ය ආශ්‍රිත අහිතකර බලපෑම් ඇතිවිය හැකි වුවද එවැනි තත්වයන් සාමාන්‍යයෙන් සංවර්ධන අදියරයන්හිදී හඳුනාගන්නා බැවින් මානව පරිභෝජනය සඳහා ජාන විකරණයට ලක්කළ ආහාර නිදහස් කිරීමට පළමු විමසා බැලීමක් සිදු නොකරයි. මෙය වානිජමය තේරීම් වැඩසටහනකදී සම්ප්‍රදායිකව වගා කළ ශාක තුළ පවතින නුසුදුසු ලක්ෂණ ඉවත්කිරීම සඳහා ගනු ලබන සම්මත ක්‍රියාදාමයන්ට අනුකූලය. එයට අමතරව නොකඩවා සිදුකරන වෙළෙඳපොළ ආවේක්ෂණ ක්‍රම මගින්ද විශේෂිත පාරිභෝගික කණ්ඩායම් හී සෞඛ්‍යට අහිතකරව බලපෑ හැකි තත්වයන් කල්තබා හඳුනා දැනගැනීමට සහ ඵලදායී සන්නිවේදනය තුළින් අහිතකර බලපෑම් නිවැරදි කිරීම සඳහා වන යාන්ත්‍රණයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමද සහතික කරයි.

ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාරයන්හි සුරක්ෂිතතාව තහවුරු කරවාගන්නේ කෙසේද?

ජාන විකරණය කළ ආහාරවල සුරක්ෂිතතාව තක්සේරු කිරීම ප්‍රධාන වශයෙන්ම සිදු කරනු ලබන්නේ ජාන විකරණය කිරීමේදී ඇති වූ අනපේක්ෂිත බලපෑම් තක්සේරු කිරීමටය. එහිදී විශේෂයෙන්ම මෙම බලපෑම් කිසියම් ආහාර සුරක්ෂිතතා ගැටළු ඇති කරන්නේදැයි යන්න හඳුනාගැනීමට ප්‍රයත්න දරේ. සාමාන්‍යයෙන් ජාන විකරණය කළ ආහාරවල සුරක්ෂිත බව සහතික කිරීම සිදුකරනුයේ ජාත්‍යන්තරව පිහිටවූ විද්‍යාත්මක මූලධර්ම සහ මාර්ගෝපදේශයන්ට අනුකූලවය. ලෝක ආහාර හා කෘෂිකර්ම සංවිධානය (FAO), ලෝක සෞඛ්‍ය සංවිධානය (WHO), කෝඩෙක්ස් ඇල්මෙන්ටේරියස් කොමිසම සහ ආර්ථික සහයෝගීතාවය හා සංවර්ධනය පිළිබඳ සංවිධානය (OECD) ආදී ජාත්‍යන්තරව පිළිගත් සංවිධාන මෙම මූලධර්ම හා මාර්ගෝපදේශ සංවර්ධනයට සම්බන්ධව සිටිති. ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාරවල සුරක්ෂිතතාව තක්සේරු කිරීම සඳහා දැඩි මාර්ගෝපදේශ භාවිතා කරනු ලැබුවද, සම්ප්‍රදායික ආකාරයෙන් සකස් කළ ආහාරවලට වඩා ඒවා සුරක්ෂිතතාවයෙන් අඩු බවක් ඉන් අදහස් නොකෙරේ. එසේ නොවූවද ජාන විකරණය කරන ලද ආහාර හා සන්සන්දනය කරන විට වර්තමානයේ පරිභෝජනය කරනු ලබන ජාන විකරණය නොකරන ලද බොහෝ ආහාර එලෙස සුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ මැනවින් තක්සේරු කිරීමක් සිදු කර නොමැති බව පෙනී යයි. සමාජය තුළ ඒවා බොහෝ කාලයක් භාවිතයේ පැවතීම නිසා ඒවා සුරක්ෂිත බවක් සාමාන්‍යයෙන් සළකනු ලැබීම එයට හේතුවයි.

ජාන විකරණය කළ ආහාරයන්හී සුරක්ෂිතතාව තහවුරු කිරීම උදෙසා යොදාගන්නා සංකල්ප හා මූලධර්ම සඳහා සුරක්ෂිතයයි කාලයක් තිස්සේ භාවිතා කළ සම්ප්‍රදායික සමානයකු (ආහාරයක්) සමඟ විද්‍යාත්මක සන්සන්දනයක් සිදු කරනු ලබයි. එය හැඳින්වෙන්නේ "සාරභූත තුල්‍යතාව" හෙවත් හරවත් සමානතාව විමසීම ලෙසය. මෙම තක්සේරුව මගින්, නිර්දේශිත පරිදි ජාන විකරණය කරන ලද ආහාරයක් පෙර සකස් කිරීම හෝ පරිභෝජනය කිරීම තුළින් පාරිභෝගිකයා කවර හෝ හානියකට ලක් නොකරන බවට සාධාරණ හැඟීමක් ඇති කර ගැනීමට අවස්ථාව හිමිවෙයි. යම් ලෙසකින් ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාර සාරභූත තුල්‍යතාවයෙන් තොර වූවක් නම් එසේ නැති නම් වෙනත් ලෙසකින් කිවහොත් ඒ තුළ අනපේක්ෂිත අනතුරුදායක ද්‍රව්‍ය තිබෙන බව සොයා ගැනුනහොත් එය මානව සෞඛ්‍යය හා සම්බන්ධව තවදුරටත් ඇගැයීමට ලක් කරනුයේ ආරක්ෂිත තක්සේරු ව්‍යුහයක් යටතේ ක්‍රමානුකූලවය. සුරක්ෂිතතාව තහවුරු කිරීම සඳහා ගනු ලබන ඉහත ක්‍රියාමාර්ගය මගින් අදාළ අනතුරුදායක තත්වයේ ස්වභාවය සහ උග්‍රතාවය පමණක් නොව එම බාධාව ජය ගැනීමට ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග ද හඳුනාගැනීමට අවස්ථාව සැලසෙයි. මෙයට අමතරව තීව්‍ර සුරක්ෂිතතා තක්සේරුව මගින් ප්‍රතිසංයෝජක ජාන/ජානයහි වැදගත් ගති ලක්ෂණ, ආහාර තුළ සංයුතිය, පෙර සැකසුම් ක්‍රියාවලියේදී සහ සකස්කිරීමේදී ඇතිවන බලපෑම්, විශේෂයෙන්ම ඇතිවිය හැකි ධූලකතා සහ අසාත්මිකතා යනාදිය කෙරෙහි අවධානය යොමු කරනු ලැබේ. මෙම සන්දර්භය තුළ පාරිභෝගිකයන් හට ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාර මගින් ඇතිවිය හැකි සෞඛ්‍යමය බලපෑම් ඉතා අල්ප බව සැළකිය හැකිය. කෙසේවෙතත් පොදු මහජනතාවට ධූලක නොවන සහ

අසාත්මික නොවන ජාන විකරණය කළ ආහාර තුළ අඩංගු නව ද්‍රව්‍ය සමහරක් අති සංවේදී වන හෝ ග්‍රහනශීලීවන හෝ විශේෂ පුද්ගල කණ්ඩායම් සිටිය හැකිය. එහෙයින් විවිධ රටවල මානව පරිභෝජනය සඳහා ජාන විකරණය කළ නිෂ්පාදන අනුමත කිරීම සඳහා විවිධ නියාමන ප්‍රවේශයන් භාවිතා කරන අතරම ඒවා පාරිභෝගිකයන් හට සන්නිවේදන කිරීමටද පියවර ගෙන තිබෙනු දැකිය හැකිය.

ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාර : ශ්‍රී ලංකාවේ ආකල්පය

ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාර අනුමත කර ඇති අනෙකුත් බොහෝ රටවලට සමාන වන පරිදිම ශ්‍රී ලංකාවටද ජාන විකරණය කළ ආහාර තම රටට ආනයනය කිරීමට සහ පරිභෝජනය කිරීමට බලපාන නීතිමය විධි විධාන ඇත. ඒ ජානමය විකරණයට ලක් කළ ආහාර පිළිබඳ නියාමන (ජානමය විකරණයට ලක් කළ ආහාර ආනයනය පාලනය, ලේබල් කිරීම සහ අලෙවි කිරීම සඳහා) ආහාර පනත යටතේ 2007 ජනවාරි මාසයේ සිටය. කෙසේවෙතත් ශ්‍රී ලංකාව තුළ ජාන විකරණයට ලක් කළ බෝග, ආහාර හෝ සත්ව ආහාර උදෙසා වැවීමට අවසර ලබා දී නැත. පෙර සඳහන් කළ ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාර සඳහා වන නියාමනයන්ට අනුව, ශ්‍රී ලංකාව තුළට ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාර හෝ සත්ව ආහාර හෝ ආනයනය කිරීමට පළමුව ආනයනකරුවන් විසින් පූර්ව අනුමැතියක් ලබාගත යුතු අතර ඒවායෙහි සුරක්ෂිතතාව තහවුරු කිරීම සඳහා දේශීය අධිකාරීන් විසින් අවදානම් විශ්ලේෂණයන් සිදුකළ යුතුය. එසේම ශ්‍රී ලංකාව තුළ ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාර අලෙවිකරන්නේ නම් එම ආහාර ජානමය විකරණයට ලක් කළ ආහාර බවට පාරිභෝගිකයාට පැහැදිලිව හඳුනාගත හැකි පරිදි සන්නිවේදනය කරන ලේබල් කිරීමක් සිදුකළ යුතුය. මේ වනතුරු කිසිදු ආනයනකරුවෙක් ශ්‍රී ලංකාව තුළට ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාර ආනයනය සඳහා අනුමැතියක් ලබාගෙන නොමැති හෙයින් වෙළෙඳපොළෙහි ජාන විකරණයට ලක් කරන ලද ආහාර ලෙස ලේබල් යෙදූ කිසිදු අහාර නිෂ්පාදනයක් නොමැතිය. ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාර කර්මාන්තයන්හි ශීඝ්‍ර සංවර්ධනයක්, ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාර ලෝක වෙළෙඳ පොළෙහි පවතින ප්‍රමාණය විශාල වශයෙන් ව්‍යාප්තවීමත් සහ ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාරවල සුරක්ෂිතතාවය හඳුනාගැනීමේ දියුණු ශිල්ප ක්‍රම සහ මෙවලම් හඳුන්වාදීමත් සමඟ අනාගතයේදී ශ්‍රී ලංකාවේ වෙළෙඳ පොළටද ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාර පැමිණෙනු ඇති බව අපේක්ෂා කළ හැකිය. මෙම සන්දර්භය තුළ මානව සෞඛ්‍යයට හා පරිසරයට ඇතිවිය හැකි අහිතකර බලපෑම්වලින් ආරක්ෂාව සැළසීම සඳහා ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාරවල සුරක්ෂිතතාව තක්සේරු කිරීම වැදගත්ය. ජාන විකරණය කළ ආහාරවලින් හානිකර ඵලවිපාක ඇතිවීම වැළැක්වීම සඳහා, සාක්ෂි පදනම් කරගත් තීරණ ගැනීම මගින් ජාන විකරණයට ලක් කළ ආහාරවල ජෛව සුරක්ෂිතතාව පිහිටුවීම සඳහා වන ක්‍රමවේදයක් ශ්‍රී ලංකාව තුළ ස්ථාපිත කිරීම උදෙසා සංවිධාන කිහිපයක්ම සක්‍රීයව ක්‍රියාකරමින් සිටිති.

ආචාර්ය නිරන්ජන් රාජපක්ෂ
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
ආහාර විද්‍යාව හා තාක්ෂණවිද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
කෘෂිකර්ම පීඨය
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය
n_rajapakse@yahoo.com

ලැබූ දැනුම විමසමු

37 වෙළුම - 2 කලාපය 2020 අප්‍රේල් - ජූනි

විදුරාව සඟරාවේ මෙම කලාපය කියවීමෙන් ඔබ ලද දැනුම විමසා බලමු.

මෙම කලාපයෙහි පළව ඇති ලිපි කියවා පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්නවලට ඔබට පිළිතුරු දිය හැකිදැයි බලන්න.

1. හරිද? වැරදිද?

අ. "මිනිස් සෛලයක් තුළ වර්ණදේහ යුගල 23කි".

ආ. නව ප්‍රෝටීනයක් නිපදවීම සඳහාවන නව ලක්ෂණයක් සහිත නව ජානයක් විකරණයට ලක්වූ ජීවීන් තුළ පවතියි.

ඇ. අපගේ සෛල තුළ පවත්නා ජාන 40,000ම එකම වේලාවේදී එකවර කාර්යාත්මකය.

ඈ. ජාන විකරණය කරන ලද එකම ප්‍රභේදය එකම ක්ෂේත්‍රයක දිගින් දිගටම වගාකිරීමේ වරදක් නැත.

ඉ. ජාන විකරණය කරන ලද ආහාර සඳහා වන අපගේ සුරක්ෂණ අරමුණ විය යුත්තේ මානව සෞඛ්‍යයය.

2. හරිද? වැරදිද?

අ. ජෛවවිවිධත්ව සම්මුතිය තුළට ජෛවසුරක්ෂිතතාවය ඇතුළත් නොවේ.

ආ. කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටිය ජෛවවිවිධත්ව සම්මුතියේ අතිරේක ක්‍රියාපටිපාටියකි.

ඇ. නවීන ජෛවතාක්ෂණය සුරක්ෂිත ලෙස යොදාගැනීම තිරසර සංවර්ධන සැලැස්මක් තුළ පූර්වාරක්ෂණ මූලධර්ම මත සිදුවිය යුතුය.

ඈ. ආහාර ලෙස මිනිස් පරිභෝජනය සඳහා ජාන වෙනස් කළ ජීවීන්, ජාන වෙනස් කළ ජීවීන් අඩංගු කර සැකසූ ආහාර, එවැනි වෙනස්කම්වලට ලක්කළ ජීවීන්ගේ හෝ එම ජීවීන් නිපදවූ සංඝටක සහිත ආහාර කිසිවක් මෙරටට ආනයනය කිරීමට පෙර ප්‍රධාන ආහාර බලධාරියාගේ අනුමැතිය ලද යුතුය.

ඉ. ජෛව සුරක්ෂිතතා පනත් කෙටුම්පත මගින් ජාන විකරණය කළ ජීවීන් සම්බන්ධ විද්‍යාගාර තුළ සිදුවන සියලු කටයුතු නියාමනය කෙරේ.

3. හරිද? වැරදිද?

අ. ජාතික ජෛව සුරක්ෂිතතා ව්‍යුහමය සැකිලි රාමුව ක්‍රියාත්මක කිරීමට විවිධ අංශ තුළ ප්‍රමාණවත් ධාරිතාවක් ඇතිකිරීම අවශ්‍යතාවයකි.

ආ. කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටියට අනුකූලවෙමින් ජාතික ජෛව සුරක්ෂිතා සැකිලි රාමුව සඵලමත් කිරීම අවශ්‍යව පවතියි.

ඇ. රටතුළ ජෛවසුරක්ෂිතතාව ක්‍රියාත්මක කිරීමට සඵලමත් නියාමන පද්ධතියක් පැවතීම අවශ්‍යම නොවේ.

ඈ. ව්‍යාපෘතියෙහි පළමු සංරචකය ලෙස ශ්‍රී ලංකා ජෛවසුරක්ෂිතතා තොරතුරු නිෂ්කාශනාගාරයක් පිහිටුවීම සිදුවිය.

ඉ. සජීව විකරණය කළ ජීවීන් සොයාගැනීම හා හඳුනාගැනීම සඳහාවන තාක්ෂණ ධාරිතාව සංවර්ධනය කළ යුතුය.

4. හරිද? වැරදිද?

අ. ජෛවතාක්ෂණය ලෙස හැඳින්වෙන්නේ සජීවී ජීවීන් සහ ඒවායෙහි සංරචක, ගැටළු විසඳාගැනීමට හෝ ප්‍රයෝජනවත් භාණ්ඩ නිෂ්පාදනය කිරීමට හෝ භාවිත කිරීමේ තාක්ෂණයටය.

ආ. අන්වීක්ෂයක් තුළින් සෛලයක් පරීක්ෂා කළ විට ඔබ දකින නූල් වැනි ව්‍යුහ යනු වර්ණදේහය.

ඇ. නව ජානයක් ලබන බැක්ටීරියානු සෛලයට දැන් එම ජානයේ නිෂ්පාදන තමන්ටම සිදුකළ හැකිවෙයි.

ඈ. පරිජානීය සතුන් ඇතිකිරීම සඳහා බහුලවම භාවිත කරන ශිල්ප ක්‍රමය වන්නේ ක්ෂුද්‍ර - නික්ෂේපන ක්‍රමයය.

ඉ. ඇග්රෝබැක්ටීරියම් යනු ජානතාක්ෂණයේදී භාවිත කරන විකරණය කරන ලද බැක්ටීරියාවක් නොවේ.

5. හරිද? වැරදිද?

අ. වෙනත් තාක්ෂණ මෙන් නොව නූතන ජෛවතාක්ෂණය අවදානම් රහිත වූවකි.

ආ. ශ්‍රී ලංකාවේ ජෛවසුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ කාටජිනා ක්‍රියාපටිපාටිය සම්බන්ධව කටයුතු කරන කේන්ද්‍රීය මධ්‍යස්ථානය වන්නේ පරිසර අමාත්‍යාංශයය.

ඇ. ජාත්‍යන්තර ප්‍රඥප්තිය සැකසීමේදී අදාළ ප්‍රස්තුතය විද්‍යාත්මකව ඇගයීමට ලක්කිරීම අවශ්‍යය.

ඈ. ජෛවතාක්ෂණ පර්යේෂණ සහ සංවර්ධන කාර්යයන් සඳහා නියාමන පැවතීම අවශ්‍ය නොවේ.

ඉ. ශ්‍රී ලංකාවේ ජනගහනය වර්ෂ 2050 දී ස්ථාවරත්වයට පත්වනු ඇතැයිද එවිට මෙරට ජනහනය මිලියන 23.9ක් වනු ඇතැයිද පුරෝකථනය කෙරෙයි.

පිළිතුරු

1.	(අ) හරි	(ආ) හරි	(ඇ) වැරදි	(ඈ) වැරදි	(ඉ) හරි
2.	(අ) වැරදි	(ආ) හරි	(ඇ) හරි	(ඈ) හරි	(ඉ) හරි
3.	(අ) හරි	(ආ) හරි	(ඇ) වැරදි	(ඈ) හරි	(ඉ) හරි
4.	(අ) හරි	(ආ) හරි	(ඇ) හරි	(ඈ) හරි	(ඉ) වැරදි
5.	(අ) වැරදි	(ආ) හරි	(ඇ) හරි	(ඈ) වැරදි	(ඉ) හරි

ජාතික විද්‍යා පදනම
47/5 මේට්ලන්ඩ් පෙදෙස
කොළඹ 07