කෘෂිකර්මයේ දියුණුවට රසායන විද්‍යාව

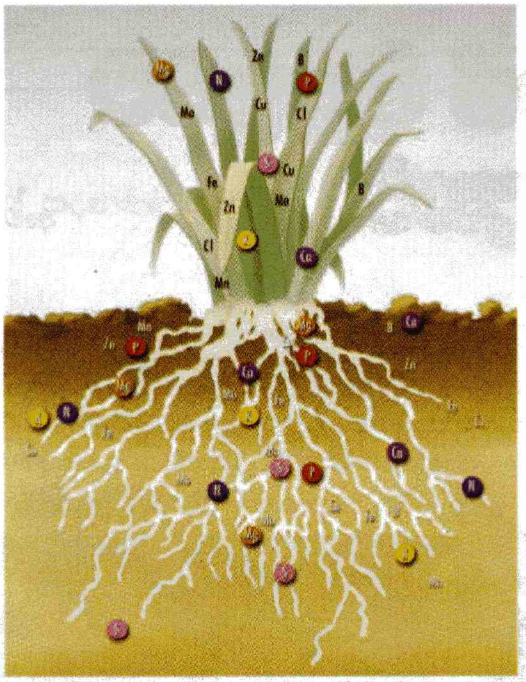
ආචාර්ය කේ. එම්. ස්වර්ණා විමලසිරි

අප ඉගෙන ගන්නා අනෙකුත් සියලුම විද්‍යාවන් (ජීව විද්‍යාව, භෞතික විද්‍යාව, භූ විද්‍යාව යනාදිය) සඳහා රසායන විද්‍යාව පිළිබඳ මූලික දැනුමක් අත්‍යවශ්‍ය වේය යන සරල හේතුව මුල් කොට ගෙන රසායන විද්‍යාව කේන්ද්‍රීය විද්‍යාව ලෙස හඳුනා ගනු ලැබ ඇත. රසායන විද්‍යාව හැදෑරීමේදී අපි පදාර්ථයේ සංයුතිය හා ලක්ෂණ සහ පදාර්ථයෙහි සිදුවන වෙනස්වීම් පිළිබඳව අධ්‍යයනය කරන්නෙමු. අනෙක් අතට කෘෂිකාර්මික භාණ්ඩ (ආහාරයට ගත හැකි ද්‍රව්‍ය) නිෂ්පාදනය සහ සැකසීම මෙන්ම ඒවා භාවිත කරන්නන්ගේ අතට පත්වීම දක්වා කටයුතු කෘෂිකර්මය යටතේ සලකා බැලේ. ලෝකයේ විවිධ ප්‍රදේශවල අවශ්‍යතා සහ නිෂ්පාදන යාන්ත්‍රණ බෙහෙවින් වෙනස් වී ඇත. මෙකී වෙනස්කම් කාලය නමැති සාධකය සමග අත්වැල් බැඳ ගන්නා බැවින් කෘෂිකර්මාන්තය කෙරෙහි රසායන විද්‍යාවේ බලපෑම වඩාත් වැදගත් බවට පත්වී ඇත.

කුසගින්න සමග සටන් කෙරෙන හෝ ආදායම් උත්පාදනය කෙරෙන හෝ මාධ්‍යයක් ලෙස කෘෂිකර්මය සැලකිය හැක. ගොවියා තම නිෂ්පාදන විකිණීම මගින් මුදල් උපයන අතර රජය කෘෂිකාර්මික භාණ්ඩ අපනයනය කිරීම මගින් මුදල් උපයයි. මේ අවස්ථා දෙකේදීම අමුද්‍රව්‍ය මෙන්ම සකසන ලද ද්‍රව්‍ය සැලකිල්ලට ගැනේ. අර්ථ දැක්වීම අනුව කෘෂිකර්මය යනු බෝග වගාව සඳහා පස සකස් කිරීම හා ආහාර, ලෝම, සහ අනෙකුත් නිෂ්පාදන සඳහා සතුන් ඇති කිරීම ඇතුළත් විද්‍යාව හෝ ගොවිතැන ක්‍රියාවෙහි යෙදවීම හෝ වේ. කෘෂිකර්මය අධ්‍යයනයේ පහසුව තකා උප අංශ බොහොමයකට බෙදා දක්වනු ලැබේ. මෙකී උප අංශ අතරින්, පසෙහි ලක්ෂණ සහ ගොවිතැන සඳහා පස සකස් කිරීම පිළිබඳ කටයුතු කෙරෙන පාංශු විද්‍යාව; වගා කිරීම, නඩත්තු කිරීම සහ අස්වැන්න නෙළීම පිළිබඳ කටයුතු කෙරෙන බෝග විද්‍යාව; ජල ප්‍රභව කළමනාකරණය සහ ගොවිපළ යන්ත්‍ර සූත්‍ර සංවර්ධනය පිළිබඳ කටයුතු කෙරෙන කෘෂිකාර්මික ඉංජිනේරු විද්‍යාව; ශාක වර්ධන රටාව, බෝග සඳහා කෘමි හා අනෙකුත් ආක්‍රමණශීලීන් සහ ජාන හැසිරවීම යනාදිය පිළිබඳව කටයුතු කෙරෙන කෘෂිකාර්මික ජීව විද්‍යාව; සතුන් ඇති කිරීම, නඩත්තු කිරීම හා සත්ව නිෂ්පාදන සැකසීම සිදු කරනු ලබන සත්ව විද්‍යාව; කෘෂිකාර්මික අමුද්‍රව්‍ය පරිභෝජනය සඳහා සකස් කෙරෙන හා ආහාර ද්‍රව්‍ය සඳහා වටිනාකමක් ආදේශ කිරීම සිදු කෙරෙන ආහාර විද්‍යාව සහ තාක්ෂණය, රසායන විද්‍යාව සමග සෘජු සම්බන්ධතාවයක් දක්වයි. මෙසේ කෘෂි නිෂ්පාදන සැකසීම සඳහා සෘජුව සම්බන්ධ වන උප අංශ හැරුණු කොට, ගොවීන් හට දැනුවත්භාවයක් ලබා ගැනීම සහ ආයෝජනවලින් වඩා සාර්ථක ප්‍රතිලාභ ලබා ගැනීම සඳහා කෘෂි ආර්ථික විද්‍යාව සහ කෘෂි ව්‍යාප්ති සේවය යන අධ්‍යාපනික වටිනාකමකින් යුත් උප අංශ දෙකක් ද තිබේ.

රසායන විද්‍යාව සහ පාංශු විද්‍යාව

පස, ශාක වර්ධනයට සුදුසුම මාධ්‍ය වේ. පාංශු විද්‍යාව ශාක වර්ධනයට වැදගත් වන්නා වූ සියලුම අංග පිළිබඳව, එනම්, රසායනික, භෞතික, සහ ජෛව විද්‍යාත්මක අංග පිළිබඳව කටයුතු කරයි. ශාක වර්ධනය තීරණය කරනු ලබන පසෙහි රසායනික ලක්ෂණ තක්සේරු කිරීමෙහිලා පාංශු විද්‍යාවේදී රසායන විද්‍යා යොදා ගැනීම් උපකාරී වේ. ශාක වර්ධනයේදී වැදගත් වන බැවින් පැළෑටි පෝෂක, විශේෂයෙන්ම ඛනිජ, ඒවා තිබෙන අකාරය, සහ පසෙහි තිබෙන කාබන් ප්‍රමාණය, යනාදිය බෝගය පිළිබඳ තීරණය කිරීමට පෙර අධ්‍යයනය කිරීමට අවශ්‍ය වේ. පාංශු නිස්සාරණයේදී රසායන විද්‍යාවෙහි



එන සමතුලිතතා මූලධර්ම භාවිතයට ගැනේ. පසෙහි හුවමාරු කිරීමේ ධාරිතාවය ගණනය කිරීමේදී අයන හුවමාරු මූලධර්මය යොදා ගැනේ. ප්‍රතිඵලයවන රසායන විශ්ලේෂණය මත පදනම්ව අදාළ පොහොර අනුපාත ක්ෂේත්‍රයට යෙදීම පිළිබඳව ගොවීන් හට උපදෙස් ලබා දෙනු ලැබේ. පොහොර සැලකූ විට ඒවා රසායනික ක්‍රම මගින් සංශ්ලේෂණය කරනු ලබන අතර විවිධ පස් වර්ගවලට ගැලපෙන ආකාරයට අවශ්‍ය අනුපාතවලට මිශ්‍ර කරනු ලැබේ. ශාක වර්ධනයට බලපාන පසෙහි ලවණතා මට්ටම් පිළිබඳ වැටහීමක් ලබා ගැනීම සඳහා පාංශු පී. එච්. අගය මැනීම නිරන්තරයෙන් සිදු කරනු ලැබේ. ශ්‍රී ලංකාවේ පශ්චාත් සුනාමි මෙහෙයුම් කාලය තුළ දී පහත් බිම්වල පිහිටි කුඹුරු ඉඩම්වලට ලවණ ජලය මුසුවීම කරණ කොට ගෙන ඒවායේ ලවණතා මට්ටම් නිර්ණය කිරීමෙහිලා තීරණාත්මක කාර්ය භාරයක් පාංශු විද්‍යාඥයින් විසින් ඉටු කරන ලදී. එනිසා, කෘෂිකර්මය සඳහා සාරවත් පසක් කළමනාකරණය කිරීමේදී විශ්ලේෂණ රසායන විද්‍යාව පිළිබඳ සම්පූර්ණ දැනුමකින් යුත් පාංශු විද්‍යාඥයෙකුගේ සහයෝගය අවශ්‍ය බව සඳහන් කළ යුතුය.

රසායන විද්‍යාව සහ බෝග වගාව

ගොවීන්, භූමිය පිළියෙළ කර, පැළ සිටුවා, නඩත්තු කර අවසානයේදී අස්වැන්න නෙළන ගොවිපළ කටයුතු බෝග විද්‍යාව මගින් අපගේ සිහියට නංවයි. එනිසා, බෝගවලට ජලය සහ පෝෂක සැපයිය යුතු ආකාරය, ආක්‍රමණශීලී ශාකවලින් බෝග ආරක්ෂා කර ගැනීම, සහ කෘෂි නිෂ්පාදන කෘමි පළිබෝධවලින් රැක ගැනීම, යනාදියට බෝග විද්‍යාඥයා හට පුළුල් අවබෝධයක් තිබීම අවශ්‍යයය. මෙම කාර්යය ඉටු කර ගැනීම සඳහා ශාක පෝෂක අවශ්‍යතාවය ගලපා ගැනීම පිණිස රසායන විද්‍යාව පිළිබඳ මනා දැනීමක් තිබීම වැදගත් වේ. පාංශු ලක්ෂණ පිළිබඳ ඉස්තරම් විශ්ලේෂණාත්මක වාර්තාවක් ලබා ගැනීම පිණිස විශ්ලේෂණාත්මක රසායන විද්‍යා පර්යේෂණ සියල්ල සිදු කිරීමට අවශ්‍ය වේ. පාලනය කිරීමේ යාන්ත්‍රණයක් ලෙස යොදා ගැනෙන කෘෂි රසායන භාවිතය මනා සැලකිල්ලකියන් යුතුව සිදු කළ යුතු වේ. යමෙකු අවශ්‍යතාවයට ගැලපෙන නිවැරදි රසායනිකය තෝරා ගත යුතුම වන අතර එහිදී තමා රුචි කරන ද්‍රව්‍යයෙහි සරල රසායනික සූත්‍රය, දැනගත යුතු වේ. කෘෂි රසායන ද්‍රව්‍ය භාවිත කරන පුද්ගලයාට එම රසායනික ද්‍රව්‍යයෙන් ඇති වන අහිතකර බලපෑම් පිළිබඳ උගැන්විය යුතු වේ. භාවිතයට පෙර රසායනිකයේ භෞතික සහ රසායනික ලක්ෂණ පිළිබඳව අධ්‍යයනය කළ යුතු වේ. අදාළ ද්‍රව්‍යයෙහි ද්‍රාව්‍යතාවය, වාෂ්පශීලීභාවය, සහ ධූලකතාවය පිළිබඳව දත යුතුය. අස්වැන්න නෙළීමෙන් අනතුරුව එයට අවම හානියක් බලාපොරොත්තු වීමට නම් පසු-අස්වනු හැසිරවීම උපරිම පාලනයකින් යුක්තව සිදු කළ යුතු වේ. මේරීම පිළිබඳ විද්‍යාව හා සම්බන්ධ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා මනා ලෙස අධ්‍යයනය කළ යුතු වන අතර කෘෂි නිෂ්පාදනයෙහි පසු අස්වනු හානි මග හරවා ගැනීම වළක්වා ගැනීමේ ක්‍රම අනුගමනය කළ යුතුය. කෘමීන් රාශි වශයෙන් අල්ලා ගැනීමට ෆෙරමෝන් උගුල් නිරන්තරව භාවිත කරනු ලැබේ. අදාළ කෘමීන්ගෙන්ම වෙන් කර ගනු ලබන ස්වභාවික සංයෝග පිළිබඳ එකතු කරගත් තොරතුරු මත පදනම්ව, මෙම රසායනික සංයෝග සංශ්ලේෂණය කරනු ලැබේ. මහා පරිමාණ ගොවිපළවල කෘමි පළිබෝධ පාලනය සඳහා භාවිත කිරීම පිණිස තොග වශයෙන් එම රසායනික සංයෝග විද්‍යාගාර තුළ සංශ්ලේෂණය සඳහා මෙය මග පාදයි.

රසායන විද්‍යාව සහ කෘෂිකාර්මික ඉංජිනේරු විද්‍යාව

කෘෂිකාර්මික ඉංජිනේරු විද්‍යාව අද බොහෝ විට කසළ කළමනාකරණය, ජල සම්පත් කළමනාකරණය, සහ දූෂණය යාමනය කිරීම සමග කටයුතු කරන අතර මේ සියල්ල හා සම්බන්ධ බොහෝ යොදාගැනීම්වලදී රසායන විද්‍යා දැනුම භාවිතයට ගැනෙන බව පැහැදිලිය. කසළ කළමනාකරණයේදී වායුගෝලයට හෝ ජලගෝලයට හෝ හානිදායක කිසිවක් මුදා නොහැරෙන බවට විද්‍යාඥයා සහතික විය යුතුය. එනිසා, කසළ කළමනාකරණයේදී අදාළ පුද්ගලයා විසින් හසුරුවනු ලබන කසළ වර්ගය මත පදනම්ව සිදුවිය හැකි රසායනික ප්‍රතික්‍රියා පිළිබඳ විද්‍යාඥයාට පුරෝකථනය කිරීමට සිදු වේ. පස/ ජලය/ වායු ගෝලය දූෂණය යාමනය කරනු ලබන ක්‍රමවේද මෙන්ම කසළ ප්‍රතිකාර සඳහා ද පරිසර හිතකාමී යන්ත්‍රණ යොදාගත හැකි වන්නේ රසායන විද්‍යාව සහ ඒ හා සම්බන්ධිත විද්‍යාවන් පිළිබඳ පූර්ණ අවබෝධයක් ඇත්නම් පමණි. ආහාර සැකසීමේ ඉංජිනේරු විද්‍යාව පිළිබඳ සලකන විට සැකසීම සිදු කළ යුතු ද්‍රව්‍ය මෙන්ම අපේක්ෂිත නිෂ්පාදනය ද සැලකිල්ලට ගෙන සකස් කිරීමේ පරාමිතික නියම කළ යුතුය. නිෂ්පාදන සැකසීමේදී, කෘෂිකාර්මික ඉංජිනේරු විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ආහාර විද්‍යා හා තාක්ෂණ දෙපාර්තමේන්තුව, කෘෂිකාර්මික ජීව විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව එකිනෙක සමග සහයෝගයෙන් කටයුතු කළ යුතු වේ.

රසායන විද්‍යාව සහ සත්ව විද්‍යාව

මාංශ නිෂ්පාදන සැකසීම සඳහා ප්‍රධාන වශයෙන් අමුද්‍රව්‍ය සපයන සත්ව විද්‍යා අංශය කෘෂිකර්මයට ඉහළ දායකත්වයක් සපයයි. සත්ව විද්‍යාවේදී, සතුන් ඇති දැඩි කර, ආරක්ෂා කර, ආහාර නිෂ්පාදන සැකසීම සඳහා නියමිත කාල පරාස තුළ ඝාතනය කිරීමට සිදුවේ. මේ සියලු අවස්ථා සඳහා රසායන විද්‍යාව සහ ආශ්‍රිත විද්‍යාවන් පිළිබඳ පූර්ණ අවබෝධයක් තිබිය යුතුය. ආහාරයෙහි අඩංගු දෑ වල රසායනික සංයුතිය සහ භෞතික ලක්ෂණ මත ආහාර සූත්‍රායනය සම්පූර්ණයෙන්ම රඳා පවතී. ආහාර සූත්‍රායනය සඳහා මිශ්‍ර කරන අනුපාතය තීරණය කිරීමේදී අමුද්‍රව්‍යවල පෝෂණමය විශ්ලේෂණයක් සිදු කිරීම වැදගත්ය. සූත්‍රායනය අවසන් වූ විට පුරෝකථනය කරන ලද පෝෂණ සංයුතිය රසායනික විශ්ලේෂණයක් මගින් නැවත පිරික්සා බැලිය යුතුය. සෞඛ්‍යය රැක ගැනීම සඳහා සහ කෙටි කාලයක් තුළ දී විකිණිය හැකි ප්‍රමාණයකට වර්ධනය කිරීම සඳහා ප්‍රතිජීවක සහ වර්ධක හෝර්මෝන වැනි පශුවෛද්‍ය ඖෂධ, ගොවිපළ සතුන්ට ලබා දේ. රසායන විද්‍යා දැනුම මගින් මෙවැන්නක් සිදු කළත් පාරිභෝගිකයාට ගැටළු ඇති කරමින් සත්ව නිෂ්පාදනවල රසායනික අවශේෂ තිබීමේ ප්‍රවණතාවයක් මේ තුළ ඇත. එනිසා, විද්‍යාඥයින් ආහාර සම්පාදනයක් හෝ හෝර්මෝනයක් හෝ සඳහා තමන් විසින් සිදු කරන ලද නිර්දේශිත යොදා ගැනීමේ රටාව, දැරිය හැකි සාන්ද්‍රණය, ධූලකතා මට්ටම් යනාදිය පිළිබඳව මනා පරීක්ෂාවකින් සිටිය යුතුය. ජලජ වගාවද මහජනතාව අතර ජනප්‍රිය වෙමින් පවතී. මෙහිදී නැවතත් ප්‍රතිජීවකවල අවශේෂ පාරිභෝගිකයාගේ අවධානයට ලක්වේ. ජලජ වගාවට කැමැත්තක් දක්වන ගොවියාට ජලයෙහි රසායනික සහ ජෛව විද්‍යාත්මක ඉල්ලුම (COD සහ BOD) පිළිබඳව යම් දැනුමක් තිබීම ප්‍රයෝජනවත් වේ. මාංශ නිෂ්පාදන සැකසීමේදී (උදා: සොසේජස්) සෝඩියම් නයිට්‍රයිට් සහ නයිට්‍රේට්, සුරක්ෂක ලෙස ඒවාට එකතු කරනු ලැබේ. පාරිභෝගිකයා සතුව මෙම රසායනික ක්‍රියාකාරිත්වය, අවසරලත් මට්ටම්, බලාපොරොත්තු විය හැකි උවදුරු, යනාදිය පිළිබඳව යම් අදහසක් නොමැති නම් පාරිභෝගිකයාට ගැටළු ඇති කරමින් නිෂ්පාදකයා එකී රසායනික ඉහළ සාන්ද්‍රණවලින් යොදනු ඇත.

රසායන විද්‍යාව සහ ආහාර විද්‍යාව

රසායන විද්‍යාවට ඉතාමත් කිට්ටු, කෘෂිකර්මයට අදාළ විෂයය වන්නේ ආහාර විද්‍යාවයි. රසායන විද්‍යා දැනුමෙහි උපකාරය සහ කෘෂි බෝග වර්ධනයට උපකාර වන රසායන ද්‍රව්‍ය පරාසය හේතු කොට ගෙන ලෝකයේ ආහාර නිෂ්පාදනය වඩා පහසු කටයුත්තක් වී තිබේ. පොහොර යෙදීම මගින් පසක් සරු බවට පත් කළ හැකි වන අතර කෘෂිකාර්මික ඉඩමක නිෂ්පාදිතතාවය ඉහළ නැංවීමට එමගින් පිළිවන. නමුත්, කෘෂි රසායනික යෙදීමට පෙර ඒවායේ හායනය සහ ඒවාට සම්බන්ධ අවදානම් සාධක ඇතුළත් යන්ත්‍රණ පිළිබඳ අවධානය යොමු කිරීම වැදගත්ය. කෘෂි රසායනික භාවිත කරන්නේ කෙසේද සහ කුමන අවස්ථාවේදී ද යන්න පිළිබඳ සාකච්ඡා කර එකඟතාවයකට පැමිණීමට රසායන විද්‍යාඥයෙකු, පාංශු විද්‍යාඥයෙකු, ජෛව විද්‍යාඥයෙකු බෝග විද්‍යාඥයෙකු සහ ආහාර විද්‍යාඥයෙකු යන අයගෙන් සමන්විත කණ්ඩායමකට හැකියාවක් ඇත. ආහාර විද්‍යාඥයා උනන්දු වන්නේ පාරිභෝගිකයාගේ සෞඛ්‍යයට අහිතකර විය හැකි කෘෂි රසායනික-අවශේෂ පිළිබඳවය. ආහාර සැකසීමේදී සමහර විෂ රසායනික (ඇක්‍රිල් ඇමයිඩ්, බහුඇරෝමැටික හයිඩ්‍රොකාබන්, යනාදිය) ජනනය වන නිසා එකී සැකසීම් සිදු කරන පුද්ගලයා එවැනි ප්‍රතික්‍රියා පිළිබඳව දැනුවත් විය යුතු අතර උෂ්ණත්වය සහ තාපය සපයනු ලබන කාලය වැනි සැකසීම් තත්ව තීරණය කළ යුතු වේ. පලතුරු ඉදවීම පිළිබඳ කතා කරන විට, නිෂ්පාදකයින්/ පාරිභෝගිකයින් අතර කෘත්‍රිම ඉදවුම්කාරක ජනප්‍රිය වී තිබේ. ඉදවුම්කාරකය පිළිබඳව තීරණය කිරීමට පෙර ඒවා භාවිත කරනු ලබන පුද්ගලයාට ඒවා යොදා ගන්නා ආකාරය, ද්‍රව්‍යයෙහි වියෝජනය, සහ රසායනික අවශේෂවලට සම්බන්ධ අන්තරායකාරී තත්ව යනාදිය පිළිබඳව පැහැදිලි අවබෝධයක් තිබිය යුතුය. මෙතෙක් කලක් ආහාර සැකසීම සහ නව ආහාර නිෂ්පාදන පිළියෙළ කිරීම පාරිභෝගික අවශ්‍යතා මත පදනම් විය. වර්තමානයේ පාරිභෝගිකයා තම සෞඛ්‍යය ගැන වඩාත් උනන්දුවක් දක්වන අතර එනිසාම ආහාර නිෂ්පාදනයේ ඇති ප්‍රතිඔක්සිකාර පාරිභෝගිකයා ආකර්ෂණය කර ගැනීමට සමත්වී ඇත. පාරිභෝගිකයා සඳහා ආරක්ෂා සහිත ආහාර නිෂ්පාදනයක් ලබා දීම පිණිස එම ආහාර නිෂ්පාදනය සැකසීමේදී සිදු විය හැකි රසායනික වෙනස්කම් පිළිබඳ පූර්ණ විශ්ලේෂණයකින් අනතුරුව ආහාර සැකසීමේ පරාමිතික පිළිබඳව තීරණය කළ යුතුය.

කෘෂිකර්මය ගැන සලකන විට රසායන විද්‍යාව එහි සෑම අංශයකටම යෙදෙන බව ඔබට දැන් වැටහෙනු ඇත. වගාකිරීම සඳහා භූමියක් තෝරා ගැනීමේ සිට සුපිරි වෙළඳසැලක ඇති ටින් කරන ලද අහාර නිෂ්පාදකයක් දක්වා සෑම අංශයකදීම රසායන විද්‍යා යෙදවීම් හමුවන්නා වූ ආහාර නිෂ්පාදනය කරන ආකාරය ලෙස කෘෂිකර්මය පෙන්වා දිය හැකිය.

ආචාර්ය කේ. එම්. ස්වර්ණා විමලසිරි
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලයේ
කෘෂිකර්ම පීඨයේ
ආහාර විද්‍යා හා තාක්ෂණ දෙපාර්තමේන්තුවේ
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්යවරියක් ලෙස සේවය කරයි.