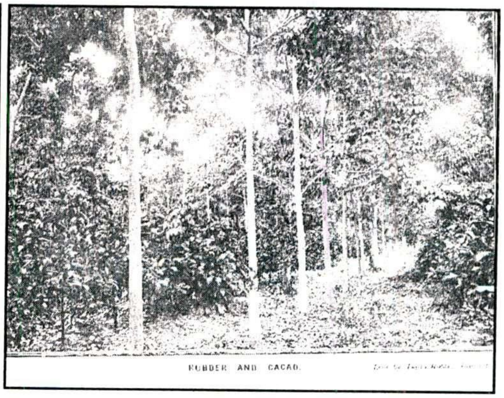
ශ්‍රී ලංකාව තුළ රබර් ආශ්‍රිත මිශ්‍ර බෝග වගාවේ විකාශනය

වී. එච්. එල්. රොද්‍රිගෝ සහ බී. එම්. ඩී. සී. බාලසූරිය

ශ්‍රී ලංකාවට රබර් හඳුන්වා දුන් ශ්‍රීමත් හෙන්රි වික්හම් සහ එයට සම්බන්ධ වූවන් මෙම බෝගය මිශ්‍ර බෝගයක් ලෙස කවදා හෝ වගා කෙරෙතැයි නොසිතන්නට ඇත. 1876 දී ලංකාවට ගෙන එන ලද රබර් පැළ ගම්පහ සහ පේරාදෙණිය උද්භිද උද්‍යානවල පැළ කෙරුණු අතර පසුව මෙම උද්භිද උද්‍යාන, රබර් පිළිබඳ පර්යේෂණ පැවැත්වීමේ සහ රබර් රට පුරා ව්‍යාප්ත කිරීමේ මධ්‍යස්ථාන බවට පත්විය. මුල් අවධියේදී තනි බෝගයක් ලෙස රබර් ව්‍යාප්ත වූ අතර පසුව ඒ සඳහා යෝග්‍ය ඉඩම් සීමාසහිත වීමත් සමඟ අනෙක් බෝග සඳහා යොදාගත් ඉඩම් රබර් වගාව සඳහා යොදාගන්නට සිදු විය. එලෙසම එවකට හොඳින් වගාකෙරුණු කොකෝවා හා කෝපි ඉවත් කර නව බෝගයක ඇති අවදානම භාරගැනීමට වගාකරුවන් මැලිවන්නට ද ඇත. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස රබර්, තේ සහ කොකෝවා සහිත ඉඩම්වල වගා කිරීම ඇරඹුණ අතර මෙය රබර් ආශ්‍රිත මිශ්‍ර බෝග වගාවේ ආරම්භය ලෙස සැලකේ. 1910 දී ලංකාවේ රබර් වගා කළ මුළු භූමි ප්‍රමාණය අක්කර 238,000ක් (හෙක්ටයාර් 93,700) වූ අතර එයින් 40%ක භූමි භාගයක රබර් තේ (රූපය 1) සහ කොකෝවා (රූපය 2) සමඟ මිශ්‍ර බෝගයක් ලෙස පැතිර තිබිණ.

රූපය 1. රබර් සමඟ තේ මිශ්‍ර බෝග වගාව
(එච්. රයිට්, 1912)



රූපය 2. තේ සමඟ කොකෝවා මිශ්‍ර බෝග වගාව
(එච්. රයිට්, 1912)

ඉපැරණි වාර්තා අනුව විසි වන සියවස ආරම්භයේදී ලංකාව රබර් සමඟ අනෙකුත් බෝග වගා කිරීම පිළිබඳව මුළු ලෝකයේම ඉහළම ස්ථානය හිමි කරගෙන තිබුණි. මලයාසියාව තුළ රබර් සමඟ කෝපි, පොල්, උක් සහ වෙනත් බෝග වගා කළ නමුදු එය මුළු බිම් ප්‍රමාණයෙන් 10%ක් නොඉක්මවිය. මෙම වකවානුව තුළ ඉන්දියාවේ මිශ්‍ර බෝග වගාව උස් බිම්වල සිදු කෙරුනු තේ හා කෝපිවලට පමණක් සීමා විය. සුමාත්‍රාහි රබර් සමඟ කෙටි කාලීන බෝග පමණක් මිශ්‍ර බෝග ලෙස වගා කෙරුනු අතර ජාවාහි ස්ථිර හා කෙටි කාලීන යන දෙවර්ගය ම වගා කිරීම සිදුකර ඇත. මලයාසියාවට අමතරව අනෙකුත්

රටවල්වල මිශ්‍ර බෝග වගා කළ භූමි ප්‍රමාණය පිළිබඳව වාර්තා නොමැත. ආසියාව හැරුණු කොට මෙම කාලයේදී අප්‍රිකාවේද රබර් සමඟ මිශ්‍ර බෝග වගාකළ බවට වාර්තා වේ. මිශ්‍ර බෝග වගාවේදී රබර් සඳහා විවිධ පරතරයන් භාවිතා කළ අතර ස්ථිර බෝග සඳහා වැඩි පරතරයක් යොදා ගැණිනි. එකල වාර්තා වී ඇති උපරිම පේළි අතර පරතරය අඩි 30 වන අතර එමගින් හෙක්ටයාරයකට පැළ 145 ක් පමණක් වගා කළ හැක. එලෙසම පේළි අතර අවම පරතරය භාවිත කිරීමෙන් හෙක්ටයාරයකට පැළ 500 කට වැඩි ප්‍රමාණයක් වගා කිරීමට හැකි වී ඇත.

විසිවන සියවස මුලදී රබර් සඳහා ඇති වූ අධික ඉල්ලුම හේතුවෙන් රබර් වගාව ශ්‍රී ලංකාවේ ආර්ථික වශයෙන් වටිනාතම බෝගය බවට පත්විය. ආරම්භක වගාවන් තුළින් ඇතිවුනු විශ්වාසයෙන් අලුත් බිම් රබර් සඳහා යොදා ගැණිනි. එකල හෙක්ටයාර් 1ක මිල රු. 125/-ක් වූ අතර රබර් සඳහා කිරි කි.ග්. 1ක මිල රු. 6.60 ක් වූ බැවින් කිරි කැපීම අරඹා පළමු වසර තුළදී භූමිය සඳහා වැය කළ මුදල ලබා ගැනීමට හැකි විය. මෙම වකවානුවේදී ලංකාවේ රබර් නිෂ්පාදන වියදම ඉතා පහළ අගයක වූ අතර එය මලයාසියාවට සාපේක්ෂව 1/3ක් විය. මෙම තත්ත්වය යටතේ දෙවන බෝගයක අවශ්‍යතාවය පැන නොනැගිණි. එහෙයින් වතු හිමියන් මිශ්‍ර බෝග වගාව වෙනුවට තනි වගාවක් තුළින් උපරිම රබර් කිරි අස්වැන්නක් ලබා ගැනීම සඳහා උත්සුක විය. මේ සමඟ කිරි කැපීමේ ක්‍රම ද අධික තිව්රතාවයකින් කිරි ලබාගන්නා ආකාරයට වෙනස් විය. උදාහරණයක් ලෙස අර්ධ සහ සම්පූර්ණ සර්පිලාකාර ක්‍රමය යොදාගෙන දිනපතා කිරි කැපීමෙන් වසරකදී ගසේ මුල සිට අඩි 6ක පොත්ත ප්‍රමාණය ඉවත් කර කිරි ලබාගත් බවට ද වාර්තා වේ. මේ නිසා ක්‍රමයෙන් රබර් සමඟ අනෙකුත් බෝග වගාව අඩු වූ අතර 1920-1930 දශකයන්වලදී මිශ්‍ර බෝග වගාව පිළිබඳ වාර්තා නොමැත.

1940 දී දෙවන ලෝක යුද්ධය හේතුවෙන් ඇති වූ ආහාර හිඟයත් සමඟ නැවත රබර් සමඟ මිශ්‍ර බෝග වගාව ජනප්‍රිය විය. එලෙසම, වෙළඳ මාර්ග අවහිරවීමත් සමඟ රබර්වලට තිබූ ඉල්ලුම අඩු වන්නට විය. රට තුළ ආහාර නිෂ්පාදනය කෙසේ හෝ වැඩිකළ යුතු වූ අතර වතු කම්කරුවන්ට ආහාර සැපයීම ද උග්‍ර ගැටළුවක් විය. 1942 දී ශ්‍රී ලංකා රජය ආහාර නිපදවීමේ (වතු සඳහා) නියෝගයක් නිකුත් කරන ලදී [Food Production (Estates) Order]. ඒ අනුව අක්කර 35 කට වැඩි සෑම වත්තකම යම් භූමි ප්‍රමාණයක් ආහාර බෝග සඳහා වෙන් කළ යුතුවිය. එබැවින් රබර් වගාවන් තුළ විශේෂයෙන් අපරිණත රබර් වගාවන් තුළ බඩ ඉරිගු, කව්පි, මුං, ගොඩ වී, අල වර්ග වැනි ආහාර බෝග වගා කිරීමට ඉඩ ලැබිණි. යුධමය වාතාවරණය ඉවත් වීමත් සමඟ නැවත මිශ්‍ර බෝග වෙනුවට රබර් තනි බෝගයක් ලෙස වගා කිරීමට වගා කරුවන් යොමු විය.

මුලදී මහා පරිමාණ සමාගම්වලට හිමිව තිබුණු ශ්‍රී ලාංකික රබර් වගාව සඳහා පසුකාලීනව මධ්‍ය පරිමාණ හා සුළු පරිමාණ වැවිලිකරුවන්ද එක්වන්නට විය. මෙම වැවිලිකරුවන් දිරිමත් කිරීම සඳහා 1953 දී රබර් සහනාධාර ක්‍රමයක් ද හඳුන්වා දෙනු ලැබිය (Rubber Subsidy Scheme 1953). නමුත් මෙ මගින් ද මිශ්‍ර බෝග ලෙස රබර් වගා කිරීම කෙරෙහි වැඩි අවධානයක් යොමු නොකෙරිණ. මෙම පණත රබර් සමඟ අනෙකුත් බෝග වගාකිරීම අධෛර්යමත් කිරීමට හේතු වූ අතර ආවරණ බෝග සහ පාංශු සංරක්ෂණයට පමණක් මින් ඉඩකඩ සැලසිණි. 1960 දශකයේදී රජයේ ආහාර නිෂ්පාදන වැඩ පිළිවෙල මගින් රබර් වගාව සඳහා වඩාත් යෝග්‍ය නොවන තත්ත්ව යටතේ රබර් සහ කොකෝවා වගා කිරීමේ

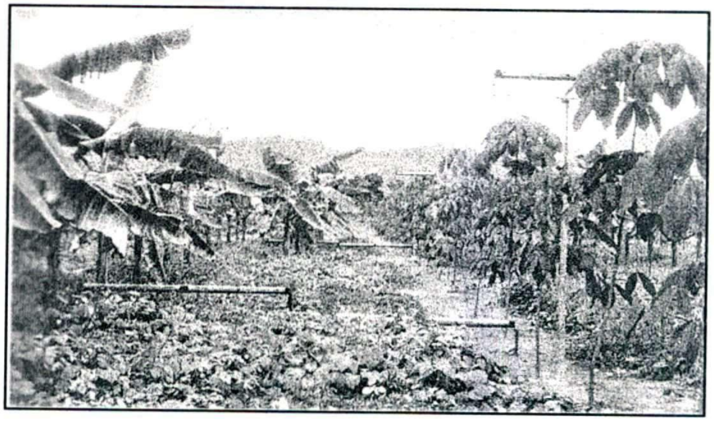
පර්යේෂණ කිහිපයක් දියත් කෙරිණි. කෙසේ වෙතත් 1970 දශකය වන තෙක් රබර් සමඟ මිශ්‍ර බෝග වගාව කෙරෙහි එතරම් අවධානයක් යොමු නොවිණ. 1973 අංක 1 දරණ ඉඩම් ප්‍රතිසංස්කරණ පණත සහ 1975 ඉඩම් ප්‍රතිසංස්කරණ සංශෝධන පණත මගින් කුඩා ඉඩම් හිමියන් ශක්තිමත් කරමින් ඉඩම් භාවිත කිරීමේ ක්‍රමය වෙනස් කරන ලදි. මෙවකට පැවති රජයට දේශිය ආහාර නිෂ්පාදනය ඉහළ නැංවීමට අවශ්‍ය වූ අතර තනි බෝගයක් ලෙස රබර් වගා කිරීමේ ආකල්පය වෙනස් කිරීමට එය හේතු විය. එබැවින් 1977 දී රබර් සමඟ කොකෝවා, කෙසෙල්, අන්නාසි, වැල් දොඩම් සහ කෝපි වගාකිරීම සඳහා රබර් පර්යේෂණායතනය මගින් තත්කාලින නිර්දේශ කිරීම් කිහිපයක් නිකුත් කරන ලදි. මෙම හැම නිර්දේශයකදිම ඒකක බිම් ප්‍රමාණයක ඇති රබර් ගස් ප්‍රමාණය අඩු කිරීමක් සිදු නොකළ අතර මූලික අවධානය රබර් කෙරෙහි යොමුවී පැවතිණ. නමුත් වියළි ප්‍රදේශවල පමණක් රබර් ශාක ගහණය අඩුකර කොකෝවා වවන ලදි. තවද, රබර් වගාවට බලපෑමක් ඇති නොවන පරිදි රබර් ගසට ප්‍රමාණවත් පරතරයන් තබමින් අනෙකුත් බෝග වගා කෙරිණි. පසේ ඇති සීමාසහිත පෝෂ්‍ය පදාර්ථ සඳහා ඇති තරඟය අවම කිරීමට රබර් සහ අනෙකුත් බෝගවලට පොහොර යෙදීම එක් එක් වගාවන්ට අදාළ වන පරිදි නිර්දේශ කරන ලදි.

දෙවන ලෝක සංග්‍රාමයෙන් පසුව අනෙකුත් රටවල් ද මිශ්‍ර බෝග කෙරෙහි අවධානය යොමු කෙරිණි. මෙම කාලයේදී අර්ධ ස්ථිර (කෙසෙල්, අන්නාසි) සහ කෙටි කාලින (බඩ ඉරිඟු, මඤ්ඤොක්කා) බෝග යොදාගෙන මලයාසියානුවන් බොහෝ පර්යේෂණ සිදු කළ බවට වාර්තා වේ. 1970 දශකයේදී ඉන්දියාව ඉඟුරු, කෙසෙල්, මුං යනාදී බෝග යොදා ගෙන මිශ්‍ර බෝග වගාව සිදු කළ බවට ද වාර්තාවල සඳහන්ව ඇත.

පර්යේෂණවල තත්ත්වය මෙබඳු වුවද, ශ්‍රී ලංකාවේ රබර් ඉඩම්වල අතුරු බෝග වගා කිරීම ඉතා පහළ මට්ටමක පවතින බව අසූව දශකයේ මුල් භාගයේදී සිදුකෙරුණු සමීක්ෂණයකින් හෙළි විය. එය පදනම් කොට කුඩා ඉඩම් හිමියන් අතර කෙටිකාලින මිශ්‍ර බෝග ජනප්‍රිය කරවීමට අවධානය යොමු කිරීමේ අරමුණින් රබර් සමඟ කෙසෙල්, අන්නාසි සහ වැල්දොඩම් යන බෝග වගාකිරීමේ ආදර්ශන ඇති කරන ලදි. තවද, මිශ්‍ර බෝග වගාකිරීමේ නව සොයාගැනීම් තවදුරටත් කුඩා ඉඩම් හිමියන් සමඟ අත්හදාබැලීම සඳහා ලෝක බැංකුවේ සහයෝගයද ශ්‍රී ලංකා රබර් පර්යේෂණායතනයට ලැබිණි. මෙම ව්‍යාපෘතිය යටතේ ඇති කළ ක්ෂේත්‍ර පර්යේෂණ, ක්ෂේත්‍ර ආදර්ශන ලෙස ද ක්‍රියාත්මක විණි. නමුත් රට තුළ පැවති දේශපාලනික නොසන්සුන්කාරී වාතාවරණය හේතුවෙන් මෙම පර්යේෂණ නිසියාකාරව පවත්වා ගෙනයාමට බාධා එල්ලවිණි. මෙයට අමතරව වැඩි ආර්ථික වටිනාකමක් ඇති තේ සහ කොකෝවා වැනි බෝග මිශ්‍ර බෝග ලෙස ස්ථාපිත කිරීමේ වැඩසටහනක් ද ඇරඹිණි. මෙකල තේවලට පැවති අධික ඉල්ලුම හේතුවෙන් රබර් සඳහා තිබූ ප්‍රමුඛස්ථානය අඩුකරමින් රබර් සමඟ තේ වගාකිරීමේ ක්‍රමයක් ආරම්භ කෙරුණු අතර මෙම ක්‍රමයේදී බෝග දෙකෙහිම ඒකීය ක්ෂේත්‍රඵලයක පවතින ගස් ප්‍රමාණය 30% කින් පමණ ප්‍රමාණයකින් අඩුකළ අතර අදටත් මෙම ක්‍රමය විශේෂයෙන් කුඩා ඉඩම් හිමියන් (හෙක්ටයාර් 1.5 අඩු ඉඩම්) සඳහා නිර්දේශ කරනු ලබයි. (එනම් 2.4m x 12m පරතරයක් ඇතිව රබර් වගාකර රබර් පේළි අතර තේ පේළි හතක් යෙදීම)

විසිවන සියවසේ අවසාන දශකයේදී ශ්‍රී ලංකා රබර් පර්යේෂණායතනය විසින් සිදුකළ අතුරු බෝග වගාව පිළිබඳ පර්යේෂණ කුඩා ඉඩම් හිමියන්ගේ ආදායම් තත්ත්වය සහ ඵලදායිතාවය ඉහළ

නැංවීමේ අරමුණින් නව මගකට යොමු කෙරිණි. අතුරු බෝග වගාවේදී බෝග අතර ඇතිවන තරඟකාරිත්වය හේතුවෙන් රබර් ගසේ වර්ධනය කෙරෙහි ඇති විය හැකි අවාසි සහගත තත්ත්වය වෙනුවට, එමඟින් රබර් ගසේ වර්ධනයට යහපත් බලපෑමක් ඇති කෙරෙන බව මූලික පර්යේෂණ වලින් හෙළිවී තිබුණි. මෙතෙක් මිශ්‍ර බෝග වගාව සම්බන්ධයෙන් ශ්‍රී ලංකාවේ සහ අනෙකුත් රටවල් තුළ කර තිබූ නිර්දේශයන් හුදෙක් ශාස්ත්‍රානුකූල නොවූ බැවින් මිශ්‍ර බෝග වගාව තුළ පවතින කායික විද්‍යාත්මක සම්බන්ධතා හඳුනාගැනීමේ අධ්‍යයනයක අවශ්‍යතාව පැන නැගිනි. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස රබර් සමඟ කෙසෙල් වගාවේ ආලෝක සහ ජල පරිභෝජනය පිළිබඳ පර්යේෂණයක් 1993 ඇරඹිණි (රූපය 3). මේ සඳහා මූල්‍යමය සහයෝගය එක්සත් රාජධානියේ අන්තර් ජාතික සංවර්ධන දෙපාර්තමේන්තුව (DFID) මගින් ලබා දුනි. මෙයට සමගාමීව දිගුකාලීන මිශ්‍ර බෝග වගාව සඳහා සුදුසු පරතරයන් සොයා ගැනීම, රබර් සමඟ දැව ලබාගත හැකි ශාක වගා කිරීම, වියළි දේශගුණික තත්ත්ව යටතේ රබර් සමඟ උක් වගාකිරීම වැනි පර්යේෂණද දියත් කෙරිණි. තනි බෝගයක් ලෙස පවතිනවාට වඩා මිශ්‍ර බෝග වගාවේදී මුළු වගාවේ සහ එහි ඇති එක් එක් බෝගයන්හි ආලෝක පරිභෝජන කාර්යක්ෂමතාවය වැඩි බව මෙම පර්යේෂණවලින් හෙළිවිය. තව පියවරක් ඉදිරියට තබමින් විසිවන සියවස අගභාගයේදී, රබර් සමඟ තේ මිශ්‍ර බෝග වගාවේදී පෝෂක පරිභෝජනය (ජල සහ ආලෝක පරිභෝජනයට අමතරව) අධ්‍යයනය කිරීමේ පර්යේෂණයක් ද ඇරඹිණි.



රූපය 3. රබර් සමඟ කෙසෙල් මිශ්‍ර බෝග වගාවේ ආලෝක පරිභෝජනය මනින අයුරු (කුරුවිට උප ස්ථානය)

කායික විද්‍යාත්මක අධ්‍යයනවලින් ලද දැනුමත් සමඟ වඩාත් කාර්යක්ෂම මිශ්‍ර බෝග වගා ක්‍රම බිහිවිය. රබර් සමඟ අනෙකුත් බෝග වැඩි තිව්‍රතාවයකින් වගා කිරීමේ ක්‍රම මෙ මගින් හඳුන්වා දුණි. (උදාහරණයක් ලෙස රබර් තනි පේළියක් සමඟ කෙසෙල් පේළි 2 - 3 දක්වා වැවීමේ ක්‍රමය, රබර් තනි පේළියක් සමඟ උක් පේළි 5ක් වගා කිරීමේ ක්‍රමය) එබැවින් විසිවන සියවස අගභාගයේදී සහ නව සියවස ආරම්භයේදී ඇරඹුණ පර්යේෂණ තවත් මගකට ද යොමු විය. ගොවීන්ගේ අදහස්, බලාපොරොත්තු හා ශක්තීන් හඳුනාගෙන, පවතින තාක්ෂණය ඔවුනට උචිත අයුරින් සැකසීම අරමුණු කරගත් පර්යේෂණ මින් බිහිවිය. පසුගිය වසර 15 ක් තුළ සිදුකෙරුණු සියළු පර්යේෂණ කටයුතු තුලින් උසස් තත්ත්වයේ

පර්යේෂණ ප්‍රකාශන ගණනාවක් ඉදිරිපත් වූ අතර එයට අමතරව අන්තර්ජාතික ආචාර්ය උපාධි හතරක් ද බිහි විය. මෙම කාලය තුළ සිදුවූ වැදගත් ම කරුණ වන්නේ ගොවීන්හට වැඩි කාර්යක්ෂම මිශ්‍ර බෝග වගා ක්‍රම නිර්දේශ විමයි. මිළඟ අදියර වනුයේ මෙම වගා ක්‍රම රට තුල සහ අනෙකුත් රටවලට ව්‍යාප්ත කිරීම සඳහා පියවර ගැනීමයි. එලෙසම දැනට දිගුකාලීන ස්ථිර බෝග වන රඹුටන්, තේ, කුරුඳු, (රූපය 4) වැනි බෝග වගා කිරීමේදී යොදා ගත හැකි වඩාත් සුදුසු පරතරයන් හඳුනාගැනීම පිළිබඳ පර්යේෂණ තවදුරටත් සිදුකෙරෙමින් පවති. නව පියවරක් ලෙස පරිණත රබර් යටතේ සත්ව පාලනය සහ සෙවණ ඔරොත්තු දෙන මල් වර්ග (රූපය 5) වගා කිරීමේ පර්යේෂණ ද දියත් කර ඇත. කුඩා ඉඩම් හිමියන්ගේ ආදායම් තත්ත්වය ඉහළ නැංවීමේ තවත් මං පෙතක් ලෙස රබර් ආශ්‍රිත මී මැසි පාලනය පිළිබඳව ද පර්යේෂණ සිදුකෙරෙමින් පවති.

රූපය 4. රබර් සමඟ කුරුඳු මිශ්‍ර බෝග වගාව (පොල්ගහවෙල උප ස්ථානය)

රූපය 5. පරිණත රබර් යටතේ ඇන්තූරියම් වගාව (ඩාර්ටන්ෆිල්ඩ්)

මෙම කරුණු සියල්ල ගත් කල ශ්‍රී ලංකා රබර් පර්යේෂණායතනය ලෝකයේ රබර් සමඟ මිශ්‍ර බෝග වගා ක්‍රම පිළිබඳ පර්යේෂණ කිරීමේ විශිෂ්ඨතම කේන්ද්‍රස්ථානය ලෙස සැලකීම වරදක් නොවේ. මෙය සනාථ කිරීම සඳහා 2006 වසරේදී ඉන්දිය රබර් පර්යේෂණායතනය විසින් පල කළ රබර් ආශ්‍රිත වගා ක්‍රම පිළිබඳ (Rubber Based Farming Systems) ග්‍රන්ථය ඉවහල් වේ. මෙහි පසුගිය වසර 50 තුල ලෝකයේ රබර් ආශ්‍රිත මිශ්‍ර බෝග වගාවන් සම්බන්ධයෙන් කළ පර්යේෂණවල තොරතුරු අන්තර්ගත වි ඇති අතර ඉන් වැඩිම ප්‍රමාණයකට හිමිකම් කියන්නේ ශ්‍රී ලාංකික විද්‍යාඥයන් වීම විශේෂත්වයකි. මෙම පර්යේෂණ සඳහා රටතුල සහ අනෙකුත් රටවල් තුළ ඇති පර්යේෂණ ආයතන සම්බන්ධ වි ඇති බැවින් ජාතික මට්ටමේ සහ අන්තර්ජාතිකව පර්යේෂණ කිරීම සඳහා සබැඳියාවක් ශ්‍රී ලංකා රබර් පර්යේෂණායතනය ගොඩ නගා ගෙන ඇත. එබැවින් දැනට රබර් ආශ්‍රිත බෝග පිළිබඳ පර්යේෂණ සම්බන්ධයෙන් ශ්‍රී ලංකා රබර් පර්යේෂණායතනයට හිමිවි ඇති ගෞරව නාමය ශ්‍රී ලාංකික විද්‍යාඥයන්ට, රබර් වගාකරුවන් වෙත තවදුරටත්, කැපවීමෙන් යුතුව සේවය කිරීමට කෙරෙන දිරි ගැන්වීමකි.

මූලාශ්‍ර ප්‍රකාශන

Allen, E. F. (1955). Cultivating other crops with rubber. *Planters' Bulletin* **16**, 10-21.

Anon (2001). *Advisory circular – Rubber based intercrops 2001/01.* Rubber Research Institute of Sri Lanka.

Anon (2006). *Rubber based farming systems: An annotated bibliography*, (Eds. V. R. Suajatha, Kurian K Thomas and Mercy Jose), Rubber Research Institute of India, Kottayam, Kerala, India.

Chandrasekera, L.B. (1977). Potential for intercropping rubber lands in Sri Lanka. *Bulletin of Rubber Research Institute of Sri Lanka* **12**, 41-45.

Chee, Y.K. (1976). Intercropping of annual crops in rubber smallholdings. RRIM refresher course on rubber planting and nursery techniques, Rubber Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur, 178-181.

Gomez, J.B. (1983). *Physiology of Latex (Rubber) Production.* Malaysian Rubber Research and Development Board.

Iqbal, S.M.M. (2003). Factors limiting productivity and adoption of rubber-tea intercropping in the low country of Sri Lanka. Ph.D. thesis, Writtle College, University of Essex, UK.

Jayasena, W.B. and Herath, H.M.G. (1984). *Socio-economic conditions of rubber smallholders in Sri Lanka*, Smallholder rubber rehabilitation project, Agrarian Research and training Institute, Colombo.

Junaidi, U. and Arifin, S. (1989). Cropping pattern for smallholders' rubber upto three years' old. *Proceedings of the Rubber Research Institute of Malaysia*, Rubber Growers' Confrence, Malacca, Malaysia, 137-165.

Krishnankutty, P.N. (1977). A study of intercrops in smallholdings in India. *In: Progress and Development of Rubber Smallholders: Proceedings of the Third ANRPC Seminar*, Cochin, India. pp191-195

Liyanage, A. de S. and Peiris, O.S. (1984). A Practical Guide to Planting and Processing. Rubber Research Institute of Sri Lanka.

Maclaren, W.F. de B. (unknown). *The Rubber Tree Book.* Maclaren & Sons, Ltd., London.

Mathew, M., Potty, S.N., Punnoose, K.I. and George, C.M. (1978). Intercropping in rubber plantations. In: *Agronomy Soils Physiology and Economics of Plantation Crops; Placrosym 1,* pp 431-437 (Ed. E. V. Nelliat), Indian Society for Plantation Crops, Kasaragod, India.

O'brien, T.E.H. (1943). Director's report for 1942. *Annual Review of Rubber Research Board,* 15-17.

Rodrigo, V.H.L. (1997). Population density effects on light and water use of rubber/banana interculture systems of Sri Lanka. Ph.D. thesis, University of Wales, UK.

Rodrigo, V.H.L., Stirling, C.M., Teklehaimanot, Z. and Nugawela, A. (1997). The effect of planting density on growth and development of component crops in rubber/banana intercropping systems. *Field Crops Research* **52**, 95-108.

Rodrigo, V.H.L., Nugawela, A., Sivanathan, A., Witharama, W.R.G. and Jayasinghe, W.K. (2000). Rubber cum sugarcane intercropping; a suitable cropping system for the farmers in the intermediate zone of Sri Lanka. *Journal of Rubber Research Institute of Sri Lanka* **83**, 62-74.

Rodrigo, V.H.L., Stirling, C.M., Teklehaimanot, Z. and Nugawela, A. (2001). Intercropping with banana to improve fractional interception and radiation-use efficiency of immature rubber plantations. *Field Crops Research* **69**, 237-249.

Rodrigo, V.H.L., Silva, T.U.K., Kariyawasum, L.S. and Munasinghe, E.S. (2002). Rubber/timber intercropping systems and their impact on the performance of rubber. *Journal of Rubber Research Institute of Sri Lanka* **85**, 10-26.

Rodrigo, V.H.L., Silva, T.U.K. and Munasinghe, E.S. (2004). Improving the spatial arrangement of planting rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) for long-term intercropping. *Field Crops Research* **89**, 327-335.

Rodrigo, V.H.L., Stirling, C.M., Teklehaimanot, Z., Samarasekera, R.K. and Pathirana, P.A.D. (2005). Interplanting banana at high densities with immature rubber crop for improved water use. *Agronomy for Sustainable Development* 25, 45-54.

Wright, H. (1912). *Hevea brasiliensis or Para Rubber.* Maclaren & Sons, London. 4th edition.