VIDUS 10-1-3

ප්‍රධාන ආහාර දූෂක වර්ග

එම්. ඕ. සී. ද සිල්වා
රජයේ රස පරීක්ෂක,
රජයේ රස පරීක්ෂක දෙපාර්තමේන්තුව,
ටොරින්ටන් චතුරශ්‍රය, කොළඹ 7.

මුලින්ම, ආහාරවලට අදාලව දූෂක යන පදය විග්‍රහ කිරීමට මම කැමැත්තෙමි. මෙම ද්‍රව්‍ය, ආහාර අවසන් වශයෙන් පරිභෝජනය කිරීමට පෙර, එහි නිෂ්පාදනයේ කවර හෝ අවස්ථාවකදි ඒවාට එක්වන ද්‍රව්‍යයි. දූෂක යනු ආහාරයන්ට අනපේක්ෂිතව එක්වන ද්‍රව්‍ය වශයෙන් සැලකිය හැකිවන අතර ඒවා ආහාර පරිභෝජනය කෙරෙන අවස්ථාවේදි ආහරයෙහි පැවතීම අපේක්ෂා නොකෙරන බැවින්, අවසරලත් ආකලන ද්‍රව්‍යයන්ගෙන් වෙන්කොට හදුනා ගතහැක. අනෙක් අතට අවසරලත් ආකලන ද්‍රව්‍ය භාවිතා වනුයේ ආහාරයෙහි කිසියම් නිශ්චිත ප්‍රතිඵලයක් අත්කර ගැනීම සඳහාය.

මෙහිදි මම ආහාරයන්හි ක්ෂුද්‍ර ජීවී දූෂණය මුළුමනින්ම අත්හරිමින් රසායනික දූෂකයන්ට පමණක් මෙම සාකච්ඡාව සීමා කරමි. ලෝකයේ වඩා දියුණු රටවල් මෙන් නොව ශ්‍රී ලංකාව වැනි රටවල ආහාර දූෂක පිළිබඳ ප්‍රශ්නය එතරම් බරපතල ලෙස සැලකිල්ලට ගෙන නැත. මෙවැනි රටවල දළ දූෂණීකරණය පිළිබඳ ගැටළුව පවා තවම විසඳගෙන නොමැතිවීම මෙයට හේතුව වෙයි. වඩා දියුණු රටවල මෙබඳු දළ දූෂණීකරණයන් දක්නට ලැබෙන්නේ ඉතා විරල වශයෙනි. කුඩුකල කුළුබඩු වර්ගවලට ලී කුඩු එක්කිරීම, කුඩුකළ කෝපි වලට පිලිස්සූ බාහිර ශාක ද්‍රව්‍ය එක්කිරීම, ශාක තෙල් වර්ගවලට ඛනිජ තෙල් එක් කිරීම යනාදි දළ දූෂණීකරණයන් ශ්‍රී ලංකාවේ බරපතල ප්‍රශ්න වේ. එහෙයින් පවතින පහසුකම් අනුව, ආහාරයන්හි රසායනික දූෂක පිළිබඳව ප්‍රශ්නවලට වැඩි අවධානයක් යොමුවී නැත.

එක්සත්ජාතීන්ගේ ආහාර හා කෘෂිකර්ම සංවිධානය මගින්, වසර කීපයකට ඉහතදි ආසියාවේ රටවල් හතරක, එනම් ඉන්දියාවේ, නේපාලයේ, පකිස්ථානයේ සහ ශ්‍රී ලංකාවේ, ආහාර දූෂක පිළිබඳ සමීක්ෂණයක් පැවැත්වීමට ප්‍රයත්නයක් දරන ලදි.

ශ්‍රී ලංකාවේ මෙම ප්‍රයත්නය, ප්‍රධාන වශයෙන්ම මිනිස් බලය, උපකරණ යනාදිය සම්බන්ධයෙන් වූ සීමාවන් හේතුකොට ගෙන එතරම් සාර්ථක නොවීය.

ආහාරයන්හි අඩංගුවන ප්‍රධාන දූෂක වර්ග නම්:

1. ලෝහමය දූෂක
2. කෘමිනාශක අවශේෂ සහ
3. මයිකොටොක්සින් වර්ගය

කුණු කසළ, සුන්බුන්, කෘමීන් සහ ලැටිගාන සතුන් යනාදි දූෂණ කාරක පිළිබඳවද සඳහන් කළ යුතුව ඇත. රසායනඥයන් විසින් මෙබඳු දූෂක පිළිබඳ සාක්ෂිද තක්සේරු කිරීම අපේක්ෂා කෙරෙන නමුදු මෙය බොහෝ දුරට ආහාර පිළිබඳ සනීපාරක්ෂාවට අදල ප්‍රශ්නයක් වේ.

ලෝහමය දූෂක

ශ්‍රී ලංකාවේ ආහාරයන්හි අපට හමුවී ඇති ප්‍රධානතම දූෂක වර්ග වනුයේ ඊයම්, ආසනික්, කැඩ්මියම්, රසදිය, තඹ සහ ටින්ය. මැතකදි ක්‍රෝමියම් ද හමුවී ඇත.

ඊයම්

ඊයම් යනු ක්‍රමයෙන් ඒකරාශී වන විෂ වර්ගයකි. විවිධ කරුණු හේතුකොටගෙන ඒවා ආහාරවල අඩංගුවිය හැකිය. ඊයම්වලින් තැනූ ජලනළ භාවිතය ආහාර ඊයම් මගින් දූෂණය වීමට හේතුවක්ව පැවතිණ. එහෙත් මේවා භාවිතය දැන් බොහෝ දුරට අත්හැරී ඇත. පරිසරයේ ඇති ඊයම් වලට අභ්‍යන්තර දහන එන්ජිනයෙන් ඊයම් එක්වෙයි. ඊට අමතරව ගෘහස්ත උපකරණ නිෂ්පාදනයේදි අපවිත්‍ර රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිතය මෙන්ම එම උපකරණ සඳහා බාල තත්ත්වයේ ලෝහ වර්ග භාවිතය නිසාද ආහාරද්‍රමයට ඊයම් එකතුවීම සිදුවේ. ආහාර ටින්වල ඇසිරීමේ කර්මාන්තයේදි පෑස්සීම සඳහා ඊයම් භාවිතයද, ඊයම් ආශ්‍රිත සායම් හා වර්ණ භාවිතයද, ආහාරවලට ඊයම් එකතුවන අනෙකුත් ක්‍රම වේ.

ආසනික්

අතීතයේදි ආහාරවලට ආසනික් එක්වීමේ ප්‍රධාන මාර්ගයක් වූයේ සීනි වර්ග, ටාර්ටාර් වර්ග යනාදිය නිෂ්පාදනයේදි අපවිත්‍ර සල්ෆියුරික් අම්ල භාවිතයයි. වල් පැලෑටි සහ ශාක වර්ග මර්දනය සඳහා ආසනික් භාවිතය ද එම ද්‍රව්‍ය ආහාරයට එක්වීමට හේතුවූ තවත් සාධකයකි. මෙබඳු පිළිවෙත් දැනට බහුලව අනුගමනය නොකෙරෙන අතර දැනට මූලික වශයෙන්ම ආසනික් එක්වන්නේ පසෙහි ඇති එම ද්‍රව්‍ය හේතුකොට ගෙනය. එහෙයින් ආහාරයන්හි දක්නට ලැබෙනුයේ ඉතා පහත් මට්ටමක ආසනික් ප්‍රමාණයකි. මෙය අදල නොවන්නේ (විශේෂයෙන්ම කබල සහිත සාගර ජීවීන්ගෙන් ලබාගන්නා) ඇතැම් සාගරික ආහාර නිෂ්පාදන වර්ගවලට පමණකි.

කැඩ්මියම්

ආහාරවලට කැඩ්මියම් එකතුවන මූලික ප්‍රභවයක් වූයේ කැඩ්මියම් ආලේප කළ බඳුන්ය. කැඩ්මියම් ආලේප කිරීමේ පිලිවෙත දැන් අත්හරිනු ලැබ ඇති බැවින් මෙකල ආහාරවලට කැඩ්මියම් එකතු වන්නේ ප්‍රධාන වශයෙන්ම කාර්මික අප ද්‍රව්‍ය වලින් සහ පස් වලිනි.

රසදිය

මෙම ද්‍රව්‍ය ආහාරද්‍රමයට ඇතුල් වන්නේ ඓන්ද්‍රිය රසදිය අන්තර්ගත දිලීර නාශක භාවිතය හෝ රසදිය අන්තර්ගත

කාර්මික අපත් ජලය ජල මාර්ගවලට නිකුත් කිරීම නිසාය. 1970 දශකය ආරම්භයේදී ජපානයේ ඇතැම් ප්‍රදේශවල මත්ස්‍යයින් තුළ අධික මිතයිල් රසදිය මට්ටම් පැවති බව සොයා ගැනීම නිසා විශාල විමතියක් ඇතිවීය.

තඹ

ආහාරවලට එක්වන්නේ ප්‍රධාන වශයෙන්ම තඹ අන්තර්ගත දිලීර නාශක තුළින් සහ ඇතැම්විට තඹ වලින් තැණුනු උපකරණ මඟිනි. ආහාරයන්හි තඹ පැවතීමෙන් ඒවායේ ඇති සී විටමිනය විනාශ වී යාමට ඉඩ ඇත.

ටින්

මෙම ද්‍රව්‍ය ආහාරයට එක්වන මාර්ගය පැහැදිලිය; එනම් ටින් බඳුන් වලිනි. ඒවා ආහාරයට අවශෝෂණය වන්නේ අම්ලකර වායුව පැවතියහොත් පමණි. එහෙයින් මැනවින් වායු ප්‍රතිරෝධී කළ ටින්වල ඇසිරීමෙන් ආහාරයට මෙම ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය වීම වැලැක්විය හැකිය. ආම්ලික ආහාර වර්ගයන්ද මෙම බෙලෙක් හෙවත් ටින් නම් මූල ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය කරගනී.

පලිබෝධ නාශක අවශේෂ

දෙවන ලෝක යුද්ධය අවසානයේ පටන්ම කෘෂිකර්මය සඳහා දිලීර නාශක භාවිතය අත්‍යවශ්‍ය ලක්ෂණයක් බවට පත්විය. ඒවා භාවිතා නොකර වර්තමානයේ අප ලබන ආහාර අස්වනු ලබාගත නොහැකි බැවින් මෙම ද්‍රව්‍ය භාවිතයම හානිකර යයි කිව නොහැක. විශේෂයෙන්ම ඌණ සංවර්ධිත රටවල ආහාරයන්හි, නුසුදුසු තරම් අධික මට්ටමින් මේවා පැවතීමට හේතු සාධක වී ඇත්තේ අයහපත් කෘෂිකාර්මික පිළිවෙත්ය. ගොවීහු කෘෂිකාර්මික නිලධාරීන් විසින් ඔවුනට දෙනු ලබන උපදෙස් අනුගමනය නොකරති. උදහරණ වශයෙන් කෘමිනාශක යෙදීමෙන් පසුව අස්වනු නෙලා ගැනීම සඳහා ගතවිය යුතු අවම කාලසීමාවන් නියම කොට ඇත. කෙසේ වුවද නොදැනුවත්කම නිසා හෝ තණ්හාව නිසා හෝ ගොවීහු මෙම නියමයනට අනුකූලතාවය නොදක්වති. තවත් අයහපත් පිළිවෙතක් වනුයේ රනිල භෝග සහ ධාන්‍ය වර්ග දිගුකල් තබාගැනීම සඳහා ඒවාට පලිබෝධ නාශක මිශ්‍ර කිරීම සහ තක්කාලි වැනි ගෙඩි වර්ග සහ වෙනත් එළවළු භෝගවල එම ද්‍රව්‍ය ගැල්වීමයි. මෙම පිළිවෙත කොතෙක් දුරට පැතිර ඇත්ද යත් පලිබෝධ නාශක දූෂණය නොමැති බව තහවුරු කර ගැනීම සඳහා,මද වශයෙන් නරක් වූ පලතුරු සහ එළවළු වර්ග මිළදී ගැනීම වඩා හොඳ යයි පවසනු ලැබේ. දැනට ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රධාන වශයෙන් දක්නට ලැබෙන දූෂක වර්ග නම් ඓන්ද්‍රිය ෆොස් ෆරස් පලිබෝධ නාශක, කාබමේට් වර්ග සහ paraquat සහ diaquat වර්ග ඊට අඩු ප්‍රමාණයක් පොදුවේ ඓන්ද්‍රිය ක්ලෝරීන් පලිබෝධ නාශක වර්ග අප රටට ආනයන කිරීම කලක සිට අත්හිටුවා ඇත. ඓන්ද්‍රිය ක්ලෝරීන් පලිබෝධ නාශක වඩාත්ම කල් පවත්නා එමෙන්ම සතුන්ගේ මාංශවල එක්රැස් වන වර්ගය බැවින් මෙසේ කිරීම ඉතා හොඳය. කෙසේ වුවද යම් යම් නිශ්චිත කාර්යයන් සඳහා ඇතැම් රජයේ ආයතන මඟින් මෙම ද්‍රව්‍ය ඉතා සුළු ප්‍රමාණයක් තවමත් ආනයනය කරනු ලැබේ. ඓන්ද්‍රිය ෆොස්ෆේට් වර්ග ඉතා ඉක්මනින් හායනය වන බැවින් නිවැරදි වගා පිළිවෙත් අනුගමනය කළවිට ආහාර පරිභෝගය සඳහා ගනු ලබන අවස්ථාවේදී පවතිනුයේ නියමිත සීමාවන්ට අඩු දූෂක මට්ටමකි. පලතුරු සහ එළවළු වැනි කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදනයන්හි පැවතිය හැකි කෘමිනාශක මට්ටම් පිළිබඳ සීමාවන් කෝඩෙක්ස් පද්ධතිය මඟින් නියම කර ඇත. ප්‍රධාන වශයෙන්ම යුරෝපීය ආහාර වර්ග සඳහා වන මෙම පද්ධතියේ අලුත්ම ප්‍රකාශනය 1986 දී නිකුත්වී ඇත.

පලිබෝධ නාශක පනත යටතේ පත් කරන ලද, මාද සාමාජිකත්වය දරන, පලිබෝධ රීති කමිටුව විසින් මැතදී මෙම මට්ටම් පිළිබඳ සීමාවන් පනවන ලදි. A D I හෙවත් පිළිගත හැකි දෛනික පරිභෝජන ප්‍රමාණයන්ද කෝඩෙක්ස් පද්ධතිය මඟින් නියම කර ඇත.

දැනට භාවිතා වන ප්‍රධානතම පලිබෝධ නාශක සහ වල් පැළෑටි නාශක නම් Methamidophos, Monochrotophos, Quinalphos. Fenthion, Dimethoale, Malathion, Carbaryl, Garbofuran, Paraquat, Diaquat. යනාදියයි.

මයික්‍රොටොක්සින් වර්ග:

මේවා ඇතැම් අන්වීක්ෂීය දිලීර (පුස්) වර්ගවලින් බිහිවන විෂමුසු ද්‍රව්‍ය වේ. ඒ අතුරින් වඩාත්ම වැදගත් වන්නේ 1960 වන දශකයේ ආරම්භක අවධිය සොයා ගන්නා ලද ඇෆ්ලටොක්සින් වර්ගයි. ඇෆ්ලටොක්සින් යනු අක්මාවේ පිළිකාවලට මුල් වෙතැයි සැලකෙන විෂ වර්ග වේ. ඇෆ්ලොටොක්සින් නිෂ්පාදනය වන්නේ ඇතැම් Aspergillus flavus සහ Aspergillus parasiticus ප්‍රභේද යන්ගෙනි. මෙම දිලීර වර්ග සෑම තැනකම ඇත. ඒවා පැවතීම සහ පවතින ප්‍රමාණය භූගෝලීය සහ වාර්ෂික සාධක අනුවද වර්ධනය, අස්වනු නෙලීම සහ ගබඩා කිරීම ආදියේදී පවතින තත්ත්වයන්, එනම් ආද්‍රතාව, උෂ්ණත්වය යනාදි පාරිසරික සාධක අනුවද වෙනස් වේ. නිවර්තනික සහ අර්ධනිවර්තනික රටවල භෝග මෙම පුස්වලට වඩාත් පහසුවෙන් ගොදුරු වේ. සාමාන්‍යයෙන් පුස් වැඩෙනුයේ ගබඩා කර තැබීමේදිය. එහෙත් භෝගය ශාකයේ තිබියදීම වුවද කෘමීන් විසින් කරනු ලැබූ පලුදු වෙතොත් ඒවාට මෙම දිලීර බෝවිය හැකිය.

දිලීරයන්ගේ වැඩීමට සහ ඉන් අනතුරුව සිදුවන විෂ සෑදීමට උපස්ථර වශයෙන් ක්‍රියා කරන ශාක ද්‍රව්‍ය රාශියකි. මෙමඟින් මිනිස් ආහාර කෙලින්ම දූෂණය විය හැකිය. තවද දූෂිත ආහාර සතුන්ගේ ශරීර ගතවූ විට ඒවා ඔවුනට විෂ වනවා පමණක් නොව ඔවුන්ගේ මස් බිත්තර කිරි යනාදිය මඟින් එම විෂ මිනිසාටද ලැබේ. සතුන් සම්බන්ධයෙන් කරන ලද අධ්‍යනයන්ගෙන් ඇප්ලටොක්සින් පිළිබඳ දත්ත විශාල ප්‍රමාණයක් ලැබී ඇත. ඇෆ්ලොටොක්සින් නමින් හැඳින්වෙන සංයෝග වර්ග 17 ක් ඇති නමුදු ඇෆ්ලොටොක්සින් යන පදය සාමාන්‍යයෙන් යොදනුයේ ඇෆ්ලොටොක්සින් බී1, බී2, ජී1 සහ ජී2 යන සංයෝග සතරටය. මේවා හඳුනා ගනු ලබන්නේ පාරජම්බුල ආලෝකයේදී ඒවායේ ප්‍රතිදීප්ත වර්ණ පදනම් කොටගෙනය. බී යනු නිල් පැහැයද ජී යනු කොළ පැහැයද

අනු සංඛ්‍යාව වර්ණ ලේඛ ශිල්පීය වලතාවද අහවයි. ඇෆ්ලටොක්සින් බී1 සහ බී2 මගින් දූෂිත වූ ආහාර අනුභවයට දෙන ලද හරකුන් ගෙන් නිකුත්වන කිරිවල ඇෆ්ලටොක්සින් එම්1 සහ එම්2 යන පරිවෘත්තික ද්‍රව්‍ය අන්තර්ගත වේ. ඇෆ්ලටොක්සින් වර්ග දිර්ඝ තරංග අධෝරක්ත ආලෝකයේදී තියුණු ලෙස ප්‍රතිදිප්ත වන අතර එම ද්‍රව්‍ය තුනී ස්ථර වර්ණ ලේඛ ශිල්ප ක්‍රමය මගින් හඳුනාගෙන ඇස්තමේන්තු කිරීමේ පදනම එය වේ.

ප්‍රතිරෝධී බීජ වර්ග, පලිබෝධ නාශක සහ දිලීර නාශක භාවිතය මගින්ද සැලකිල්ලෙන් යුතුව ආහාර වියළීමෙන් සහ ගබඩා කිරීමෙන්ද දිලීර බෝවීම සහ එමගින් ඇෆ්ලටොක්සින් නිෂ්පාදනය වීම අඩුකළ හැකිය. මෙම ක්‍රම මගින් දිලීර වර්ධනය සම්පූර්ණයෙන් නොවැලැක්වේ. සාමාන්‍ය පිසීමේ හා සැකසීමේ ක්‍රම මගින් ආහාරවල ඇෆ්ලටොක්සින් සම්පූර්ණයෙන් ඉවත්වීම ස්ථිර නොවන බැවින් දූෂණ හරණය කිරීමේ ක්‍රම විකාශනය කර ඇත. ධාන්‍ය සහ ඇට වර්ගවල විෂ සාන්ද්‍රණය වී ඇත්තේ ඒ ඒ ද්‍රව්‍යයේ සුළු කොටස් වලයි. එබඳු කොටස් බොහෝවිට දුර්වර්ණ වී ඇත. ප්‍රමාණයට වඩා කුඩා වූ බීජ/ඇටද ඇසට පෙනෙන සේ පුස් සැදී ඇති ඒවාද, දුර්වර්ණ වූ බීජ/ඇටද වෙන් කිරීමෙන් විෂ මට්ටම් සැලකිය යුතු තරම් අඩුකළ හැක. කෙසේ වුවද ඇසට පෙනන දිලීර නොමැතිව ආහාරයන්හි ඇෆ්ලටොක්සින් තිබීමට ඉඩ ඇති බව මතකයේ තබා ගත යුතුය. හයිඩ්‍රජන් පොරොක්සයිඩ් වැනි ඔක්සිකාරක වලින් රසායනික වියෝජනයට භාජනය කිරීම සහ ඇමෝනියා සමඟ ගබඩා කර තැබීම දැනට අනුගමනය කරන දූෂණ හාරක ක්‍රමයි. එහෙත් මේවා අනුගමනය කරනුයේ සත්ව ආහාර සඳහා පමණි.

කලින්ද සඳහන් කළ පරිදි පාරජම්බුල ආලෝකය මගින් මෙම විෂ විනාශ වන බැවින් ආහාර උදැසන හිරු එළියට නිරාවරණය කිරීම දූෂණය හරණය කිරීමේ සතුටුදායක ක්‍රමයක් වේ. පොල් තෙල්වල දූෂණ හරණය සඳහා ඉතාම හොඳ ක්‍රමය හිරු එළියට නිරාවරණය කිරීම බැව් පෙනී ගොස් ඇත. කිසියම් නොසැකසූ ආහාර ද්‍රව්‍යක විෂ පැතිරී ඇති අන්දම ඉතා අසමාකාර වන බැවින් ඒවා පාලනය කිරීමේ වැඩසටහනක් එලදායී වීමට නම් ආදර්ශන ගැනීමේ නිසි ක්‍රමයක් අනුගමනය කිරීම අත්‍යවශ්‍යය.

අනිකුත් මයිකොටොක්සින් වර්ග වනුයේ Zearalenones සහ Ochratoxins ය. අනාගතයේදී වැදගත් වීමට ඉඩ ඇති තවත් දූෂක දෙකක්ද මෙහිදී සඳහන් කරනු කැමැත්තෙමි. ඉන් එකක් නම් පොලිවිනයිල් ක්ලෝරයිඩ්ය. ඇත්තෙන්ම එහි ඒක රූපකයයි. මේවා ආහාරවලට ඇතුල්වන්නේ ආහාර අසුරන ඇසුරුම් ද්‍රව්‍ය මගිනි. අනෙක නම් පොලික්ලෝරිනේටඩ් බයිෆිනයිල් ය. මේවා වැදගත් කාර්මික රසායනික ද්‍රව්‍ය වේ.